



**Governo do Estado do Ceará**  
Departamento Estadual de Rodovias - DER



Programa Viário  
de Integração e Logística  
**CEARÁ IV**

**Análise Econômica**

**BR-L1326 / BR-L1362 / BR-L1363**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>04</b>
<b>2. METODOLOGIA E PRESSUPOSTOS .....</b>	<b>08</b>
<b>2.1. Estudo Socioeconômico .....</b>	<b>08</b>
<b>2.2. Estudo de Tráfego .....</b>	<b>09</b>
2.2.1. Pesquisa de Tráfego .....	09
2.2.2. Fatores de Expansão .....	11
2.2.3. Tráfego Normal .....	13
2.2.4. Tráfego Desviado .....	13
2.2.5. Tráfego Induzido .....	14
2.2.6. Projeção do Tráfego .....	15
<b>2.3. Cálculo dos Preços Econômicos dos Serviços .....</b>	<b>17</b>
<b>2.4. Custos .....</b>	<b>19</b>
2.4.1. Custos de Construção .....	19
2.4.2. Custos do Tempo de Viagem .....	19
2.4.3. Custos de Operação .....	20
2.4.4. Custos de Conservação .....	21
2.4.5. Políticas de Manutenção .....	22
<b>3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA .....</b>	<b>23</b>
3.1. Resultados da Avaliação Econômica dos Trechos da Amostra .....	28
<b>4. DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES DE FINANCIAMENTO .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1. Operação – BR-L1326 .....</b>	<b>29</b>
4.1.1. Avaliação Socioeconômica dos Trechos da Amostra - Categoria Pavimentação .....	32
4.1.1.1. Trecho: Salitre - Divisa CE/PE .....	32
4.1.1.1.1. Anexos – Saídas do HDM-4.....	44
4.1.1.2. Trecho: Entr. CE-362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraújo).....	45
4.1.1.2.1. Anexos – Saídas do HDM-4 .....	58
4.1.2. Avaliação Socioeconômica dos Trechos da Amostra - Categoria Restauração ...	59
4.1.2.1. Mombaça - Acopiara (Alargamento Plataforma).....	59
4.1.2.1.1. Anexos – Saídas do HDM-4 .....	70
4.1.2.2. Juazeiro do Norte – Caririáçu .....	71
4.1.2.2.1. Anexos – Saídas do HDM-4 .....	83
4.1.3. Resumo dos Indicadores da Avaliação Socioeconômica dos Trechos da Operação BR - L1326.....	84
4.1.4. Manutenção por Resultado .....	84
4.1.4.1. Anexos – Saídas do HDM-4 .....	96
<b>4.2. Operação – BR-L1362 .....</b>	<b>97</b>
4.2.1. Avaliação Socioeconômica dos Trechos da Amostra - Categoria Pavimentação.....	100
4.2.1.1. Trecho: Groaíras – Cariré .....	100
4.2.1.1.1. Anexos – Saídas do HDM-4.....	112

4.2.1.2. Palhano - Entr. CE-123 (Itaiçaba).....	113
4.2.1.2.1. Anexos – Saídas do HDM-4.....	125
4.2.2. Avaliação Socioeconômica dos Trechos da Amostra - Categoria Restauração .	126
4.2.2.1. Acopiara – Catarina .....	126
4.2.2.1.1. Anexos – Saídas do HDM-4.....	137
4.2.3. Resumo dos Indicadores da Avaliação Socioeconômica dos Trechos da Operação BR - L1362.....	138
<b>4.3. Operação – BR-L1363 .....</b>	<b>139</b>
4.3.1. Avaliação Socioeconômica dos Trechos da Amostra - Categoria Restauração .	142
4.3.1.1. Entr. BR-222 - Entr. CE-366 (Varjota) .....	142
4.3.1.1.1. Anexos – Saídas do HDM-4.....	155
4.3.3. Resumo dos Indicadores da Avaliação Socioeconômica dos Trechos da Operação BR - L1363.....	156

## 1. INTRODUÇÃO

O Estudo apresenta a viabilidade e análise socioeconômica desenvolvida para cada um dos trechos da amostra representativa do Programa Viário de Integração e Logística – Ceará IV, a ser parcialmente financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID.

O desenvolvimento dos estudos inicia-se com a descrição da metodologia utilizada e dos procedimentos a serem adotados para obtenção de cada informação necessária ao estudo, fundamentados em experiências de trabalhos anteriores com o BID, passando pela caracterização do programa e finalizando com análise socioeconômica de cada trecho da amostra, com a respectiva viabilidade técnicoeconômica.

O Programa de Investimentos proposto é altamente significativo para o desenvolvimento socioeconômico do estado, devido proporcionar maior eficiência ao sistema de transporte, assegurando acessibilidade ao fluxo de transporte das cargas geradas pelos agentes de produção e mobilidade aos usuários do sistema viário, a um menor custo e tempo, interligando os eixos viários e as regiões produtoras através da pavimentação e melhorias nos segmentos da rede que não vem apresentando boas condições de trafegabilidade.

O transporte é um dos principais fatores de produção na economia e agente indutor de riqueza e desenvolvimento, o setor gera empregos, contribui para melhorar a distribuição de renda e reduz a distância entre a zona rural e a urbana, melhorando a qualidade de vida da população. Os serviços de transporte através de rodovias, ferrovias, portos e aeroportos determinam o acesso das pessoas à educação, saúde, trabalho e lazer e, para as empresas o afluxo de insumo/produto, onde as mercadorias são movimentadas de uma região a outra, gerando renda e emprego. As rodovias ainda são o principal modal para escoamento da produção, no entanto, já se percebe um crescimento na utilização de outros modais, como o ferroviário.

Os resultados socioeconômicos alcançados pelo Estado do Ceará tem demonstrado que os investimentos públicos têm sido direcionados para áreas vitais e estratégicas da economia, pois o estado tem apresentado um crescimento econômico, relativamente rápido e acima da média nacional, demonstrando uma capacidade endógena de crescimento que lhe tem permitido alcançar incrementos em seu Produto Interno Bruto – PIB, acima da expansão demográfica, resultando acréscimos reais positivos nos rendimentos por habitantes. Nas últimas décadas, a economia cearense passou a assumir um perfil industrial, em função do processo de diversificação econômica então ocorrido. Esta importante transformação não apresentou uma mudança radical no padrão de acumulação e de distribuição no estado, mas sim a inserção da economia no processo de concentração e centralização de capital a nível nacional que vem se estruturando a cada ano.

O Governo Estadual em parceria com o Governo Federal está trabalhando para dotar o Ceará de um sistema multimodal integrado, com entrepostos organizados, dotados de serviços logísticos e com uso intensivo da tecnologia da informação, para atingir níveis de excelência compatíveis com as exigências do mercado. Na Região Metropolitana de Fortaleza, sua consolidação inclui como principais equipamentos: o porto de Fortaleza (Mucuripe) e do Pecém, cuja ampliação dará suporte aos empreendimentos estruturantes que serão instalados no estado, com destaque para a refinaria da Petrobras e a siderúrgica; Aeroporto Internacional de Fortaleza, que irá ampliar os terminais de embarque e desembarque de passageiros, aumentando o fluxo de passageiros de 5 milhões, atualmente, para 14 milhões; Metrofor, obra dos governos estadual e federal, que pretende transportar 350 mil passageiros da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF); e o Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste-PRODETUR, são alguns exemplos e, apesar desta realidade, a infraestrutura de transportes do estado está longe de ser considerada preparada para os desafios intrínsecos ao processo de globalização da economia mundial, que exige uma crescente eficiência e custos cadentes no transporte de passageiros e de cargas, de forma a trazer efetivos ganhos de bem-estar social e econômico para a população.

Por outro lado, a globalização está trazendo, cada vez mais, transformações substanciais na organização dos processos de suprimento, produção e comercialização, tendo como uma de suas consequências, a redução da importância das vantagens comparativas locais, anteriormente proporcionadas pela proximidade de fontes de recursos naturais e pela mão-de-obra barata. A orientação dos processos produtivos, buscando atender a estas demandas de mercados consumidores, tem feito com que a eficiência do sistema logístico se torne uma condição básica para que se mantenha e aumente a competitividade de todos os setores da economia. A implementação de novas tecnologias, estruturas regulatórias e institucionais, práticas administrativas e operacionais no setor transportes são indispensáveis para proporcionar margens fundamentais em termos de competitividade.

É dentro desta ótica de crescimento e desenvolvimento econômico mais eficiente e produtivo, tanto do estado como do País, que se objetiva demonstrar a racionalidade e funcionalidade do Programa Viário de Integração e Logística – Ceará IV.

O Programa Ceará IV vem complementar e dar continuidade aos programas rodoviários anteriores do estado, que receberam financiamento do BID. O Ceará I, executado na década de 1990, teve o objetivo de restaurar a malha viária; o Ceará II, concluído em 2006, teve a finalidade de integração regional e de interligação dos corredores rodoviários, permitindo a interiorização do desenvolvimento ao facilitar o escoamento da produção e de insumos; o Ceará III ampliou o acesso aos polos regionais, visando contribuir para a redução do custo de transporte e para a consolidação do desenvolvimento estadual. Dentro deste contexto, o Programa Ceará IV destinará recursos para potencializar o desenvolvimento do Interior, favorecendo as estruturas intermodais de transportes e a logística no estado.

O Programa visa melhorar a integração regional e a logística econômico-produtiva, através das intervenções previstas na rede rodoviária, proporcionando maior acessibilidade aos grandes eixos viários de escoamento da produção, aos portos e aeroportos do estado.

O objetivo geral do programa é promover o desenvolvimento estadual, melhorando a integração regional, a eficiência e a competitividade de seus produtos, através de melhorias nas condições físicas e operacionais da infraestrutura de transporte e logística, incrementando a comercialização e a exportação do estado, mediante a pavimentação e restauração das vias que ligam os centros produtivos aos mercados locais e pontos de exportação, criando as condições necessárias para a manutenção da população ocupada na atividade econômica, no interior do estado. Os objetivos específicos são: reabilitar e pavimentar vias existentes, diminuindo o tempo de viagem e os custos de operação dos veículos; melhorar a infraestrutura logística, melhorando os acessos aos locais de consumo e aos portos e aeroportos; possibilitar uma maior integração regional inclusive com os estados limítrofes; fortalecer institucionalmente o DER/CE na gestão da infraestrutura logística com a elaboração do PELT.

Convém ressaltar que o Programa está em total acordo com as prioridades do Governo Federal e Estadual. As ações relativas à infraestrutura de transportes, prevista no Plano Plurianual de Investimentos – PPA, para os próximos 4 (quatro) anos, compreendendo o período 2012 a 2015, colocam o setor de transportes como um componente de apoio e fomento ao aparato produtivo e logístico regional e nacional. O Programa, por suas características básicas, natureza dos componentes e grau de definição, trata-se de um Programa de Obras Múltiplas que compreende os componentes: Pavimentação com aproximadamente 602,58 km de rodovias e Restauração de aproximadamente 1.090,30 km, totalizando aproximadamente 1.692,88 km de rodovias, além de outros componentes que envolvem Engenharia e Administração, Fortalecimento Institucional (apoio ao DER e Plano Estadual de Logística e Transporte – PELT).

A escolha dos trechos que compõem o elenco do Programa se insere no contexto atual de desenvolvimento socioeconômico em que se encontram as regiões econômicas do Estado do Ceará, levando em consideração as condições físicas da malha rodoviária e o grau de

importância das mesmas para que se atinjam os objetivos propostos. Os trechos que compõem a amostra representativa perfazem um total de 272,60 km. O estudo em questão tem por finalidade a elaboração da avaliação técnico-econômica de cada trecho da amostra, cuja execução desempenha uma função social e estratégica no desenvolvimento da economia estadual.

A viabilidade socioeconômica está em identificar os benefícios e custos gerados pelo investimento, determinando sua rentabilidade através dos indicadores econômicos. A metodologia utilizada baseia-se no enfoque do “Excedente do Consumidor”, ou seja, na análise Benefício/Custo. A quantificação dos benefícios ocorre com a redução do custo de operação dos veículos, na economia dos custos de conservação e na redução do custo do tempo de viagem dos usuários da via. Já os custos de investimentos consistem do custo de construção e do custo da conservação periódica. O sistema de processamento eletrônico utilizado para avaliar economicamente as alternativas de manutenção, juntamente com a intervenção no pavimento, é o “Highway Design and Maintenance Standards Model”, abreviadamente HDM-4.

Na avaliação econômica foram considerados os indicadores econômicos Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL) e, o custo de oportunidade do capital de 12%. O período de análise foi de 20 anos, com 02 anos de obras. O estudo da avaliação econômica realizado nos trechos da amostra do Programa Viário de Integração e Logística – Ceará IV, assim como para as categorias pavimentação e restauração, e para toda a amostra em conjunto se mostraram rentáveis, se justificando economicamente.

A análise dos resultados aponta para Taxas Internas de Retorno variando numa faixa entre 19,1% e 30,1% para os trechos de restauração e, 18,0% a 18,7% para os trechos de pavimentação. Os cenários de sensibilidade realizados apresentam as situações críticas a seguir: i) se os custos das obras for acrescido de 20% em relação ao orçamento inicial; ii) se os benefícios sofrerem uma redução de 20% na sua magnitude; e, iii) se ocorrerem as duas situações simultaneamente, na proporção de 10% cada uma.

Além disso, mediante o cálculo do fator multiplicador (FM) obteve-se para cada projeto os fatores máximos de aumento dos custos de construção e de redução dos benefícios, para que o projeto atinja uma taxa interna de retorno – TIR de 12% a.a., a menor admitida para que o projeto seja viável (os custos deveriam aumentar mais de  $xx\%$  ( $\{FM_{custos} - 1\} * 100$ ) ou os benefícios diminuiriam mais de  $yy\%$  ( $\{FM_{beneficios} - 1\} * 100$ ) para que o projeto não fosse rentável).

Como pode ser observado nos Quadros 1.1 e 1.2 a seguir, os trechos avaliados apresentam uma viabilidade socio-econômica satisfatória.

**Quadro 1.1 - Resultado das Avaliações Econômicas – TIR (Ano 2012)\***

Trechos	Extensão (km)	Investimento (US\$)		Valor Presente Líquido (VPL) (US\$ mil)	TIR (%)
		Financeiro	Econômico		
Salitre - Divisa CE/PE	14,00	7.000.000	4.739.472	2.772,00	18,3
Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	41,70	20.850.000	14.116.855	7.425,00	18,0
Groaíras - Cariré	16,10	8.050.000	5.450.392	2.920,00	18,7
Palhano - Entr. CE 123 (Itaúaba)	18,40	9.200.000	6.229.020	3.054,00	18,5
<b>Total Categoria Pavimentação</b>	<b>90,20</b>	<b>45.100.000</b>	<b>30.535.738</b>	<b>16.200,00</b>	<b>18,3</b>
Mombaça - Acopiara	46,00	13.800.000	9.343.530	18.263,00	30,1
Juazeiro do Norte - Caririçu	27,20	8.160.000	5.524.870	3.571,00	19,1
Acopiara - Catarina	56,00	16.800.000	11.374.732	7.055,00	19,2
Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	53,20	15.960.000	10.805.995	18.863,00	27,8
<b>Total Categoria Restauração</b>	<b>182,40</b>	<b>54.720.000</b>	<b>37.049.126</b>	<b>48.369,00</b>	<b>27,0</b>

(\*) R\$1,65 = US\$ 1,00 (Março de 2012)

**Quadro 1.2 - Resultado das Avaliações Econômicas - Análise de Sensibilidade\***

Trechos	TIR (%)				
	Análise de Sensibilidade				
	Custo +20%	Benefícios -20%	Custo +10% e Benefícios -10%	Fator Multiplicador Custo	Benefícios
Salitre - Divisa CE/PE	15,70	15,00	15,40	1,594	0,628
Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	14,90	14,60	14,90	1,534	0,652
Groaíras - Cariré	15,80	15,10	15,50	1,567	0,638
Palhano - Entr. CE 123 (Itaúaba)	15,50	15,00	15,30	1,519	0,659
<b>Total Categoria Pavimentação</b>	<b>15,50</b>	<b>15,10</b>	<b>15,60</b>	<b>--</b>	<b>--</b>
Mombaça - Acopiara	26,20	25,40	26,40	3,010	0,330
Juazeiro do Norte - Caririaçu	16,50	15,70	16,10	1,690	0,590
Acopiara - Catarina	16,40	15,80	16,60	1,640	0,610
Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	24,30	23,2	23,9	2,670	0,370
<b>Total Categoria Restauração</b>	<b>23,50</b>	<b>23,20</b>	<b>23,60</b>	<b>--</b>	<b>--</b>

(\*) R\$1,65 = US\$ 1,00 (Março de 2012)

O quadro demonstra que, isoladamente, os benefícios podem diminuir em numa faixa entre 34,1% e 37,2% para os trechos de pavimentação e, 39,0% a 67,0% para os trechos de restauração, ou os custos podem incrementar-se em numa faixa entre 51,9% e 59,4% para os trechos de pavimentação e, 64,0% a 301,0% para os trechos de restauração, que assim mesmo a TIR mantém-se em valor igual ou superior a 12% a.a. Do lado dos custos das obras, o limite de incremento admitido pela legislação é de 25%. Entretanto, espera-se uma redução do orçamento como decorrência do processo competitivo para selecionar as empresas construtoras. Além disso, a expectativa de comportamento dos preços dos insumos da construção civil é de estabilização. Essa expectativa vem se confirmando com a desaceleração constatada do INCC em fevereiro e março de 2012 e é corroborada pelas subseqüentes reduções da taxa de juros promovidas pelo Banco Central. Já com relação ao preço do petróleo, cuja a instabilidade pode estar associada a fatores externos e, portanto, não controláveis, cabe observar que uma eventual majoração desse insumo afetaria tanto insumos como benefícios, uma vez que parte substancial dos mesmos decorre da economia de combustível. Assim sendo o risco de um incremento inesperado no preço deste insumo estaria neutralizado. Por fim, diante desse quadro não se identificam riscos significativos de reversão dos resultados previstos de atratividade dos projetos já que estes apresentam uma margem de segurança confortável.

Verificou-se também que as obras viárias totais da amostra do Programa Ceará IV, categoria pavimentação e restauração, orçada em US\$99.820 mil são rentáveis se justificando economicamente. O Quadro 1.3 a seguir, apresenta os principais indicadores da avaliação econômica do Programa Viário de Integração e Logística – Ceará IV.

**Quadro 1.3 - Resultados da Avaliação Econômica Global\***

Trechos	Extensão (km)	Investimento (US\$)		VPL (US\$ mil)	TIR (%)			
					Análise de sensibilidade			
		Financeiro	Econômico		Base	Custo +20%	Benefícios -20%	Custo +10% e Benefícios -10%
Programa Ceará IV	272,60	99.820.000	67.584.865	66.255,00	23,10	20,00	19,20	20,40
Categoria Pavimentação	90,20	45.100.000	30.535.738	16.200,00	18,30	15,50	15,10	15,60
Categoria Restauração	182,40	54.720.000	37.049.126	48.369,00	27,00	23,50	23,20	23,60

(\*) R\$1,65 = US\$ 1,00 (Março de 2012)

## **2. METODOLOGIA E PRESSUPOSTOS**

A seguir apresenta-se a descrição da metodologia aplicada ao Estudo de Viabilidade Técnico - Econômica do Programa Viário de Integração e Logística - CEARÁ IV, bem como os procedimentos a serem adotados para obtenção de cada informação necessária à alimentação do processo, fundamentados em experiências de trabalhos anteriores com o BID.

O procedimento utilizado para a avaliação econômica do Programa é o tradicional modelo de comparação entre os benefícios advindos das intervenções e os custos necessários para a implantação dos empreendimentos. Para cada um dos projetos rodoviários da amostra representativa utilizou-se a metodologia de análise, que geralmente é usada para avaliar projetos viários, o “Excedente do Consumidor”, ou “Análise Benefício/Custo”. A metodologia está baseada na comparação dos benefícios e custos a preços econômicos, nas situações com e sem projeto.

Nesta abordagem supõe-se que todos os insumos e produtos associados ao projeto possam ser quantificados em termos monetários. As estimativas de inversão serão determinadas a partir dos projetos de engenharia e os benefícios ocorrerão ao longo do tempo, pela execução do empreendimento.

A quantificação dos benefícios estimados para cada projeto da amostra é derivada da redução do custo de operação dos veículos, na economia dos custos de conservação e na redução do custo do tempo de viagem dos usuários da via.

A ferramenta amplamente utilizada para avaliar economicamente alternativas de empreendimentos em rodovias e que pode ser usado em nível de projeto, é o “Highway Design and Maintenance Standards Model” – HDM-4, que permite calcular a rentabilidade de cada projeto levando em conta os custos de investimento da obra e os benefícios decorrentes da redução dos custos de operação dos veículos, do custo do tempo de viagem e dos custos anuais de conservação.

Os indicadores econômicos calculados para os trechos em estudo são: a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL), para um período de vida útil de 20 anos, à taxa de 12% a.a., como custo de oportunidade do capital investido, segundo critério estabelecido pelo BID.

Com o intuito de se verificar a manutenção da rentabilidade do projeto, em relação à variação nos custos de construção durante a execução da obra, ou alteração no tráfego (benefício), durante o período de análise, será realizada a análise de sensibilidade na avaliação econômica, conforme mencionada anteriormente, aplicando as seguintes hipóteses: aumento de 20% no custo de implantação do empreendimento; redução de 20% nos benefícios; aumento de 10% no custo com redução de 10% nos benefícios e a análise de risco dos projetos em estudo.

Os itens a seguir relacionados estabelecem as diretrizes básicas, cujos resultados serão aplicados aos demais estudos, dos trechos do elenco a serem avaliados.

### **2.1. Estudo Socioeconômico**

A análise socioeconômica baseia-se nos fatores geradores de tráfego da área de influência direta e indireta da rodovia que é definida pelo fluxo da comercialização de insumo/produto e mobilidade da população, observados no tráfego existente. Para tal, foram considerados os aspectos sociais (desenvolvimento demográfico), físicos (acidentes geográficos e acessos) e econômicos (atividades dominantes). Assim as atividades desenvolvidas ao longo da rodovia, deverão justificar a construção ou o melhoramento proposto, levando-se em consideração o nível da viabilidade do empreendimento.

A área de influência direta abrange total ou parcialmente a área dos municípios que serão diretamente favorecidos com os efeitos sociais e econômicos decorrentes da execução da obra.



Já a área de influência indireta é composta pelos municípios que utilizam ou passaram a utilizar as rodovias estudadas, sendo favorecidos com a mobilidade e acessibilidade tanto da população como da comercialização dos produtos. A caracterização da área de influência é determinada, mediante a agregação das informações coletadas através das pesquisas socioeconômicas e de tráfego.

Foram realizadas pesquisas de campo, com o objetivo de colher informações específicas de cada trecho, complementadas com informações disponibilizadas pelo DER/CE.

Nas pesquisas feitas com os usuários de transporte coletivo, realizadas em 2008 (Programa Ceará III) foram coletadas as informações relacionadas com os preços das passagens ao longo das rodovias, origem e destino, e número de passageiros transportados por viagem. Observando, também, o perfil do usuário através das perguntas sobre: número de pessoas da família, rendimento mensal e renda familiar, além do motivo da viagem e frequência. Informações utilizadas no cálculo do tempo de viagem dos usuários do transporte coletivo, cujo motivo da viagem é “Trabalho”.

## **2.2. Estudo de Tráfego**

### **2.2.1. Pesquisa de Tráfego**

A pesquisa de tráfego consiste em identificar a demanda atual de transporte que utiliza a malha rodoviária em estudo.

As pesquisas de tráfego foram realizadas em dias considerados de “tráfego normal”, ou seja, dias em que não há nenhuma ocorrência de atividades que possam distorcer o trânsito diário da via, tais como finais e inícios de semana, festas, feiras, feriados, passeatas, entre outros. O posto de contagem/pesquisa foram instalados em pontos distantes de entroncamentos, acessos, áreas urbanas, ou qualquer interferência que descaracterize a utilização do tráfego de média e longa distância, em locais com boa visibilidade, acostamento compatível, sinalização adequada e demais informações aos usuários e autoridades rodoviárias.

#### **Pesquisa de Origem Destino**

A pesquisa de origem e destino (OD) objetiva caracterizar a distribuição espacial do tráfego, ou seja, definir a origem e o destino dos deslocamentos de passageiros e mercadorias e sua frequência. Estes levantamentos fornecem elementos para se determinar a maneira pela qual a malha rodoviária está sendo utilizada.

Além das informações referentes à distribuição espacial de tráfego, as pesquisas de origem e destino possibilitam a caracterização da frota de veículos de passageiros e de carga que trafegam pelos trechos. Desta maneira são levantadas as seguintes informações para os veículos de passageiros: tipo e marca do veículo, ano de fabricação, tipo de combustível utilizado, quilometragem média mensal rodada, número de passageiros transportados, origem e destino do deslocamento e motivo de viagem. Para os veículos de carga, além das informações relacionadas acima, incluem-se ainda a tara e a capacidade do caminhão, o tipo de carga transportada, seu valor e peso.

As pesquisas de origem e destino foram realizadas em três trechos próximos aos trechos da amostra a receber o tráfego desviado. A pesquisa de 01 (um) dia, no período de 12 horas (06:00h às 18:00h) foi realizada nos trechos, conforme apresentado no Mapa e Quadro a seguir e os resultados da pesquisa no Quadro 2.5.

Pesquisa de O/D	Data da Pesquisa	Trecho da Amostra
CE-364: Entr. Moraujo – Coreau,	23/03/12	Entr. CE-362 (Massapê) – Entr. CE-364 (Moraujo)
123: Entr. CE-371 – Entr. CE-263	21/03/12	Palhano - Entr. CE-123 (Itaigaba)
CE-354: Amontada – Nascentes	23/03/12	Groaíras – Cariré



## Pesquisa de Contagem Volumétrica

A contagem volumétrica de tráfego tem por finalidade identificar e definir o Tráfego Médio Diário (TMD) nos diversos trechos da rede rodoviária em estudo, ou seja, definir o número médio de veículos que utilizam determinado trecho rodoviário, bem como sua composição (veículo de passeio, ônibus, caminhão leve, caminhão médio, caminhão pesado e articulado).

As pesquisas de contagens volumétricas (CV) classificatórias foram realizadas durante 01 (um) dia útil, no período de 24:00 horas, em todos os trechos da amostra (Quadro 2.1), além dos trechos com pesquisa de O/D (CE-364: Entr. Moraujo – Coreau, CE-123: Entr. CE-371 – Entr. CE-263 e CE-354: Amontada - Nascentes), também tiveram CV de um dia durante 24 horas.

Para os trechos da CE-060: Mombaça – Acopiara e Juazeiro do Norte – Caririçu, o DER/CE forneceu o VMD, disponibilizado pela empresa contratada para desenvolvimento dos Estudos de Manutenção por Resultados, cujas pesquisas foram realizadas em 2011, sendo ajustado no estudo para março/2012.

**Quadro 2.1 - Tráfego Médio Diário (TMD) – 2012**

Trechos	Data da Pesquisa	Auto		Ônibus*			Caminhão				Total
		Pequeno	Grande	2C	3C	Leve	Leve	Médio	Pesado	Artic..	
Categoria Pavimentação											
Salitre - Divisa CE/PE	26/03/12	101	41	12	1	2	55	90	1	1	304
Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	23/03/12	27	15	11	1	14	5	5	10	1	89
Groaíras - Cariré	23/03/12	61	20	1	1	1	1	1	24	2	112
Palhano - Entr. CE 123 (Itaigaba)	21/03/12	38	12	2	1	11	1	1	4	1	71
Categoria Restauração											
Acopiara - Catarina	23/03/12	307	81	13	1	27	84	120	27	1	661
Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	23/03/12	694	165	36	12	168	13	82	77	11	1.258
Total		1.228	334	75	17	223	159	299	143	17	2.495

(\*) 2C - 2 eixos e 3C - 3 eixos

### 2.2.2. Fatores de Expansão (Correção Sazonal)

Para que a contagem de campo seja representativa do volume médio diário anual (VMDA), isto é, sem a interferência de anomalias sazonais, são aplicados fatores de correção sobre os dados pesquisados.

Os Fatores de Correção Diária são utilizados para expansão do tráfego das pesquisas de O/D, realizadas durante o período de 6:00 as 18:00 horas. A correção diária das pesquisas de O/D é feita através da Contagem Volumétrica realizada simultaneamente com a O/D, abrangendo o período de 24 horas (extrapolação matemática proporcional).

Para o cálculo dos fatores de correção sazonal foram utilizados os resultados das pesquisas de contagem volumétrica de postos permanentes, processados e disponibilizados pelo DER/CE. Estes postos são selecionados de acordo com a proximidade e semelhança de comportamento dos trechos, objeto de pesquisa.

Os fatores de expansão são então aplicados à amostra levantada em campo, corrigindo-se a sazonalidade da mesma, resultando no Volume Médio Diário Anual (VMDA), de cada trecho analisado.

12 postos permanentes no estado estão relacionados no Quadro 2.2 a seguir:

**Quadro 2.2 - Localização dos Postos Permanentes do Estado do Ceará**

Nº do Posto	Código SER	Trecho
1	040ECE0150	Entrº CE 453 – Pindoretama
2	187ECE0230	Entrº BR 222 (Tianguá) – Ubajara
3	060ECE0370	Entrº BR 122 (B)/CE 368 - Entrº CE 166/266 (Quixeramobim)
4	060ECE0650	Entrº CE 284 (Umarizeira) - Entrº BR 230 (A) (Várzea Alegre)
5	065ECE0050	Entrº CE 251 (Jaçanaú) - Entrº CE 350 (Maranguape)
6	371ECE0250	Entrº CE 138/265 (Morada Nova) - Entrº CE 266 (Roldão)
7	363ECE0050	Entrº CE 060 (B)(Mombaça) - Morada Nova
8	364ECE0050	Entrº CE 313 (Campanário) - Entrº CE 232 (Moraújo)
9	176ECE0250	Entrº CE 265 (Morro Redondo) - Entrº CE 266 (Tamboril)
10	293ECE0050	Entrº CE 393 (B) - Entrº CE 153 (Missão Velha)
11	354ECE0270	Entrº CE 243 (Varjota) - Entrº BR 222 (A) Umirim)
12	292ECE0130	Araripe - Entrº CE 187/373 (Campos Sales)

Para os trechos em estudo, foram utilizados os fatores de correção sazonal do posto permanente que apresentou proximidade e semelhança de comportamento do tráfego. Os postos e os fatores de expansão utilizados para correção do TMD estão demonstrados no Quadro 2.3 a seguir:

**Quadro 2.3 - Fatores de Expansão\***

Rodovia	Trecho	Nº	Dia/	Dia da	Fator de Expansão Semanal					Fator de Expansão Anual					Fat. Exp.	Fator de Expansão Anual/Mensal				
		PP	Mês	Sem.	VL	ON	CS	CD	SR	VL	ON	CS	CD	SR	Mensal	VL	ON	CS	CD	SR
Categoria Pavimentação																				
CE-187	Salitre - Divisa CE/PE	12	26/mar	2ª Feira	0,7630	0,8840	0,7430	0,9790	0,9710	1,0912	1,0565	1,2372	1,1828	1,4686	1,0042	1,0958	1,0609	1,2424	1,1878	1,4748
CE-232	Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Morujo)	2	23/mar	6ª Feira	0,9950	0,9760	1,1910	0,8360	0,9290	1,0301	0,9603	0,9279	1,1867	0,8424	1,0156	1,0462	0,9753	0,9424	1,2052	0,8555
CE-253	Groaíras - Cariré	2	23/mar	6ª Feira	0,9950	0,9760	1,1910	0,8360	0,9290	1,0301	0,9603	0,9279	1,1867	0,8424	1,0156	1,0462	0,9753	0,9424	1,2052	0,8555
CE-371	Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba)	6	21/mar	4ª Feira	1,0770	0,9200	0,9230	0,8240	0,6980	1,0388	0,7942	1,0959	1,0821	1,8197	1,0227	1,0624	0,8122	1,1208	1,1067	1,8610
Categoria Restauração																				
CE-371 / 277	Acopiara - Catarina	7	23/mar	6ª Feira	1,0080	1,0760	0,9460	1,1250	1,0590	0,9992	1,1743	1,2412	1,2737	1,7982	1,0368	1,0360	1,2175	1,2869	1,3206	1,8644
CE-183	Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	2	23/mar	6ª Feira	0,9950	0,9760	1,1910	0,8360	0,9290	1,0301	0,9603	0,9279	1,1867	0,8424	1,0156	1,0462	0,9753	0,9424	1,2052	0,8555

(\*) O ajustamento é feito multiplicando o fator de expansão semanal pelo TMD respectivo e pelo fator de expansão anual/mensal (obtido pelo produto do fator de expansão anual pelo mensal)

PP – Posto de Contagem Permanente  
 VL – Veículo Leve  
 ON – Ônibus  
 CS – Caminhão Simples  
 CD – Caminhão Duplo  
 SR – Caminhão Reboque e Semi-reboque

### 2.2.3. Tráfego Normal

O tráfego normal foi calculado para cada tipo de veículo, ou seja, automóveis, ônibus, caminhões leves, médios, pesados, reboque e semirreboques, a partir dos dados coletados nas contagens volumétricas e ajustados pelos Fatores de Correção Sazonal. Conforme apresentado no Quadro 2.4.

Na categoria de veículos leves, agregam-se automóveis e pick-up's e na categoria de ônibus agrupa-se ônibus convencionais e micro-ônibus.

Os caminhões de carga são classificados em Leve, até capacidade de transporte de 4,50 ton; Médio até capacidade de transporte de 9,00 ton; Pesado até capacidade de transporte de 15,00 ton; e reboque e semirreboque com capacidade de tração acima de 15,00 ton, com o objetivo de aplicar separadamente os "Fatores Veículos", para o cálculo do número "N", agrupando-os, após ajustados, para efeito de projeção, na categoria de caminhões.

O Quadro 2.4 a seguir apresenta o tráfego normal, ajustados pelos fatores de correção sazonal, para os trechos da amostra.

**2.4 – Tráfego Normal (2012)**

Trechos	Auto		Ônibus*			Caminhão				Total
	Pequeno	Grande	2C	3C	Leve	Leve	Médio	Pesado	Articu.	
Categoria Pavimentação										
Salitre - Divisa CE/PE	85	34	12	1	2	51	82	1	1	269
Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	29	15	11	1	13	5	5	10	1	90
Groaíras - Cariré	63	20	1	1	1	1	1	24	2	114
Palhano - Entr. CE 123 (Itaíçaba)	43	14	1	1	8	1	1	4	1	74
Categoria Restauração										
Mombaça – Acopiara **	709	1	50	1	1	59	1	101	128	1051
Juazeiro do Norte – Caririaçu**	703	1	5	1	1	170	1	17	1	900
Acopiara - Catarina	321	85	17	1	35	102	146	40	1	748
Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	722	172	34	11	160	15	92	78	10	1.294
Total	2.675	342	131	18	221	404	329	275	145	4540

(\*) 2C - 2 eixos e 3C - 3 eixos; (\*\*) Fornecidos pelo DER/CE

### 2.2.4. Tráfego Desviado

Define-se como tráfego desviado aquele que utiliza outras vias alternativas e que passará a utilizar a rodovia, beneficiando-se da melhoria implementada através da redução do tempo de viagem, do custo operacional, da otimização de ligações, dado que a rota anterior ou não apresenta condições ideais para trafegabilidade ou apresentava-se como a única ligação entre os pontos de origem e destino do usuário.

O processo utilizado inicia-se com a montagem da rede de tráfego, considerando-se simultaneamente todos os trechos de rodovias a serem submetidos aos serviços estabelecidos no Programa.

Em seguida procura-se determinar as rotas de menor custo operacional, entre cada par de origem e destino, tendo em vista o estado de conservação do pavimento dos trechos circunvizinhos e as restrições de circulação.

Para quantificar este tráfego, efetuam-se pesquisas de O/D e CV nos trechos identificados como possíveis rotas alternativas e transfere-se 100% do volume detectado pelo método "Tudo ou

Nada”, para a rodovia em análise. O tráfego desviado só é considerado em rodovias que sofrerão pavimentação.

O Quadro 2.5 a seguir apresenta o tráfego desviado para os trechos da amostra, identificados com potencial de recebê-los.

**Quadro 2.5 - Tráfego Desviado (2015)**

Trechos	Auto		Ônibus*			Caminhão				Total
	Pequeno	Grande	2C	3C	Leve	Leve	Médio	Pesado	Articu.	
Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	128	60	-	-	-	8	16	16	18	246
Palhano - Entr. CE 123 (Itaigaba)	350	64	-	-	-	11	49	61	14	549
Groaíras - Cariré	212	8	-	-	-	-	48	4	-	272
<b>Total</b>	<b>690</b>	<b>132</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	<b>113</b>	<b>81</b>	<b>32</b>	<b>1067</b>

(\*): 2C - 2 eixos e 3C - 3 eixos

### 2.2.5. Tráfego Induzido

O tráfego induzido é definido pelo tráfego reprimido existente nos trechos da pavimentação da amostra, caracterizado pelas viagens não realizadas, devido a inexistência ou às más condições de trafegabilidade.

Foi efetuado para o Estado do Ceará (1998), um estudo para quantificação do tráfego reprimido que passa a utilizar a rodovia após sua reabilitação (ou implantação/pavimentação). Esta análise ocorreu em 16 segmentos rodoviários da malha do estado, que sofreram intervenção de pavimentação e não apresentavam tráfego desviado ou gerado. Além disto, os trechos tinham também, como característica, a condição de “fim de linha”, ou seja, segmentos que não sofrem a influência do tráfego de outras vias. Foram efetuadas pesquisas de campo de contagem volumétrica nestes trechos, antes e após a implantação das obras (observando o prazo de consolidação do novo tráfego). A metodologia desenvolvida baseou-se em estimar uma função (curva de demanda agregada), que correlacionasse as variáveis VMD e custo operacional, com um grau satisfatório de significância estatística. As elasticidades obtidas foram:

Elasticidade: 0,16 para automóvel; 0,21 para ônibus; e 0,22 para Caminhão.

O produto da variação do custo operacional (custo operacional antes e após a intervenção), pela elasticidade de tráfego em relação ao custo operacional, fornece o percentual de aumento de tráfego, por tipo de veículo. De posse deste valor, o tráfego induzido é determinado diretamente pelo produto da taxa obtida sobre o tráfego normal.

O produto deste estudo resultou nos seguintes valores de tráfego induzido para os trechos de pavimentação da amostra do Programa, conforme apresentado no Quadro 2.6.

**Quadro 2.6 - Tráfego Induzido – 2015**

Trechos	Auto		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno	Grande	2C	3C	Leve	Leve	Médio	Pesado	Articu.	
Salitre - Divisa CE/PE	6	2	1	-	-	3	8	-	-	20
Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	2	1	1	-	1	-	-	-	-	5
Groaíras - Cariré	4	1	-	-	-	-	-	2	-	7
Palhano - Entr. CE 123 (Itaigaba)	3	1	-	-	1	-	-	-	-	5
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>37</b>

### 2.2.6. Projeção do Tráfego.

A projeção do tráfego é realizada isoladamente para cada tipo de veículo, automóvel, ônibus e caminhão, e por trecho do Programa, tomando-se por base a elasticidade do tráfego e as taxas de crescimento das variáveis socioeconômicas, consideradas para o estudo, ponderadas pela participação dos municípios das áreas de influência de cada trecho.

Para o Programa em estudo (Ceará IV), utilizou-se as elasticidades de tráfego obtidas para o Programa Ceará III (2008), devido ao maior número de pesquisas de origem e destino realizadas, possibilitando, em termos estatísticos e abrangência de estudo, a aplicação da metodologia utilizada para a sua obtenção.

A metodologia adotada na projeção do tráfego do Programa Ceará III é similar à adotada nos Programas Ceará II e Ceará I, realizados em parte com financiamentos do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID. Esta metodologia é sempre colocada à prova ou testada quando se realiza a avaliação Ex-Post dos programas.

A avaliação Ex-Post do Programa Ceará II mostrou que a metodologia utilizada para projetar o tráfego atingiu seu objetivo, ao estimar um tráfego condizente com o observado durante a elaboração do PCR. Na avaliação econômica Ex-Post do Ceará II foram adotados os mesmos critérios utilizados durante a preparação do Programa (Ex-Ante), atualizando os benefícios (VMD) e custos dos empreendimentos, após a execução dos melhoramentos realizados e com a rodovia em pleno uso.

Os valores alcançados confirmaram a viabilidade do Programa executado, resultando numa taxa interna de retorno de 47,0%, para o Programa, demonstrando assim a sua viabilidade socioeconômica, conforme os dados apresentados a seguir:

Programa Ceará II	TIR (%)	
	Ex-Ante	Ex-Post
Programa Global	--	47,0
Duplicação	41,5	60,3
Pavimentação Vias Principais	17,9	21,5
Pavimentação Acessos	28,6	25,1
Restauração	49,4	49,0
Selagem	28,2	23,3

Na mesma linha, os valores levantados de tráfego na data da elaboração da avaliação Ex-Post, foram em média 13% superiores aos estimados no estudo Ex-Ante, o que mostra um poder de previsão altamente significativo da metodologia utilizada.

#### - Cálculo da Elasticidade do Tráfego

O estudo considerou os dados de tráfego, obtidos na pesquisa de origem e destino para determinação da área de abrangência do estudo socioeconômico e respectivos valores para as taxas averiguadas.

A partir da análise e desempenho das variáveis socioeconômicas, o estudo determinou as taxas de expansão do tráfego. As variáveis que apresentam relação com o volume de tráfego nos seus diversos modos (automóvel, ônibus e caminhão) são, por default, aquelas variáveis que em um conjunto, explicam com algum grau de certeza, o comportamento do crescimento do tráfego nas rodovias.

As variáveis utilizadas foram as que apresentaram maior grau de correlação com o VMD, tais como: *população urbana*, para explicar a variação no tráfego de ônibus, *receita corrente municipal*, para explicar a variação no tráfego de automóveis e o *valor adicionado de serviços*, para explicar a variação no tráfego de caminhões.

Através da análise de regressão obtém-se a relação que, por meio do estabelecimento de uma função, determina o relacionamento entre as variáveis e, de posse de seus parâmetros se consegue a elasticidade do tráfego.

O modelo econométrico utilizado para explicar o comportamento do tráfego em relação às variáveis socioeconômicas (independentes) foi do tipo linear e semilogarítmica.

- Linear –  $Y = \alpha + \beta X_i$ ; e semilogarítmica  $e^Y = \alpha \cdot X_i^\beta$ , onde:

Y = representa o tráfego de veículos por categoria (automóvel, ônibus e caminhão);

$\alpha$  = Parâmetro que corresponde à constante da função, determinada através da análise de regressão;

$X_i$  = corresponde às variáveis independentes (receita corrente municipal, população urbana e valor adicionado de serviços); e

$\beta$  = Parâmetro que relaciona o tráfego à variável independente.

O resultado final obtido é a elasticidade tráfego de veículos em relação às variáveis socioeconômicas e as estatísticas de avaliação: R e  $R^2$ , F e t.

Os testes econométricos verificam se as variáveis socioeconômicas utilizadas possuem bom poder explicativo, medido através do coeficiente de determinação R e  $R^2$ , que indica o grau em que a reta de regressão amostral se ajusta às observações. A fim de aferir a significância global do modelo, efetua-se o teste “F” e, ao nível de parâmetro, o teste “t” de student.

Os testes econométricos efetuados para os trechos da amostra do Programa Rodoviário do Estado do Ceará - Ceará III, indicaram que as variáveis socioeconômicas utilizadas apresentaram alto poder explicativo (R). Os testes de significância global (F) e parcial (t) do modelo mostraram que os parâmetros da equação são todos diferentes de zero.

Os resultados encontrados foram:

Elasticidade do tráfego de automóveis em relação à Receita Corrente Municipal.

- a função que melhor se ajustou foi a linear.

$$\begin{aligned}\text{Elast.} &= \hat{\beta} \cdot \bar{X} / \bar{Y} &= 0,5258 \\ \text{Estatísticas: “R”} &&= 0,9134 \\ \text{“t”} &&= 4,14\text{E-}36\end{aligned}$$

Elasticidade do tráfego de caminhão em relação ao Valor Adicionado de Serviços

- a função que melhor se ajustou foi a linear.

$$\begin{aligned}\text{Elast.} &= \hat{\beta} \cdot \bar{X} / \bar{Y} &= 0,6797 \\ \text{Estatísticas: “R”} &&= 0,9627 \\ \text{“t”} &&= 1,73\text{E-}33\end{aligned}$$

Elasticidade do tráfego de ônibus em relação à População Urbana

- a função que melhor se ajustou foi a semilogarítmica.

$$\begin{aligned}\text{Elast.} &= \hat{\beta} / \bar{Y} &= 0,8272 \\ \text{Estatísticas: “R”} &&= 0,8907 \\ \text{“t”} &&= 5,47\text{E-}09\end{aligned}$$



De posse das elasticidades obteve-se a taxa de projeção do tráfego, para cada trecho e por categoria de veículo, através do produto da elasticidade de tráfego do automóvel, ônibus e caminhão pelas respectivas taxas de crescimento das variáveis: receita corrente municipal; população urbana; e valor adicionado de serviços, determinadas no estudo socioeconômico, para cada trecho da amostra do Programa.

O Quadro 2.7, a seguir apresenta as taxas de crescimento das variáveis socioeconômicas da amostra, as elasticidades (Ceará III) e os respectivos fatores de projeção do tráfego para cada trecho da amostra do Programa Viário de Integração e Logística – Ceará IV e, no capítulo, Viabilidade Tecnicoeconômica, apresenta-se os VMD's projetados para cada trecho avaliado.

### 2.3. Cálculo dos Preços Econômicos dos Serviços.

Os custos financeiros, por sua definição são aqueles observados no nosso cotidiano, considerando-se os bens e serviços finais, como também os insumos. Devido às informações divergentes, estratégias de vendas, custos de transporte, discriminação de consumidores, entre outros fatores, é possível encontrar preços diferenciados para o mesmo fator ou produto, em um mesmo momento de tempo.

Os preços de eficiência ou custos econômicos, por sua vez, não são diretamente observáveis. Ao contrário dos custos financeiros, que representam os benefícios e custos de oportunidade para as empresas, os preços econômicos refletem os custos de oportunidade para a economia como um todo.

O objetivo da elaboração desse estudo é a determinação dos custos econômicos a serem utilizados na avaliação socioeconômica de projetos, cuja execução desempenha uma função social e estratégica no desenvolvimento. É necessário, portanto, que a avaliação seja baseada nos denominados “preços sociais” ou “preços de eficiência” ou “custos econômicos”.

O fato dos preços sociais não serem observados diretamente, exige a aplicação de critérios adequados para sua obtenção. Os fatores de conversão do custo financeiro para econômico são obtidos pela decomposição de cada item de serviço nos seus diversos elementos (materiais, equipamentos e mão de obra).

Sobre cada elemento são retirados os percentuais de impostos/subsídios, resultando no “preço econômico” do serviço de cada item e sobre o preço final de execução do empreendimento é aplicado um percentual denominado Bonificação por Despesas Indiretas - BDI<sup>1</sup>, para custear as despesas com: Administração Local/Central/Instalações/Eventuais e Margem de Contribuição. No DER/CE o BDI corresponde a 33% dos quais 5% respondem às despesas citadas e 21,05 a impostos incidentes. O valor econômico final do empreendimento corresponde então:

**$PEco = [(PFin - BDI) * 0,781] + BDIEco$ , onde:**

$BDI = VFin - (VFin/1,33)$

$BDIEco = BDI * 36,21\%$ , onde:

$PEco$  – Preço Econômico

$PFin$  – Preço Financeiro

$BDIEco$  – BDI em valor econômico (extraída a parcela do imposto)

<sup>1</sup> O BDI – Bonificação para Despesas Indiretas corresponde ao rateio da Administração Central, dos Custos Financeiros, da Margem de Incerteza, dos Tributos sobre a Nota Fiscal, da Margem de Contribuição (Lucro Previsto), etc. sobre o custo unitário direto, permitindo que se obtenha o preço de venda do serviço. Preço Final =  $X\% * \text{Custos Diretos} / (1-Y\%)$ , para um BDI = 33% (DER/CE) tem-se: 5% para custo direto e 21,05 para impostos e margem de contribuição.

**Quadro 2.7 - Taxa de Crescimento das Variáveis Socioeconômicas e Taxas de Projeção do Tráfego\***

Trechos	Municípios da AID***	Ônibus		Caminhão		Automóvel	
		População Urbana	Taxa de Projeção Tráfego	VA Serviços	Taxa de Projeção Tráfego	Receita Corrente	Taxa de Projeção Tráfego
		TGCA**		TGCA		TGCA	
Salitre - Divisa CE/PE	Salitre	3,39	2,80	8,78	5,97	9,29	4,89
<b>Total</b>		3,39	<b>2,80</b>	8,78	<b>5,97</b>	9,29	<b>4,89</b>
Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	Massapê	2,26	1,87	6,57	4,46	13,13	6,90
	Moraújo	0,73	0,60	7,35	4,99	8,71	4,58
<b>Total</b>		2,05	<b>1,69</b>	6,71	<b>4,56</b>	11,94	<b>6,28</b>
Groaíras - Cariré	Cariré	4,28	3,54	4,52	3,07	8,57	4,51
	Groaíras	2,39	1,98	5,24	3,56	5,40	2,84
<b>Total</b>		3,36	<b>2,78</b>	4,78	<b>3,25</b>	7,34	<b>3,86</b>
Palhano - Entr. CE 123 (Itaíçaba)	Itaíçaba	1,54	1,28	3,44	2,34	9,26	4,87
	Palhano	0,59	0,48	6,71	4,56	5,75	3,02
<b>Total</b>		1,04	<b>0,86</b>	5,12	<b>3,48</b>	7,37	<b>3,87</b>
Acopiara - Catarina	Acopiara	1,27	1,05	6,12	4,16	7,87	4,14
	Catarina	3,05	2,52	6,84	4,65	10,99	5,78
<b>Total</b>		1,70	<b>1,40</b>	6,28	<b>4,27</b>	8,68	<b>4,56</b>
Mombaça - Acopiara	Mombaça	1,60	1,32	5,10	3,47	6,01	3,16
	Acopiara	1,27	1,05	6,12	4,16	7,87	4,14
<b>Total</b>		1,41	<b>1,17</b>	5,65	<b>3,84</b>	7,02	<b>3,69</b>
Juazeiro do Norte - Caririáçu	Caririáçu	2,83	2,34	6,34	4,31	10,10	5,31
	Juazeiro do Norte	1,73	1,43	7,14	4,85	9,10	4,79
<b>Total</b>		1,79	<b>1,48</b>	7,10	<b>4,82</b>	9,23	<b>4,85</b>
Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	Sobral	2,14	1,77	5,20	3,53	8,33	4,38
	Varjota	0,67	0,56	5,28	3,59	7,57	3,98
	Cariré	4,28	3,54	4,52	3,07	8,57	4,51
<b>Total</b>		2,11	<b>1,74</b>	5,17	<b>3,52</b>	8,30	<b>4,36</b>
<b>Amostra Total</b>		1,91	1,58	6,14	4,17	8,64	4,54

(\*) Elasticidade tráfego de Ônibus (0,8272), Automóvel (0,5258); e Caminhão (0,6797)

(\*\*) TGCA – Taxa Geométrica de Crescimento Anual, no período: Pop. Urbana (2010/2000); VA. Serviços e Rec. Corrente Municipal (2009/2002).

(\*\*\*) AID – Área de Influência Direta

Adotou-se para o Programa Ceara IV, o Fator de Conversão que corresponde à média dos fatores calculados para o Programa Ceará III, em 2008, com base nas planilhas de custos da Secretária de Infraestrutura do Ceará - SEINFRA-CE, para os serviços de obras rodoviárias, em atendimento às orientações do técnico do BID, integrante da Missão de Orientação, que resultou no fator médio de 0,781, conforme apresentado no Quadro 2.8.

**Quadro 2.8 - Fatores de Conversão**

Serviços	Fator
1-Serviços Preliminares	0,617
2 - Movimento de Terra	0,769
3 - Serviços Auxiliares	0,767
4 - Obras de Drenagem	0,766
5 - Argamassas	0,754
6 - Fundação e Estruturas	0,771
7 - Paredes e Painéis	0,756
8 - Pavimentação do Sistema Viário	0,807
9 - Conservação do Sistema Viário	0,745
10 - Sinalização do Sistema Viário	0,822
11 - Urbanização/Paisagismo	0,812
12 - Muros e Fechamentos	0,756
13 - Serviços Diversos	1,000
14 - Aquisição de Material Betuminoso	0,792
15 - Obras D'Artes Especiais	0,782
<b>Media dos Fatores de Conversão</b>	<b>0,781</b>

## 2.4. Custos

### 2.4.1. Custos de Construção

Os custos de construção (custos do empreendimento) são obtidos dos projetos finais de engenharia, os quais são compostos a partir dos custos unitários, por item de serviço, da Tabela de Preços elaborada para o Estado do Ceará.

### 2.4.2. Custo do Tempo de Viagem

#### - O cálculo do tempo de viagem

Baseia-se na velocidade desenvolvida na via. Neste trabalho as velocidades, tanto atual quanto futura, são calculadas pelo HDM-4, a partir das características estruturais, físicas e geométricas da rodovia (com e sem projeto). O aumento da velocidade, decorrente da melhoria das condições da rodovia resultam em ganho de tempo para os usuários.

#### - Custo do Tempo de Viagem

A redução do tempo despendido na viagem pode ser convertido em valores monetários, pela apropriação da renda do usuário cujo motivo da viagem é “trabalho”.

Estes valores foram obtidos das pesquisas realizadas de origem/destino para o programa Ceará III, onde foram identificados os deslocamentos com fins comerciais e convertidos em outros custos, devidamente ajustados por índices econômicos oficiais<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> IGP-DI - Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna, Publicado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV)  
Programa Viário de Integração e Logística - CEARÁ IV

### 2.4.3. Custos de Operação

Os custos de operação estão relacionados com as despesas decorrentes da utilização do veículo em determinadas condições da via. Para determinação destes custos são realizadas pesquisas de mercado<sup>3</sup>, para os seguintes “veículos representativos” e seus componentes mais significativos, conforme Quadro 2.9 (Valores já convertidos para custos econômicos).

**Quadro 2.9 - Custos Econômicos Unitários e Característica dos Veículos – Março 2012 (US\$)**

Descrição	Passeio		Ônibus*			Caminhões*			
	Peq.	Utilitário	Micro	2C	3C	Leve	Médio	Pesado	Articulado
	Gol 1.6	S10	MB LO 915	MB O 500 RS	MB O 500 RSD	F4000	MB 1418	MB 2425	MB 2646 LS
<b>Custos Econômicos Unitários</b>									
Custo dos Veículos (US\$/Veic.)	14.180,00	26.306,06	88.800,00	166.000,00	199.200,00	37.425,85	73.733,33	90.969,70	203.963,64
Custo dos Pneus (US\$/Pneu)	95,76	26,82	340,00	662,42	711,52	662,42	736,36	736,36	736,36
Custo do Combustível (US\$/Lt)	1,17	1,17	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Custo do Lubrificante (US\$/Lt)	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11
Custo da Manutenção (US\$/Hr)	5,53	5,53	14,54	14,54	14,54	5,53	6,80	8,53	14,54
Custo da Tripulação (US\$/Hr)	-	-	6,70	6,70	6,70	9,37	9,37	9,37	9,37
Custo Horário Passageiros (US\$/Hr)	3,79	3,54	1,55	1,55	1,55	-	-	-	-
Interest Rate (%)	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
<b>Característica dos Veículos</b>									
Média de Km Anual (km)	23.000	30.000	30.000	70.000	70.000	30.000	40.000	86.000	86.000
Média Horária Anual (hr)	550	1.300	750	1.750	1.750	1.300	1.200	2.050	2.050
Vida Útil (anos)	10	8	8	7	7	8	12	14	14
Percentual de Uso Privado (%)	21%	7%	35%	35%	35%	100%	100%	100%	100%
Número Médio de Passageiros	-	-	17	17	17	-	-	-	-
Porcentagem a Trabalho (%)	79%	93%	65%	65%	65%	100%	100%	100%	100%
Peso Veículos (tons)	1,2	1,5	1,8	6	7	2	7,5	13	28
Fator de Eixos Equivalentes	0	0,01	0,02	0,7	0,8	0,1	1,25	2,28	4,63
Número de Eixos	2	2	2	2	3	2	2	3	5
Composição do Tráfego (%)	Por trecho								
Taxa de Crescimento do Tráfego (%)	Por trecho								

(\*) MB – Mercedes Benz; e F4000 – Ford4000. Obs: US\$1.00 = R\$1,65

Estas informações são transcritas para o HDM-4 que, juntamente com dados das características geométricas, estruturais, ambientais, e etc, da rodovia, calcula o custo de operação dos vários tipos de veículos que circulam no trecho.

As informações da situação atual da rodovia são extraídas do cadastro de campo e as condições futuras, através do projeto final de engenharia, ambos elaborados pelas empresas projetistas.

Os fatores que incidem nos custos de operação são:

<sup>3</sup> Fonte: Revista do Caminhoneiro (<http://www.revistacaminhoneiro.com.br/>); Tabela da FIPE (<http://www.fipec.org.br/web/index.asp>) e revista informador das construções (<http://www.informador-das-construcoes.com.br/>).

Geometria da Via:

- Rampas e contra-rampas, em m/km;
- Grau de curvatura da via, em graus/km;
- Largura da pista de rolamento, em m.

Meio Ambiente:

- Altitude média, em m.
- Pluviometria, em mm/ano

Tipo e Estado da Pista de Rolamento:

- Tipo do revestimento;
- Rugosidade, em m/km;
- Profundidade das trilhas de roda, em mm;
- Espessura do revestimento, em mm.

#### **2.4.4. Custos de Conservação**

O Programa HDM-4 estima a deterioração da superfície da pista de rolamento e o custo da atividade de conservação, em função do pavimento existente e de seu estado atual, da política de conservação do tráfego, das cargas transportadas, das condições ambientais e dos custos unitários dos serviços para a situação da rodovia com e sem projeto.

As operações de conservação e manutenção aplicadas neste estudo, são:

#### **Rodovias a Serem Pavimentadas:**

Situação sem Projeto

- Operação de patrolamento
- Operação de roçada manual

#### **Rodovias a Serem Restauradas:**

Situação sem Projeto

- Operação de tapa-buraco;
- Operação de roçada manual e limpeza de dispositivos de drenagem
- Selagem de trincas com capa selante.

#### **Rodovias Pavimentadas:**

Situação com Projeto

- Operação de tapa-buraco;
- Recapeamento;
- Operação de selagem com capa selante;
- Operação de roçada mecânica, limpeza de dispositivos de drenagem e recomposição de bueiro.

Para cada uma das atividades mencionadas foram calculados os custos unitários, compostos de acordo com a planilha da SEINFRA (2012), e de acordo com a política de conservação e manutenção da rodovia, para a situação com projeto e sem projeto.

A ocorrência de cada atividade de conservação pode se dar de duas maneiras: do Tipo Resposta associada a um índice de incidência de deterioração do pavimento (trincamento, IRI, percentual de buraco, entre outros) ou do Tipo Programado no qual se programa a atividade em período pré-estabelecido.

Estes parâmetros definidos pela Política de Manutenção são informados ao HDM-4.

#### 2.4.5. Política de Manutenção

O Quadro 2.10 abaixo apresenta os custos unitários financeiros e econômicos e a política adotada, pelo DER/CE:

**Quadro 2.10 - Política de Conservação e Manutenção (US\$\*)**

Categoria Pavimentação			
Rodovia sem Pavimento Situação sem Projeto	Política	Custo Unitário Financeiro	Custo Unitário Econômico
Patrolamento	A cada 1 ano	101,82km	79,52km
Roçada Manual	A cada 1 ano	410,91km/ano	320,92km/ano
Categoria Restauração			
Rodovia com Pavimento Situação sem Projeto	Política	Custo Unitário Financeiro	Custo Unitário Econômico
Tapa Buraco	Quando ocorrer	20,55m <sup>2</sup>	16,05m <sup>2</sup>
Selagem de trincas com capa selante	Quando ocorrer	7,30m <sup>2</sup>	5,70m <sup>2</sup>
Roçada Manual	A cada 1 ano	410,91km/ano	320,92km/ano
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	A cada 1 ano	332,20km/ano	259,45km/ano
Rodovias Pavimentadas			
Situação com Projeto	Política	Custo Unitário Financeiro	Custo Unitário Econômico
Tapa Buraco	Quando ocorrer	20,55m <sup>2</sup>	16,05m <sup>2</sup>
Recapeamento **	Quando ocorrer	19,54m <sup>2</sup>	15,26m <sup>2</sup>
Selagem de trincas com capa selante***	De 7 em 7 anos	7,30m <sup>2</sup>	5,70m <sup>2</sup>
Roçada Mecanizada	A cada 1 ano	102,41km/ano	79,98km/ano
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	A cada 1 ano	332,20km/ano	259,45km/ano

(\*): US\$1.00 = R\$1,65

(\*\*): O recapeamento ocorrerá nas rodovias a serem restauradas.

(\*\*\*): A selagem ocorrerá nas rodovias a serem pavimentadas.

### 3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

A malha rodoviária, sendo um valioso patrimônio público deve receber intervenções periódicas, essenciais para sua preservação e segurança do tráfego. Planejar corretamente as intervenções requer o conhecimento da natureza, das condições e do desempenho da malha rodoviária do estado. Os resultados alcançados pelo Estado do Ceará, na implementação de três (3) “Programas Rodoviários”, parcialmente financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, com início em 07/1990 (Ceará I) e com o fim do Programa Ceará III, estimularam a formulação de um “quarto” Programa denominado de Programa Viário de Integração e Logística – CEARÁ IV.

O Programa Ceará IV, dando continuidade ao programa anterior, Ceará III, visa fornecer infraestrutura para viabilizar ações governamentais propostas através de políticas, planos e programas de governo, destinados a ampliar o desenvolvimento econômico e social no estado, integrando a sua malha viária, otimizando as interligações entre as regiões produtoras e os modais de transporte aéreo e marítimo, e favorecendo a logística do fluxo de insumo-produto no estado.

Um importante instrumento de planejamento governamental é o Plano Plurianual - PPA, elaborado pelo Executivo e aprovado pelo Legislativo, o qual define a orientação estratégica do governo, as metas e prioridades para um período de 4 anos.

Para o período 2012-2015, o Governo do Ceará continuará a orientar-se por três grandes eixos de política que estruturam a gestão voltada para resultados: Sociedade Justa e Solidária, Economia para uma Vida Melhor e Governo Participativo, Ético e Competente.

Verifica-se que as ações do Ceará IV estão inseridas no eixo de desenvolvimento “Economia para uma Vida Melhor”. Este eixo se volta ao crescimento econômico, ancorado no avanço do setor industrial, na promoção do turismo sustentável, na modernização do comércio e dos serviços e na sustentabilidade do meio rural pelo fortalecimento da agricultura familiar. De acordo com o PPA, *“O avanço proposto para a economia exige inovações, ao mesmo tempo em que requererá investimentos em infraestrutura hídrica, de transporte e comunicação e para o fortalecimento do setor energético no Estado”*.

Como metas para o setor rodoviário, a serem alcançadas no período 2012-2015, o PPA estabelece: duplicação de 203 Km de rodovias; conservação de 11.000 Km de rodovias; e pavimentação (implantação) de 582 km de rodovias. Dentre essas metas estão incluídos os trechos rodoviários do Programa Ceará IV, que contempla 602,58 km de pavimentação e 1.090,30 km de restauração.

O custo estimado para o PPA 2012/2015 é da ordem de 59 bilhões de reais, sendo que o valor estipulado para a área temática de Infraestrutura e Logística é da ordem de 8 bilhões de reais.

O Programa viário Ceará IV compreendendo Obras Múltiplas considera os seguintes componentes: Engenharia e Administração; Obras e Supervisão de Obras; e Fortalecimento Institucional. O Programa terá um custo de US\$756.175.000 no qual US\$156.175.000 corresponde ao aporte local, com um prazo de execução de 5 (cinco) anos. Os Componentes compreendem:

**Componente 1:** Engenharia e Administração (US\$25.200.000) – inclui o gerenciamento do Programa, elaboração de estudos, desenvolvimento de projetos e auditoria financeira.

**Componente 2:** Obras Civis e Supervisão (US\$729.475.000) – implantação das obras, acompanhadas de supervisão permanente dos trabalhos de execução e supervisão ambiental específica. Para a categoria pavimentação a meta é de executar 602,58 km de rodovias e para obras de restauração, 1.090,30 km de via. Para cada trecho implantado deverá ser produzido Relatório de Vistoria Ambiental, descrevendo a situação do entorno da rodovia.

O projeto piloto de restauração e manutenção por resultados será executado através da efetivação de contratos, com a “não objeção” do Banco.

**Componente 3:** Fortalecimento Institucional (US\$1.500.000) – Visa dotar o DER/CE de ferramentas de gestão que permitam otimizar a execução, a administração e priorizar investimentos viários. Para tanto deverá ser contratado um Plano Estratégico de Logística de Transportes (PELT), além de recursos destinados a apoiar pequenas ações no órgão.

**Quadro 3.1 - Programa Viário de Integração e Logística – CEARÁ IV**

(US\$)					
Componentes	Total	BID	%	Aporte Local	%
<b>1. Engenharia e Administração</b>	<b>25.200.000,00</b>	<b>9.600.000,00</b>	<b>38,10%</b>	<b>15.600.000,00</b>	<b>61,90%</b>
1.1 Estudos e Projetos	14.600.000,00	0,00	0,00%	14.600.000,00	100,00%
1.2 Administração, Monitoramento e Avaliação do Programa.	10.000.000,00	9.000.000,00	90,00%	1.000.000,00	10,00%
1.3 Auditoria Financeira e Contábil do Programa	600.000,00	600.000,00	100,00%	0,00	0,00%
<b>2. Obras Cíveis e Supervisão</b>	<b>729.475.000,00</b>	<b>589.040.000,00</b>	<b>80,75%</b>	<b>140.435.000,00</b>	<b>19,25%</b>
2.1 Pavimentação	300.075.000,00	240.347.000,00	80,10%	59.728.000,00	19,90%
2.2 Restauração e Manutenção por Resultados	381.600.000,00	310.693.000,00	81,42%	70.907.000,00	18,58%
2.3 Supervisão de Obras	45.000.000,00	38.000.000,00	84,44%	7.000.000,00	15,56%
2.4 Desapropriações e Compensação Socioambiental	2.800.000,00	0,00	0,00%	2.800.000,00	100,00%
<b>3. Fortalecimento Institucional</b>	<b>1.500.000,00</b>	<b>1.360.000,00</b>	<b>90,67%</b>	<b>140.000,00</b>	<b>9,33%</b>
<b>Total do Programa</b>	<b>756.175.000,00</b>	<b>600.000.000,00</b>	<b>79,35%</b>	<b>156.175.000,00</b>	<b>20,65%</b>
	<b>100,00</b>	<b>79,35%</b>		<b>20,65%</b>	

O Programa negociado tem um prazo de amortização de 25 anos e período de desembolso de 5 anos a partir da data de vigência do Contrato, conforme o cronograma financeiro a seguir:

(US\$)						
FONTE	2013	2014	2015	2016	2017	Total
<b>BID</b>	105.300.000,00	154.700.000,00	186.000.000,00	122.000.000,00	32.000.000,00	600.000.000,00
<b>APORTE LOCAL</b>	26.325.000,00	38.675.000,00	46.500.000,00	32.558.334,00	12.116.666,00	156.175.000,00
<b>TOTAL</b>	131.625.000,00	193.375.000,00	232.500.000,00	154.558.334,00	44.116.666,00	756.175.000,00

Os trechos que compõem a amostra do Programa foram selecionados de um elenco de projetos, cujas características representam as singularidades técnicas e ambientais do universo potencial de projetos que comporão o Programa. A amostra perfaz um total de 272,60 km, o que representa 16,10% do Programa, sendo distribuídos em 90,20 km de rodovias a serem pavimentadas, e 182,4 km em restauração.

A escolha dos trechos que compõem o elenco do Programa se insere no contexto atual de desenvolvimento socioeconômico em que se encontram as regiões produtivas do Estado do Ceará, levando em consideração as condições físicas da malha rodoviária e o grau de importância das mesmas para que atinjam os objetivos propostos.

O Programa Viário de Integração e Logística - Ceará IV contempla na sua Área de Influência Direta (AID), 72 municípios do estado, dos quais 14 pertencem à amostra do Programa. Os municípios estão distribuídos em seis (6) macrorregiões de planejamento, ficando de fora as Macrorregiões de Planejamento de Fortaleza e Sertão dos Inhamuns. Destaca-se mais as macrorregiões do Cariri-Centro Sul com 19 municípios; Sobral e Ibiapaba com 17; e Litoral Oeste e Sertão Central com 12. Quanto aos Distritos Operacionais apenas o de Maranguape e Crateús não apresentaram nenhum município. Já os municípios da área de influência dos trechos da amostra estão mais concentrados nas Macrorregiões de Planejamento de Sobral/Ibiapaba com 6 municípios e do Cariri-Centro Sul (5) e, nos Distritos Operacionais de Sobral (5) e Crato (3).



A AID do Programa abrange uma área de 65.972 km<sup>2</sup>, representando 44% da extensão total do estado, no qual vivem cerca de 2,38 milhões de habitantes (IBGE/2010), representando 28% da população estadual, ou 40% desconsiderando a população de Fortaleza. Os 14 municípios da amostra representam 7,7% da área estadual e 8,3% da população total (698 mil habitantes). Quanto ao PIB, desconsiderando o Município de Fortaleza, os 72 municípios respondem por 34,2% do PIB estadual, por 40,5%, do Valor Adicionado (VA) da agropecuária, 25,1% da indústria e 38,6% do setor de serviços.

Para acompanhar o desempenho socioeconômico dos municípios Cearenses o Instituto de Pesquisas e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE elaborou o Índice de Desenvolvimento Municipal com o propósito de refletir de forma consolidada a situação dos 184 municípios do estado, segundo os trinta indicadores analisados nos quatro grupos considerados. Após classificação dos índices em quatro classes, obtiveram-se os resultados do IDM para o ano de 2008, apresentados a seguir:

**Índice médio, número de municípios e população, segundo as classes do Índice de Desenvolvimento Municipal - Estado do Ceará - 2008.**

Classes	IDM	Índice Médio	Número de municípios	População estimada	% população do Estado
IDM	8,97 a 85,41	29,14	184	8.450.527	-
1	85,41	85,41	1	2.473.614	29,27
2	40,75 a 64,86	48,13	19	1.726.955	20,44
3	27,08 a 40,03	32,21	77	2.384.917	28,22
4	8,97 a 26,78	21,64	87	1.865.041	22,07

Fonte: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Os resultados colocam o Município de Fortaleza, na classe 1, com índice igual a 85,41 demonstrando a diferença de desenvolvimento entre a capital do Estado e os demais municípios. Quanto aos municípios da AID do Programa verifica-se que estão inseridos nas classes 2, 3 e em maior número na classe 4, como demonstrado a seguir.

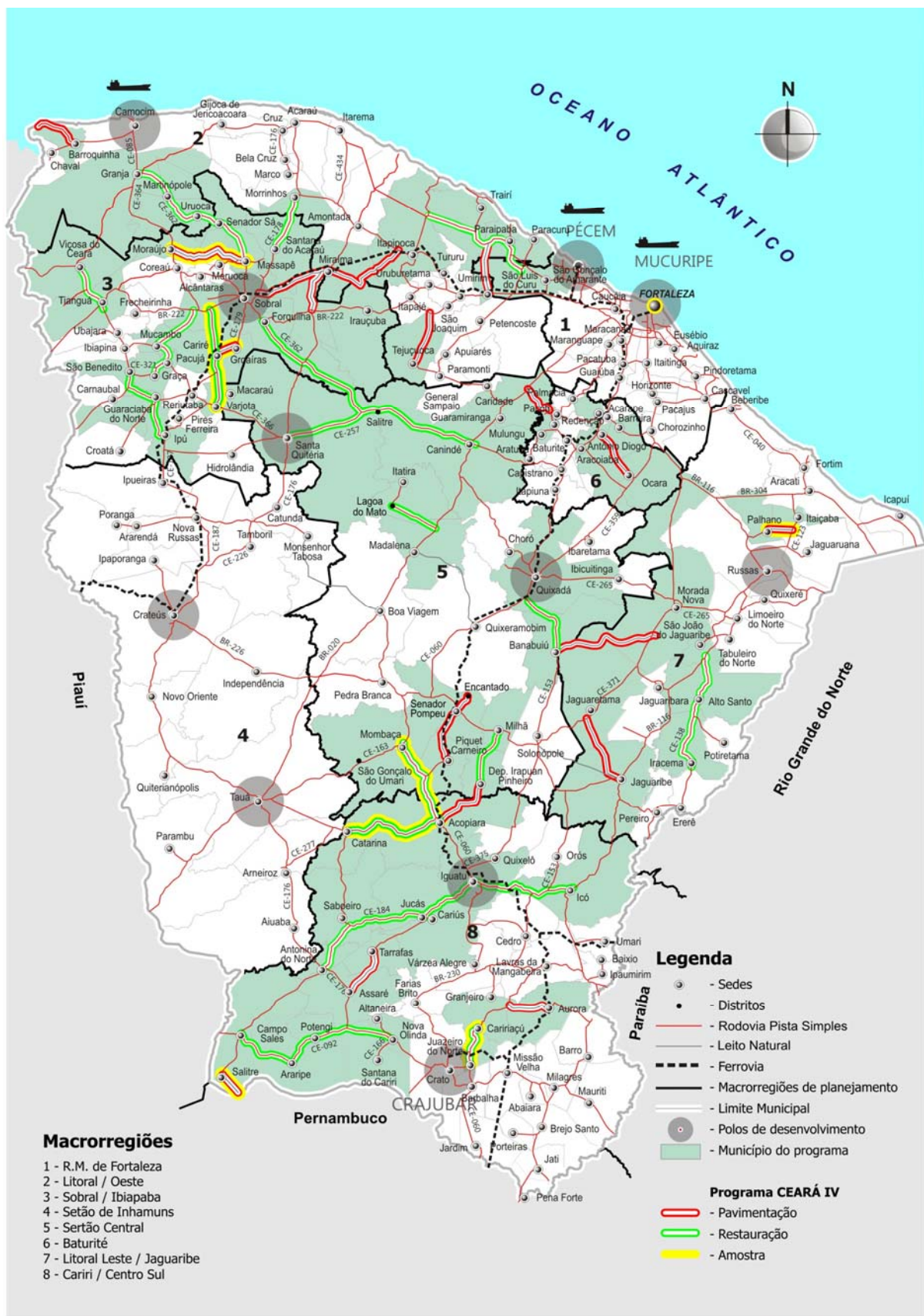
Classes	Municípios Envolvidos no Programa
2	Sobral, Juazeiro do Norte, Iguatu, Guaramiranga.
3	Paracuru, Varjota, Redenção, Ipu, Guaraciaba do Norte, Groaíras, Itapipoca, Santana do Cariri, Senador Pompeu, Quixadá, Barroquinha, Morada Nova, Itaiçaba, Jaguaribe, Paraipaba, São Benedito, Nova Olinda, Iracema, Jucás, Forquilha, Deputado Irapuan Pinheiro, Lavras da Mangabeira, Banabuiú, Campos Sales, Mucambo, Pacujá, Massapê.
4	Aurora, Trairi, Viçosa do Ceará, Aracoiaba, Antonina do Norte, Icó, Uruoca, Martinópolis, Canindé, Senador Sá, Milhã, São João do Jaguaribe, Araripe, Cariré, Itatira, Santa Quitéria, Caririçu, Piquet Carneiro, Morrinhos, Acopiara, Palhano, Jaguaratama, Miraima, Umirim, Madalena, Graça, Assaré, Potengi, Saboeiro, Moraújo, Santana do Acaraú, Ocara, Alto Santo, Mombaça, Granja, Catarina, Salitre, Tejuçuoca, Caridade, Tarrafas.

Nesse contexto observa-se que dos 19 municípios pertencentes à classe 2 com variação do Índice de 40,75 a 64,86, 4 são integrantes da Área de influência do Programa, Sobral que se apresentava em 2ª posição, Juazeiro do Norte em 8ª, Iguatu em 11ª e Guaramiranga 12ª, o que os colocava em destaque quanto ao nível de desenvolvimento socioeconômico em relação aos demais municípios do Ceará. Na classe 3, 27 municípios estão contemplados no Programa, sendo Paracuru o que melhor se apresenta com relação ao ranking estadual aparecendo na 27ª posição e Índice de 39,11, enquanto Massapê apresentou o mais baixo (27,23) e ficou na 95ª posição. O grande problema enfrentado pelos municípios é a falta de investimentos públicos e privados que tem maior concentração nos municípios Polos e próximos a capital do estado.

No que se refere à classe 4, verifica-se que 40 municípios da AID do Programa estão nessa classe dos quais a metade tem o Índice variando entre 21,19 a 11,50. O baixo desempenho desses municípios tem como principais entraves os fatores climáticos e a deficiência na infraestrutura decorrente das políticas públicas. O Quadro 3.2 e o Mapa de Localização apresentados a seguir mostram os trechos rodoviários contemplados no Programa Viário de Integração e Logística – Ceará IV.

**Quadro 3.2 - Relação dos Trechos do Programa**

CATEGORIA: PAVIMENTAÇÃO/IMPLANTAÇÃO DE RODOVIAS		
Rodovia	Trecho	Ext.(km)
CE 187	Salitre - Divisa CE/PE	14,00
CE 232	Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	41,70
CE 253	Groaíras - Cariré	16,10
CE 371	Palhano - Entr. CE 123 (Itaíçaba)	18,40
CE 163	Entr° CE 085 (Parra) - Entr° BR 222 (Frios)	26,00
CE 166	Senador Pompeu – Encantado	11,90
CE 166	Piquet Carneiro - Senador Pompeu	31,30
CE 168	Tejuçuoca – Entr BR 222	31,37
CE 176	Caracará – Miraíma	23,85
CE 187	Barroquinha - Bitupitá	29,00
CE 240	Entr. CE 178/Caióca – Miraíma	38,90
CE 240	Miraíma - Itapipoca	68,40
CE 253	Pernambuquinho – Inhaporanga	25,16
CE 266	Entr. CE 153 (Banabuiú) - Entr. CE 371 (Roldão)	52,00
CE 288	Aurora - Entr. CE 385 (Rod. Pe. Cícero)	28,00
CE 368	Jaguaretama - Jaguaribe	37,00
CE 371	Dep. Irapuan Pinheiro - Entr. CE 060 (Acopiara)	42,50
CE 375	Tarrafas – Assaré	27,00
CE 464	Entr. CE 359 - Ocara - Entr. CE 060 (Antonio Diogo)	40,00
<b>Total de Pavimentação/Implantação</b>		<b>602,58</b>
CATEGORIA: RESTAURAÇÃO DE RODOVIAS		
CE 060	Mombaça - Acopiara ( <b>alargamento plataforma</b> )	46,00
CE 060	Juazeiro do Norte - Caririáçu	27,20
CE 371/277	Acopiara - Catarina	56,00
CE 183	Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	53,20
CE 085	Entr. CE 341(Paracurú) - Entr. CE 163(A) (Parra)	29,80
CE 085	Entr. CE 163(A) (Parra) - Entr. CE 168 (Barrento)	34,00
CE 138	Entr. BR 116 - Entr. CE 269 p/Potiretama	26,00
CE 138	Entr. CE 269 p/Potiretama - Iracema	31,00
CE 178	Morrinhos - Santana do Acaraú	29,10
CE 187	Viçosa do Ceará - Tianguá	35,00
CE 187	São Benedito - Ipu	55,00
CE 257	Entr. BR 020 (Canindé) - Salitre ( <b>alargamento plataforma</b> )	55,60
CE 257	Salitre - Entr. CE 176 (Santa Quitéria) ( <b>alargamento plataforma</b> )	50,80
CE 282	Iguatu - Icó ( <b>alargamento plataforma</b> )	55,00
CE 284	Jucás - Entr. CE 371 (Cruzeta) - Saboeiro ( <b>alargamento plataforma</b> )	49,20
CE 292	Nova Olinda - Potengi ( <b>alargamento plataforma</b> )	43,00
CE 292	Potengi - Campos Sales ( <b>alargamento plataforma</b> )	54,00
CE 321	Entr. BR 222 - Mucambo - Graça	47,00
CE 362	Massapê - Senador Sá - Uruóca	36,10
CE 362	Uruóca - Martinópolis - Entr. CE 085 p/Parazinho	40,10
CE 362	Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) - Entr. CE 257	45,00
CE 362	Entr. BR 222 - Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) ( <b>alargamento plataforma</b> )	33,00
CE 366	Entr. CE 168 (Lagoa do Mato) - Entr. BR 020 ( <b>alargamento plataforma</b> )	27,00
CE 368	Entr° CE 060 - Banabuiú ( <b>alargamento plataforma</b> )	41,10
CE 371	Entr. CE 284 (Cruzeta) - Antonina do Norte	26,70
CE.371	Entr. BR.226(Milhã) – Betânia - Entr. CE.275(Irapuan Pinheiro)	34,10
CE 375	Iguatu - Jucás ( <b>alargamento plataforma</b> )	30,30
<b>Total de Restauração</b>		<b>1.090,30</b>
<b>Total Geral</b>		<b>1.692,88</b>
	Trechos da Amostra	



### 3.1. Resultados da Avaliação Econômica dos Trechos da Amostra

O estudo da avaliação econômica realizado nos trechos da amostra do Programa Viário de Integração e Logística – Ceará IV, assim como para as categorias pavimentação e restauração, e para toda a amostra em conjunto se mostraram rentáveis, se justificando economicamente.

A análise dos resultados aponta para Taxas Internas de Retorno variando numa faixa entre 19,1% e 30,1% para os trechos de restauração e, 18,0% a 18,7% para os trechos de pavimentação. Os cenários de sensibilidade realizados apresentam três situações críticas: i) se os custos das obras for acrescido de 20% em relação ao orçamento inicial; ii) se os benefícios sofrerem uma redução de 20% na sua magnitude; e, iii) se ocorrerem as duas situações simultaneamente, na proporção de 10% cada uma. Como pode ser observado no Quadro a seguir, os trechos avaliados apresentam uma viabilidade socio-econômica satisfatória, requerendo, entretanto, um monitoramento nos custos, para garantir a sustentabilidade dos resultados.

**Quadro 3.1.1 - Resultado das Avaliações Econômicas – TIR (Ano 2012)\***

Trechos	Extensão (km)	Investimento (US\$)		Valor Presente Líquido (VPL) (US\$ mil)	TIR (%)
		Financeiro	Econômico		
Salitre - Divisa CE/PE	14,00	7.000.000	4.739.472	2.772,00	18,3
Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	41,70	20.850.000	14.116.855	7.425,00	18,0
Groaíras - Cariré	16,10	8.050.000	5.450.392	2.920,00	18,7
Palhano - Entr. CE 123 (Itaíba)	18,40	9.200.000	6.229.020	3.054,00	18,5
<b>Total Categoria Pavimentação</b>	<b>90,20</b>	<b>45.100.000</b>	<b>30.535.738</b>	<b>16.200,00</b>	<b>18,3</b>
Mombaça - Acopiara	46,00	13.800.000	9.343.530	18.263,00	30,1
Juazeiro do Norte - Caririçu	27,20	8.160.000	5.524.870	3.571,00	19,1
Acopiara - Catarina	56,00	16.800.000	11.374.732	7.055,00	19,2
Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	53,20	15.960.000	10.805.995	18.863,00	27,8
<b>Total Categoria Restauração</b>	<b>182,40</b>	<b>54.720.000</b>	<b>37.049.126</b>	<b>48.369,00</b>	<b>27,0</b>
<b>Programa Ceará IV</b>	<b>272,60</b>	<b>99.820.000</b>	<b>67.584.865</b>	<b>66.255,00</b>	<b>23,10</b>

(\*) R\$1,65 = US\$ 1,00 (Março de 2012)

**Quadro 3.2.1 - Resultado das Avaliações Econômicas - Análise de Sensibilidade\***

Trechos	TIR (%)		
	Análise de Sensibilidade		
	Custo + 20%	Benefícios - 20%	Custo + 10% e Benefícios - 10%
Salitre - Divisa CE/PE	15,70	15,00	15,40
Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	14,90	14,60	14,90
Groaíras - Cariré	15,80	15,10	15,50
Palhano - Entr. CE 123 (Itaíba)	15,50	15,00	15,30
<b>Total Categoria Pavimentação</b>	<b>15,50</b>	<b>15,10</b>	<b>15,60</b>
Mombaça - Acopiara	26,20	25,40	26,40
Juazeiro do Norte - Caririçu	16,50	15,70	16,10
Acopiara - Catarina	16,40	15,80	16,60
Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	24,30	23,2	23,9
<b>Total Categoria Restauração</b>	<b>23,50</b>	<b>23,20</b>	<b>23,60</b>
<b>Programa Ceará IV</b>	<b>20,00</b>	<b>19,20</b>	<b>20,40</b>

(\*) R\$1,65 = US\$ 1,00 (Março de 2012)



#### 4. DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES DE FINANCIAMENTO.

Conforme decisão da Comissão de Financiamento Externo - COFIEIX, Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e o Governo do Estado do Ceará, ficou acordado que o Programa Viário de Integração e Logística - Ceará IV se desenvolverá por meio de três (03) Operações, definidas como: BR-L1326; BR-L1362; e BR-L1363, estando previsto a execução das Operações BR-L1326 e B - BR-L1362 no período de 2013 a 2017 e a Operação BR-L1363 no período de 2014 a 2017.

##### 4.1. Operação – BR-L1326.

Considerando os principais Componentes, a Operação BR-L1326, totaliza um custo de US\$ 252,058,334 no qual US\$ 52,058,334 corresponde ao aporte local, com um prazo de execução de 5 (cinco) anos. Os principais componentes são:

**Componente 1:** Engenharia e Administração (US\$18,200,000) – inclui o gerenciamento do Programa, elaboração de estudos, desenvolvimento de projetos e auditoria financeira.

**Componente 2:** Obras, Supervisão de Obras e Desapropriações (US\$232,658,334) – implantação das obras, acompanhadas de supervisão permanente dos trabalhos de execução e supervisão ambiental específica e Piloto de restauração e manutenção por resultados da CE-060, (item 4.1.4).

**Componente 3:** Fortalecimento Institucional (US\$1,200,000) – dotar o DER/CE de ferramentas de gestão que permitam otimizar a execução a administração e priorizar investimentos viários. Para tanto deverá ser contratado um Plano Estratégico de Logística de Transportes (PELT), além de recursos destinados a apoiar pequenas ações no órgão.

**Quadro 4.1.1 – Custos e Financiamento, Operação BR-L1326**  
(US\$)

Componentes	Total	BID	%	Aporte Local	%
<b>1. Engenharia e Administração</b>	<b>18.200.000,00</b>	<b>9.200.000,00</b>	<b>50,5</b>	<b>9.000.000,00</b>	<b>49,5</b>
1.1 Estudos e Projetos	8.000.000,00	0,00	<b>0,0</b>	8.000.000,00	<b>100,0</b>
1.2 Administração, Monitoramento e Avaliação do Programa.	10.000.000,00	9.000.000,00	<b>90,0</b>	1.000.000,00	<b>10,0</b>
1.3 Auditoria Financeira e Contábil do Programa	200.000,00	200.000,00	<b>100,0</b>	0,00	<b>0,0</b>
<b>2. Obras Civis e Supervisão</b>	<b>232.658.334,00</b>	<b>189.720.000,00</b>	<b>81,5</b>	<b>42.938.334,00</b>	<b>18,5</b>
2.1 Pavimentação	89.160.000,00	72.130.000,00	<b>80,9</b>	17.030.000,00	<b>19,1</b>
2.2 Restauração e Manutenção por Resultados	127.498.334,00	104.590.000,00	<b>82,0</b>	22.908.334,00	<b>18,0</b>
2.3 Supervisão de Obras	15.000.000,00	13.000.000,00	<b>86,7</b>	2.000.000,00	<b>13,3</b>
2.4 Desapropriações e Compensação Socioambiental	1.000.000,00	0,00	<b>0,0</b>	1.000.000,00	<b>100,0</b>
<b>3. Fortalecimento Institucional (PELT)</b>	<b>1.200.000,00</b>	<b>1.080.000,00</b>	<b>90,0</b>	<b>120.000,00</b>	<b>10,0</b>
<b>Total do Programa (Operação BR-L1326)</b>	<b>252.058.334,00</b>	<b>200.000.000,00</b>	<b>79,3</b>	<b>52.058.334,00</b>	<b>20,7</b>
	100	80		20	

A Operação BR-L1326 negociada, tem um prazo de amortização de 25 anos e período de desembolso de 5 anos a partir da data de vigência do Contrato, conforme o cronograma financeiro a seguir:

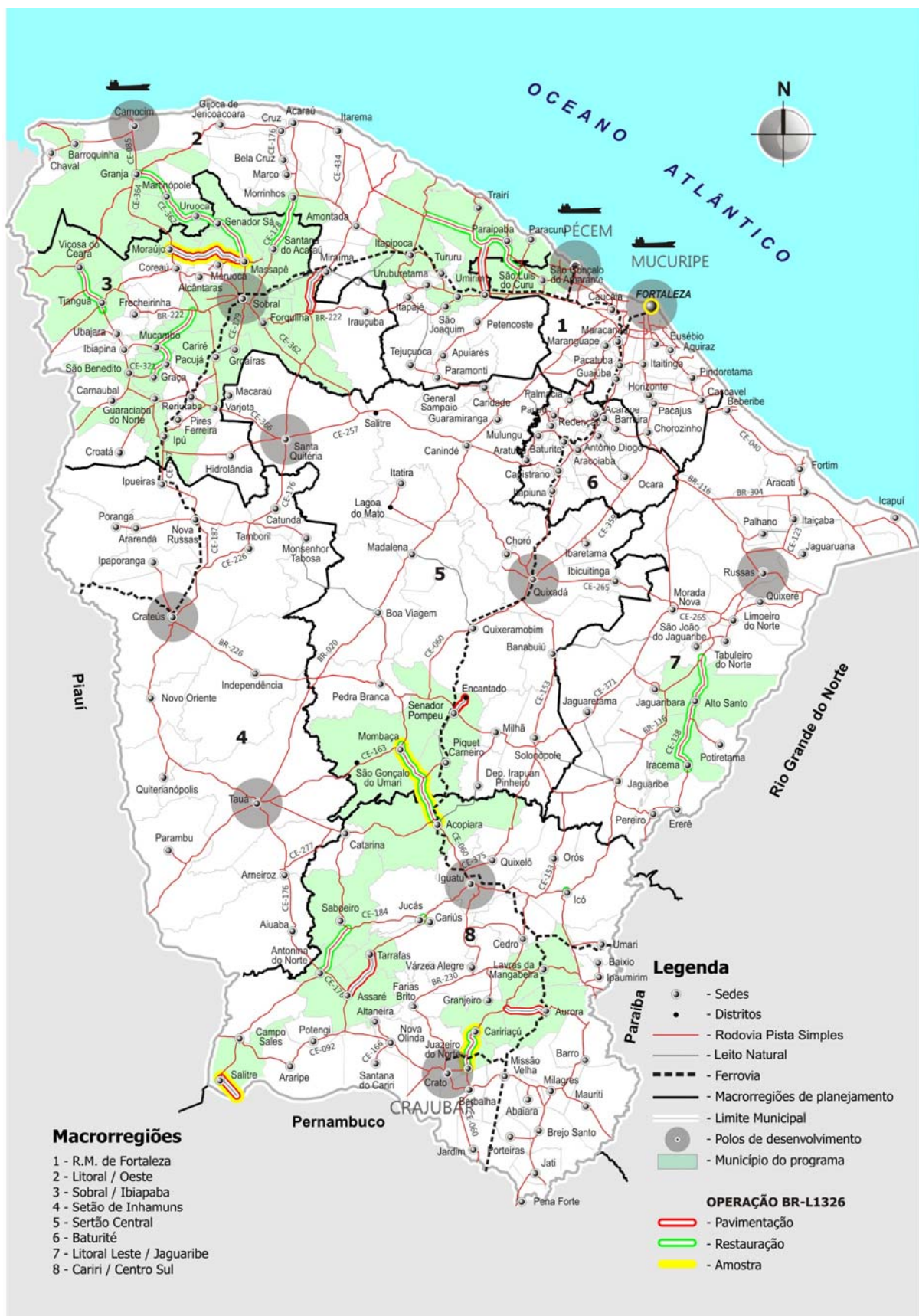
(US\$)						
FONTE	2013	2014	2015	2016	2017	Total
<b>BID</b>	52.500.000,00	60.000.000,00	55.000.000,00	30.000.000,00	2.500.000,00	200.000.000,00
<b>APORTE LOCAL</b>	13.125.000,00	15.000.000,00	13.750.000,00	9.558.334,00	625.000,00	52.058.334,00
<b>TOTAL</b>	65.625.000,00	75.000.000,00	68.750.000,00	39.558.334,00	3.125.000,00	252.058.334,00

A Operação no seu componente de obras civis, contempla dezenove (19) trechos rodoviários que perfazem um total de 580,45 km de rodovias, sendo sete (07) trechos de pavimentação (172,45 km) e doze (12) de restauração (408 km).

A amostra compreende dois (02) trechos para cada categoria: pavimentação e restauração, com respectivas extensões de 55,7 km e 73,2 km. Observa-se que as obras de pavimentação estão previstas para o período de 2013 a 2014 e restauração para 2013 a 2015, conforme o Quadro 4.1.2 e Mapa de localização.

**Quadro 4.1.2 - Relação dos Trechos da Operação BR-L1326**

1. CATEGORIA: PAVIMENTAÇÃO/IMPLANTAÇÃO DE RODOVIAS					
Rodovia	Trecho	Extensão (km)	Período de Obra		
			2013	2014	2015
CE 187	Salitre - Divisa CE/PE	14,00			
CE 232	Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	41,70			
CE 163	Entrº CE 085 (Parra) - Entrº BR 222 (Frios)	26,00			
CE 166	Senador Pompeu – Encantado (EXEC)	11,90			
CE 176	Caracará – Miraima (EXEC)	23,85			
CE 288	Aurora - Entr. CE 385 (Rod. Pe. Cícero)	28,00			
CE 375	Tarrafas – Assaré (EXEC)	27,00			
<b>Total</b>		<b>172,45</b>			
2. CATEGORIA: RESTAURAÇÃO DE RODOVIAS					
CE 060	Mombaça - Acopiara (Alargamento Plataforma)	46,00			
CE 060	Juazeiro do Norte - Caririaçu	27,20			
CE 085	Entr. CE 341(Paracuru) - Entr. CE 163(A) (Parra)	29,80			
CE 085	Entr. CE 163(A) (Parra) - Entr. CE 168 (Barrento)	34,00			
CE 138	Entr. BR 116 - Entr. CE 269 p/Potiretama	26,00			
CE 138	Entr. CE 269 p/Potiretama - Iracema	31,00			
CE 178	Morrinhos - Santana do Acaraú	29,10			
CE 187	Viçosa do Ceará - Tianguá	35,00			
CE 321	Entr. BR 222 - Mucambo - Graça	47,00			
CE 362	Uruoca - Martinópolis - Entr. CE 085 p/Parazinho	40,10			
CE 362	Massapê - Senador Sá - Uruoca	36,10			
CE 371	Entr. CE 284 (Cruzeta) - Antonina do Norte	26,70			
<b>Total</b>		<b>408,00</b>			
<b>Total Geral</b>		<b>580,45</b>			
Trechos da Amostra					





#### 4.1.1. Avaliação Socioeconômica dos Trechos da Amostra - Categoria Pavimentação.

##### 4.1.1.1. Trecho: Salitre - Divisa CE/PE

O estudo apresenta a avaliação socioeconômica da pavimentação do trecho Salitre - Divisa CE/PE, com 14,00 km de extensão.

A avaliação mostrou que a obra de pavimentação do trecho rodoviário, orçada em US\$ 7.000.000,00, se justifica economicamente, dado que a taxa interna de retorno (TIR), calculada, resultou no valor de 18,30%.

#### ✓ Caracterização Socioeconômica da Área de Influência Direta do Trecho

##### - Localização do Empreendimento

O trecho da Rodovia CE-187, Salitre – Divisa de CE/PE está localizado no Município de Salitre ao Sul do Estado do Ceará. Pertence a Macrorregião de Planejamento (MRP) Cariri Centro/Sul e Microrregião da Chapada do Araripe.



**Início do Trecho em Salitre**



**Fim do Trecho - Divisa Estado do Pernambuco**

O trecho inicia-se no perímetro urbano da cidade de Salitre e termina na divisa dos Estados do Ceará com Pernambuco. O Município de Salitre apresenta uma área aproximada de 804,30 km<sup>2</sup> e sua sede está distante de Fortaleza em linha reta 451 km.

Na região, observa-se uma carência de rodovias pavimentadas e esse trecho servirá de ligação para importantes rodovias nacionais e estaduais como as que formam os corredores de transportes rodoviários que integram os Estados do Ceará, Piauí e Pernambuco, facilitando a comercialização e o transporte de insumos, produtos agropecuários e passageiros.



**Mapa de localização do Trecho**





## **- Diagnóstico Socioeconômico**

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local. O estudo se baseia no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme será apresentado no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

## **- População**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Município de Salitre atualmente está dividido em três distritos: Salitre que é o distrito sede, Caldeirão e Lagoa dos Crioulos. Em 2010 (Censo Demográfico), a população total do município foi de 15.453 hab, sendo 6.263 residentes na área urbana e 9.190 na área rural. No período de 2000 para 2010, a população total cresceu à taxa de 1,05%a.a., a urbana 3,39%a.a, enquanto a população rural decresceu em -0,26%a.a. Nesse período o decréscimo da população rural não foi suficiente para mudar o cenário da distribuição populacional no município, que ainda apresentava maior concentração nas áreas rurais e com isso a taxa de urbanização apresentada em 2010 foi de 40,53%.

A mobilidade da população rural é justificada pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem como: empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e município, observa-se que a população da MRP Cariri/Centro Sul representava 15,84% da população do estado e o Município de Salitre representava 1,15% da população total da Macrorregião a qual ele pertence. No que se refere à população por sexo do Município em 2010 era assim distribuída: 49,78% do sexo feminino e 50,22% do masculino com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos (59,69%).

Observa-se que a densidade demográfica do Município de Salitre em 2010 era de 19,21hab/km<sup>2</sup> justificada pela proporção territorial do município e pelo número de habitantes, estando abaixo da apresentada pela MRP Cariri/Centro Sul (46,35hab/km<sup>2</sup>).

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM, para o ano de 2008, o município de Salitre apresentou um IDM de 14,59, posicionando-o em relação ao ranking do Estado do Ceará na 177ª e classificação nível 4. Observa-se que os melhores resultados para a composição do seu IDM, foram com relação aos indicadores do Grupo 1 (Fisiográficos, Fundiários e Agrícolas) e do Grupo 3 (Infraestrutura de Apoio). Quanto aos demais municípios da MRP Cariri/Centro Sul, apenas Iguatu, Cedro, Crato, Barbalha, Juazeiro do Norte e Brejo Santo obtiveram classificação na classe 2, os demais municípios foram: 21 na classe 3 e 16 na classe 4.

Já o Índice de desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, registrado no município em 2000 foi de 0,558, colocando-o no ranking estadual na posição 181ª.

## **- Aspectos Econômicos**

O Produto Interno Bruto - PIB do Município de Salitre em 2009 atingiu a soma de R\$ 77,8 milhões o que significou um PIB per capita de R\$ 4.619,89, ficando atrás apenas dos municípios de

Sobral e Juazeiro do Norte, entre os municípios da amostra e abaixo da média do programa e do estado. No período de 2002 para 2009 o PIB e PIB per capita alcançaram um crescimento de 5,97%a.a. e 2,48%a.a., respectivamente, sendo superiores as apresentadas pelo estado (PIB 4,75% a.a. e PIB per capita 1,59% a.a.).

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB, em 2009 (53,38%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 8,78%a.a., em seguida aparece o setor agropecuário com 41,72% e uma taxa de crescimento de 2,59% a.a. e por último o setor industrial com apenas 4,90% na composição, mas mostrando um crescimento ao nível do setor de serviços de 8,77%a.a.

O desempenho alcançado pelo setor de serviços é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio varejista. O setor agropecuário é a principal fonte de renda do município e o seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção. O Quadro 1, a seguir apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 1 - PIB e Valor Adicionado - VA**

MUNICIPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
Salitre	31.930,17	3.749,32	40.858,13	77.822,12	4.619,89
TGCA (2009/02)	2,59	8,77	8,78	5,97	2,48
Estrutura do VA	41,72	4,90	53,38	-	-

Fonte: IBGE; PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas do município que mais se destacaram, quanto ao valor da produção, em 2010 foram: na lavoura permanente, castanha de caju e banana e entre as culturas temporárias a mandioca, o feijão e o milho.

Em 2010, o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 84 mil e crescimento no período analisado de 18,83%a.a., tendo a banana destacado com um crescimento de 50,89% a.a., enquanto a laranja e a manga decresceram em -4,94% e -0,62%a.a., respectivamente. Já as culturas temporárias obtiveram o seguinte comportamento: houve decréscimo no total do valor da produção no período de 2007 para 2010, e o valor alcançado neste último ano foi de R\$ 7,4 milhões. Observa-se que nesse período, apenas os produtos milho e feijão apresentaram crescimento de 8,19%a.a. e 17,65%a.a., respectivamente, mesmo com produção negativa a mandioca destaca-se como principal cultura, conforme o Quadro 2.

**Quadro 2 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Salitre		TGCA*
	2007	2010	2010/07
Castanha de caju	22,00	44,00	19,76
Banana (cacho)	6,00	24,00	50,89
Laranja	8,00	8,00	-4,94
Manga	7,00	8,00	-0,62
<b>Total</b>	<b>43,00</b>	<b>84,00</b>	<b>18,83</b>
<b>Lavoura Temporária</b>			
Amendoim (em casca)	-	6,00	-
Girassol (em grão)	-	6,00	-
Mamona (baga)	-	10,00	-
Fava (em grão)	345,00	126,00	-32,05
Milho (em grão)	508,00	749,00	8,19
Feijão (em grão)	750,00	1.423,00	17,68
Mandioca	7160,00	5.125,00	-14,97
<b>Total</b>	<b>8.763,00</b>	<b>7.445,00</b>	<b>-9,97</b>

Fonte: IBGE; (\*)TGCA - Valor Ajustado para jan/11

A pecuária em salitre é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas) e codornas.

No período de 2007 para 2010 a pecuária obteve discreto crescimento de seu efetivo 0,12%a.a. Observa-se que dos rebanhos apresentados apenas o efetivo de caprino (2,01%), ovino (1,48%), aves (0,13%) e destacando o de codornas (8,21%), apresentaram crescimento positivo. Nesse mesmo ano a produção de mel foi de 10.511 quilogramas, a de leite 446 mil/litros e a de ovos de galinha 92/mil dúzias. A seguir o Quadro 3, apresenta os números referentes ao efetivo da pecuária.

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido à precariedade da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido, uma vez que apenas veículos de menor porte podem trafegar no trecho.

**Quadro 3 - Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Salitre		TGCA
	2007	2010	2010/07
Bovino	8.532	8.397	-0,53
Equino	775	754	-0,91
Asinino	555	533	-1,34
Muar	469	456	-0,93
Suíno	4.667	4.378	-2,11
Caprino	3.117	3.309	2,01
Ovino	6.905	7.217	1,48
Aves	36.389	36.527	0,13
Codornas	247	313	8,21
<b>Total</b>	<b>61.656</b>	<b>61.884</b>	<b>0,12</b>

Fonte: IBGE

#### - Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011 - IPECE).

Para o atendimento a saúde, o município contava, em 2010, com 5 centros de saúde/unidade básica, 1 unidade mista e 1 clínica ambulatorial especializada, todos com atendimento do SUS. A população conta ainda com 40 agentes do Programa Saúde da Família. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 14,76/1000 nascidos vivos, inferior à apresentada pela MRP Cariri/Centro Sul que foi de 18,33/1000.

Já no sistema de ensino, o município contava com 1 escola estadual e 19 escolas municipais, a primeira com 19 professores e a segunda com 339. Do total de 5.390 alunos matriculados, 9,78% eram das escolas estaduais e 90,22% das municipais. Os equipamentos disponíveis aos alunos eram: 1 biblioteca 7 laboratórios de informática e 168 salas de aula.

No que se refere ao saneamento básico, dos 3.930 domicílios, apenas 7,18% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 5,14% esgotamento sanitário, através de rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 4.955 consumidores, 81,21% eram do setor residencial, 0,42% industrial, 3,61% comercial, 1,88% público e 12,88% rural. O consumo total registrado para o município foi de 4.170 (mwh), tendo como principais consumidores os setores: residencial 63,19%, o público 13,80% e o rural 10,90% demonstrando a importância do setor agropecuário para o município.

#### - Sistema de transportes

No município, o modal rodoviário é o principal responsável pela movimentação de cargas e passageiros. É realizado através da rodovia CE-187 - Trecho Salitre – Divisa de CE/PE com 14 km de extensão e está inserido numa malha viária que necessita de investimentos, principalmente, na rede secundária que interliga o município aos centros consumidores do estado. A CE-187 ao Norte, passa por Campos Sales e faz a ligação com a BR-020, corredor rodoviário importante que liga o Ceará com o Piauí. No fim do trecho, já no Estado de Pernambuco esta passa a ser denominada de PE-700, que faz a ligação com a PE-858 formando um corredor rodoviário, na direção leste com a BR-122, até a cidade de Crato e Juazeiro do Norte que são grandes pólos detentores de mão-de-obra e onde a população da região vai resolver os problemas relacionados com a saúde e educação.

Com a pavimentação do trecho, o estado terá mais uma opção de acessibilidade e de escoamento da produção, pela ligação com a BR-316 até a BR-116 no Município de Salgueiro/PE, favorecendo o tráfego para as regiões ao sul do estado e para as regiões noroeste do Ceará e do Piauí.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes da falta de pavimentação da rodovia com muitos buracos, pedras, poeira dentre outros. Quanto aos benefícios destacam-se: acesso mais rápido a educação, saúde e transporte, além do incremento da comercialização insumo/produto na agropecuária que poderá obter um acréscimo significativo.

#### ✓ **Resumo do Projeto de Engenharia**

O trecho, depois de pavimentado fará a interligação com um menor percurso entre as micro-regiões do Cariri Oeste com a região de Araripina no Estado de Pernambuco.

A região atravessada pelo trecho em estudo apresenta duas situações bem distintas, sendo que até a estaca 160 o relevo refere-se à subida suave da Chapada do Araripe e após a estaca 160 o relevo apresenta-se bem plano. A estaca final 650+7,11 foi implantada no eixo da CE-187, logo após o ponto de divisão das águas da Chapada do Araripe.

A situação física atual do trecho é de uma rodovia implantada com revestimento primário na maior parte da sua extensão, a qual oferece trafegabilidade variável de regular a ruim em virtude da irregularidade na espessura e/ou inexistência dessa camada.

As intervenções geométricas a serem feitas no trecho constarão da adequação da geometria através da correção de algumas curvas horizontais, apesar do traçado ser quase que totalmente mantido. Nos primeiros 600 metros, correspondentes à travessia urbana de Salitre será construída ciclovia (em TSS -Tratamento Superficial Simples) com largura livre de 2,2 m, passeio lateral (concreto simples) com largura de 2,0 m.

O traçado atual será mantido, mas implantando diversas correções de traçado, principalmente no segmento sinuoso de subida da Chapada do Araripe para correção de curvas horizontais. O greide do traçado projetado com altura média de 0,60m, elevando somente para implantação dos novos bueiros projetados.

A estrutura do pavimento a ser construída de uma camada de sub-base de solo granular sem mistura com espessura de 12 cm e de uma base, também sem mistura, com espessura de 18 cm. O revestimento será em TSD – Tratamento superficial Duplo, tanto na pista de rolamento quanto nos acostamentos.

O projeto de drenagem previu a construção de todo o sistema de drenagem superficial, com banquetas moldadas no local e descidas d'água em concreto armado. Para o segmento urbano da saída de Salitre, onde foi constatada a existência de água servida cruzando a pista, foi

projetada uma rede de drenagem urbana com a implantação de bocas de lobo que captarão as águas superficiais encaminharão para os poços de visita, de onde serão canalizadas através de galerias tubulares para um bueiro também projetado.

A sinalização horizontal constará da execução de faixas e símbolos no pavimento, reforçada com tachas refletivas bidirecionais, enquanto a vertical constará da implantação de placas de advertência/regulamentares/indicativas e painéis refletivos, marcos quilométricos, além da implantação de um pórtico simples e um totem rodoviário numa das extremidades do trecho.

Ainda serão implantadas baias para parada de ônibus e cercas de arame farpado com mourões de madeira para vedação da faixa de domínio da rodovia.

#### ✓ **Dados Básicos Utilizados na Análise de Viabilidade**

O sistema de processamento eletrônico utilizado para avaliar economicamente as alternativas de manutenção, juntamente com a intervenção no pavimento, é o “Highway Design and Maintenance Standards Model”, abreviadamente HDM - 4.

A avaliação socioeconômica do trecho considerou um período de análise de 20 anos (2015 a 2034), após abertura ao tráfego (2015), acrescido de 2 anos de obras (2013 a 2014) e um custo de oportunidade de capital igual a 12% a.a..

Avaliação econômica do projeto, cuja execução desempenha uma função social e estratégica no desenvolvimento da economia regional foi realizada nos denominados preços econômicos.

O índice de conversão dos custos financeiros ao econômico foi obtido pela decomposição de cada item de serviço nos seus diversos elementos, para cada categoria de incidência (materiais, equipamentos e mão de obra), nos quais, sobre cada categoria são retirados os percentuais de impostos/subsídios. Os fatores foram calculados, com base nas planilhas de custos da SEINFRA-CE, para os serviços de obras rodoviárias resultando no índice médio de conversão de 0,781.

Sobre o valor total da obra, retira-se o percentual de imposto incidente no BDI (Bonificação para Despesas Indiretas), aplicando em seguida o coeficiente médio de conversão, resultando no custo econômico da obra.

Os custos considerados se referem aos decorrentes da implantação da obra, que foi estimado em US\$ 7.000.000,00, ao custo unitário de US\$ 500.000,00 por km, para as obras da Categoria Pavimentação, conforme apresentado na Tabela a seguir.

**Quadro 4 - Orçamento**

Serviços	Valor – US\$	
	Financeiro	Econômico
Custo total da obra	7.000.000,00	4.739.471,40
<b>Total</b>	<b>7.000.000,00</b>	<b>4.739.471,40</b>

Todos os custos utilizados na avaliação econômica do trecho são referentes ao mês de Março/2012.

De acordo com o Quadro 2.10 a política de conservação e manutenção aplicada ao trecho resultou nos seguintes custos totais financeiros e econômicos para a situação com e sem projeto, conforme demonstrado no Quadro a seguir:

**Quadro 5 - Custo de Conservação do Trecho (US\$)**

Categoria Pavimentação		
Rodovia com Projeto	Custo Unitário Financeiro	Custo Unitário Econômico
Selagem	621.432,00	485.352,00
Roçada Mecanizada	28.674,00	22.394,00
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	93.016,00	72.646,00
Rodovia sem Projeto		
Patrolamento	31.361,00	24.492,60
Roçada Manual	126.559,40	98.843,80

A situação sem projeto reflete os custos de manutenção de rotina, já os custos associados a situação com projeto, se referem aos custos que garantirão as condições de circulação seguindo uma determinada estratégia de manutenção de maneira a manter as características operacionais da via.

#### - Custo de Operação

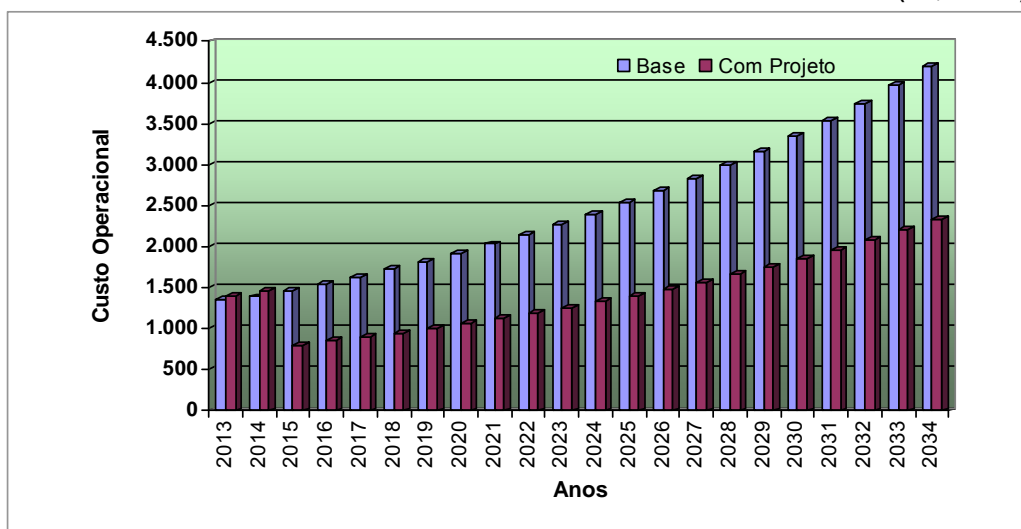
Os custos de operação estão relacionados com as despesas decorrentes da utilização e características do veículo em determinadas condições da via. Os custos econômicos unitários, utilizados, estão na data base de março/2012, conforme Quadro 2.9.

Em função dos custos e dos parâmetros estabelecidos, apresenta-se nos quadros a seguir os custos totais do transporte (Custo da obra e custos de operação) para a situação “sem projeto” e “com projeto”.

**Quadro 6 - Fluxo dos Custos do Trecho Salitre - Divisa CE/PE**

Trecho: Salitre - Divisa CE/PE										
Extensão: 14,00 km		Largura: 6,00 m								
Moeda: US\$ (milhão)										
Ano	Alternativa Base - Sem Projeto					Alternativa com Projeto				
	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total
2013	0.000	0.006	1.351	0.093	1.450	3.318	0.000	1.391	0.095	4.804
2014	0.000	0.006	1.390	0.096	1.491	1.422	0.000	1.468	0.099	2.988
2015	0.000	0.006	1.461	0.099	1.566	0.000	0.005	0.808	0.047	0.859
2016	0.000	0.006	1.543	0.103	1.652	0.000	0.005	0.854	0.049	0.907
2017	0.000	0.006	1.630	0.108	1.744	0.000	0.005	0.902	0.051	0.957
2018	0.000	0.006	1.723	0.112	1.841	0.000	0.005	0.952	0.053	1.010
2019	0.000	0.006	1.820	0.117	1.943	0.000	0.005	1.006	0.055	1.066
2020	0.000	0.006	1.924	0.122	2.051	0.000	0.005	1.064	0.057	1.125
2021	0.000	0.006	2.033	0.127	2.166	0.243	0.005	1.124	0.059	1.431
2022	0.000	0.006	2.149	0.133	2.287	0.000	0.005	1.189	0.062	1.256
2023	0.000	0.006	2.271	0.138	2.415	0.000	0.005	1.257	0.064	1.326
2024	0.000	0.006	2.401	0.144	2.551	0.000	0.005	1.329	0.067	1.401
2025	0.000	0.006	2.538	0.150	2.694	0.000	0.005	1.405	0.070	1.480
2026	0.000	0.006	2.683	0.157	2.845	0.000	0.005	1.486	0.073	1.563
2027	0.000	0.006	2.836	0.164	3.005	0.000	0.005	1.572	0.076	1.652
2028	0.000	0.006	2.998	0.171	3.175	0.243	0.005	1.662	0.079	1.988
2029	0.000	0.006	3.170	0.178	3.354	0.000	0.005	1.758	0.082	1.845
2030	0.000	0.006	3.352	0.186	3.543	0.000	0.005	1.860	0.086	1.950
2031	0.000	0.006	3.544	0.194	3.744	0.000	0.005	1.968	0.089	2.062
2032	0.000	0.006	3.748	0.203	3.956	0.000	0.005	2.082	0.093	2.180
2033	0.000	0.006	3.963	0.211	4.180	0.000	0.005	2.203	0.097	2.304
2034	0.000	0.006	4.191	0.221	4.418	-0.474	0.005	2.331	0.101	1.963
<b>Total</b>	0.000	0.123	54.721	3.226	58.071	4.751	0.095	31.670	1.608	38.118

**Gráfico 1 - Custo Operacional dos Veículos – Alternativa Sem e Com Projeto**  
(US\$milhões)



Fonte: HDM-4

#### - Trafego Projetado por Ano e Composição da Frota de Veículo

O Trafego é um dado fundamental na avaliação de projetos rodoviários, devido definirem as características técnicas consideradas na concepção geométrica e estrutural dos projetos viários. No caso da avaliação econômica, o trafego e o seu crescimento estão diretamente vinculado à quantificação dos benefícios gerados pelas intervenções programadas.

O trafego do trecho compõe-se do trafego normal e induzido:

#### -Trafego Normal

O trafego normal é o existente na via. A pesquisa de Contagem Volumétrica (CV), que identificou os elementos necessários à determinação do volume médio diário anual VMDA ou simplesmente VMD no trecho, foi realizada em março/2012, com duração de um (01) dia útil, no período de 24 horas.

O posto de contagem foi localizado na CE-187 após a cidade de Salitre, fora do perímetro urbano.

O resultado da pesquisa é mostrado na planilha abaixo.

**Quadro 7 - Contagem Volumétrica (Ano 2012)**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
AB	56	23	9	0	2	38	38	0	0	166
BA	45	18	3	1	0	18	52	1	1	139
Total	101	41	12	1	2	55	90	1	1	305

Fonte: pesquisa de campo

A esta contagem foi aplicado os fatores de correção sazonais (semanal e anual, apresentado no Quadro 2.3), do Posto de Contagem Permanente nº 12 (Quadro 2.2), que resultou no VMD apresentado abaixo.

**Quadro 8 - Volume Médio Diário Anual – VMDA (Ano 2012)**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
AB	47	19	9	0	2	35	35	0	0	147
BA	38	15	3	1	0	16	47	1	1	122
Total	85	34	12	1	2	51	82	1	1	269
%	31,60%	12,64%	4,46%	0,37%	0,74%	18,96%	30,48%	0,37%	0,37%	100,00%

Fonte: pesquisa de campo

#### -Tráfego Induzido

O tráfego induzido foi caracterizado pelo tráfego normal reprimido existente em trechos a serem pavimentados, através de viagens não realizadas, devido a más condições de trafegabilidade.

O produto da variação do custo operacional pela elasticidade preço da demanda fornece o percentual de aumento de tráfego por tipo de veículo (capítulo 2.2.5).

De posse deste valor, o tráfego induzido é determinado diretamente pelo produto da taxa sobre o tráfego normal do ano de abertura (2015). O tráfego induzido corresponde a 5,1% para automóveis, 8,4% para ônibus e 7,7% para caminhões o que equivale a 08 automóveis, 01 coletivo e a 11 caminhões.

O volume de tráfego para o primeiro ano do período em análise foi obtido da pesquisa de campo realizada pelo DER em março/2012 e projetado pelas taxas de expansão obtidas a partir da análise da pesquisa de Origem e Destino do tráfego de veículos e do desempenho das variáveis socioeconômicas, (elasticidade de tráfego e taxa de crescimentos das variáveis socioeconômicas envolvidas no estudo, Quadro 2.7). As taxas de expansão do tráfego são: 2,80% a.a., 5,97% a.a. e 4,89% a.a., respectivamente para o crescimento do tráfego de veículos ônibus, caminhão e automóveis.

O tráfego total que passará na rodovia em 2015, após as obras de pavimentação, será o tráfego pesquisado, projetado pelas taxas de crescimento acima demonstradas, mais o tráfego induzido previsto, devendo ser da ordem de 334 veículos, sendo 145 automóveis, 17 ônibus e 172 caminhões.

Os Quadros a seguir apresentam a composição da frota de veículos e a projeção do tráfego normal (existente) e induzido para os diferentes anos do período em análise.

**Quadro 9 - Projeção do VMD por Tipo de Veículo**

Ano	VMDA									
	Normal			Induzido			Total			Total
	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Automóvel	Ônibus	Caminhão	
2013	125	15	143	-	-	-	125	15	143	283
2014	131	16	152	-	-	-	131	16	152	298
2015	137	16	161	8	1	11	145	17	172	334
2016	144	17	170	8	1	12	152	18	182	352
2017	151	17	180	9	1	12	160	18	193	371
2018	158	18	191	9	1	13	168	19	204	391
2019	166	18	203	10	1	14	176	19	216	412
2020	174	19	215	10	1	15	185	20	229	434
2021	183	19	227	11	1	16	194	20	243	457
2022	192	20	241	11	1	17	203	21	258	482
2023	201	20	255	12	1	17	213	22	273	507



Ano	VMDA									
	Normal			Induzido			Total			Total
	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Automóvel	Ônibus	Caminhão	
2024	211	21	271	12	1	19	223	22	289	535
2025	221	21	287	13	1	20	234	23	307	564
2026	232	22	304	14	1	21	246	23	325	594
2027	244	23	322	14	1	22	258	24	344	626
2028	255	23	341	15	1	23	270	25	365	660
2029	268	24	362	16	1	25	284	25	387	696
2030	281	25	383	16	2	26	297	26	410	733
2031	295	25	406	17	2	28	312	27	434	773
2032	309	26	431	18	2	29	327	28	460	815
2033	324	27	456	19	2	31	343	28	487	859
2034	340	28	483	20	2	33	360	29	517	906

Quadro 10 - Composição da Frota de Veículos

Ano	Automóvel	Ônibus	Caminhão	total
VMDA - 2015	145	17	172	334
Composição	43,48%	5,17%	51,35%	100,00%

Gráfico 2 - VMDA Projetado por Tipo de Veículo

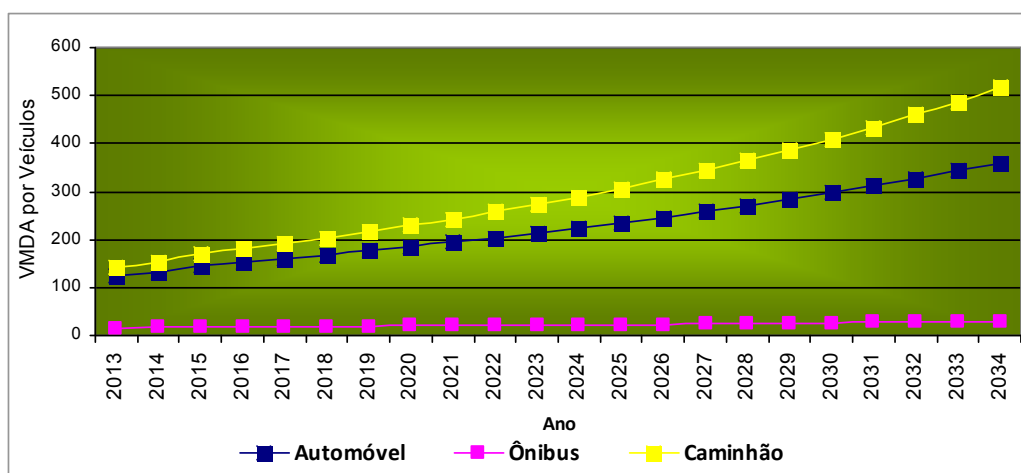
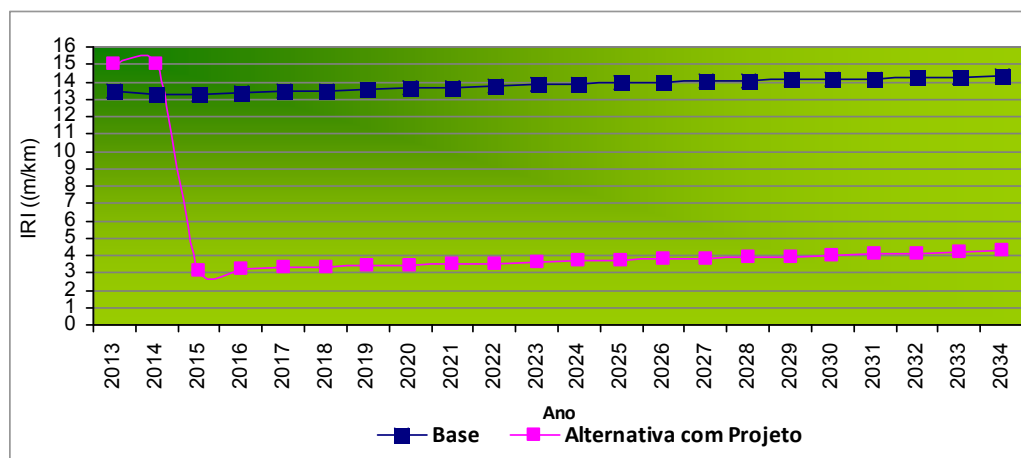


Gráfico 3 – Índice de Rugosidade Internacional- IRI



### ✓ Avaliação Socioeconômica

A avaliação socioeconômica é a identificação dos custos e benefícios gerados por um empreendimento, determinando-se sua rentabilidade através dos indicadores econômicos.

Os benefícios foram obtidos pela redução do custo de operação dos veículos e redução do custo do tempo de viagem dos usuários da rodovia.

Para o trecho em estudo foram consideradas as seguintes premissas básicas:

- O volume de tráfego, obtidos através de pesquisa de campo.
- As características geométricas, da estrutura e da superfície de rolamento das rodovias, situação atual e futura baseadas em dados secundários (Tabelas do Manual HDM-4).
- O custo estimado das obras a preços econômicos
- A política de manutenção (conforme Quadro 2.10).
- As taxas de expansão do tráfego de acordo com os estudos econométricos.

### - Resultado da Avaliação Socioeconômica

Os principais indicadores econômicos calculados na avaliação foram a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL), cujos resultados, são apresentados nos Quadros a seguir.

O detalhamento do cálculo encontra-se nas listagens do HDM-4, em Anexo.

Além dos indicadores econômicos já mencionados foi efetuada, também, uma análise de sensibilidade, com o objetivo de se avaliar o resultado dos indicadores, caso ocorra alguma mudança no comportamento das variáveis analisadas.

As simulações são feitas no sentido de se eliminar os possíveis riscos de externalidades (do tipo aumento no preço dos insumos de obras, crescimento do tráfego abaixo do projetado, etc).

As alterações consideradas nas variáveis para a análise de sensibilidade foram as seguintes:

- Aumento de 20% no custo de construção;
- Redução de 20% nos benefícios; e
- Aumento de 10% no custo de construção e redução de 10% nos benefícios.

Considerando as premissas citadas utilizou-se, também, os seguintes elementos para o trecho:

#### • Dados de entrada para o HDM-4

Dados Atuais (Tabela Manual HDM-4)				Dados Futuro (Tabela Manual HDM-4)			
Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km)	IRI	Velocidade (km/h)	Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km).	IRI	Velocidade (km/h)
90	150	12	40	18	25	3,0	80

- Ano de início da obra 2013
- Ano de abertura ao tráfego 2015

Os dados processados pelo sistema de avaliação utilizado resultaram nos seguintes valores:

#### Resultados da Avaliação

TIR (%)	VPL (US\$ mil)	Sensibilidade +20% nos Custos Construção	Sensibilidade -20% nos Benefícios	Sensibilidade +10% nos Custos de Construção e -10% nos Benefícios
18,30	2.772,00	15,70	15,00	15,40

### **- Análise de Risco**

Mediante o cálculo do Fator Multiplicador obteve-se os fatores máximos de aumento dos custos de construção e de redução dos benefícios, para que o projeto atinja uma taxa interna de retorno – TIR de 12% a.a., a menor admitida para que o projeto seja viável.

- Custo: 1,594

- Benefícios: 0,628

Conclui-se dos fatores que o risco do projeto em referencia a sua rentabilidade é baixo, devido que os custos deveriam aumentar mais de 59% ou os benefícios diminuïrem mais de 37% para que o projeto não fosse rentável.



**Governo do Estado do Ceará**  
Departamento Estadual de Rodovias - DER



#### **4.1.1.1.1. ANEXOS – Salitre - Divisa CE/PE**

##### **Saídas do HDM-4**

- MT AADT (by Vehicle)
- MT RUC Summary Per Veh-Km by Vehicle
- MT Vehicle Operating Speed Average
- Cost Streams by Road Section
- Discounted Net Benefit Streams
- Economic Indicators Summary

**Key** in each cell: *1st row* = Normal (& Diverted) traffic  
*2nd row* = Generated traffic  
*3rd row* = Total traffic

**Section:** Salitre - Div. CE/PE

**Alternative:** Alternativa Base

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
<b>2013</b>	89 0 89	36 0 36	2 0 2	12 0 12	1 0 1	54 0 54	87 0 87	1 0 1	1 0 1	283 0 283
<b>2014</b>	94 0 94	37 0 37	2 0 2	13 0 13	1 0 1	57 0 57	92 0 92	1 0 1	1 0 1	298 0 298
<b>2015</b>	98 0 98	39 0 39	2 0 2	13 0 13	1 0 1	61 0 61	98 0 98	1 0 1	1 0 1	314 0 314
<b>2016</b>	103 0 103	41 0 41	2 0 2	13 0 13	1 0 1	64 0 64	103 0 103	1 0 1	1 0 1	331 0 331
<b>2017</b>	108 0 108	43 0 43	2 0 2	14 0 14	1 0 1	68 0 68	110 0 110	1 0 1	1 0 1	349 0 349
<b>2018</b>	113 0 113	45 0 45	2 0 2	14 0 14	1 0 1	72 0 72	116 0 116	1 0 1	1 0 1	367 0 367
<b>2019</b>	119 0 119	47 0 47	2 0 2	15 0 15	1 0 1	77 0 77	123 0 123	1 0 1	1 0 1	387 0 387
<b>2020</b>	125 0 125	50 0 50	2 0 2	15 0 15	1 0 1	81 0 81	130 0 130	2 0 2	2 0 2	408 0 408
<b>2021</b>	131 0 131	52 0 52	3 0 3	15 0 15	1 0 1	86 0 86	138 0 138	2 0 2	2 0 2	430 0 430
<b>2022</b>	137 0 137	55 0 55	3 0 3	16 0 16	1 0 1	91 0 91	146 0 146	2 0 2	2 0 2	453 0 453
<b>2023</b>	144 0 144	57 0 57	3 0 3	16 0 16	1 0 1	97 0 97	155 0 155	2 0 2	2 0 2	477 0 477
<b>2024</b>	151 0 151	60 0 60	3 0 3	17 0 17	1 0 1	102 0 102	164 0 164	2 0 2	2 0 2	503 0 503
<b>2025</b>	158 0 158	63 0 63	3 0 3	17 0 17	1 0 1	108 0 108	174 0 174	2 0 2	2 0 2	530 0 530
<b>2026</b>	166 0 166	66 0 66	3 0 3	18 0 18	1 0 1	115 0 115	185 0 185	2 0 2	2 0 2	558 0 558
<b>2027</b>	174 0 174	70 0 70	3 0 3	18 0 18	2 0 2	122 0 122	196 0 196	2 0 2	2 0 2	588 0 588
<b>2028</b>	183 0 183	73 0 73	3 0 3	19 0 19	2 0 2	129 0 129	207 0 207	3 0 3	3 0 3	620 0 620
<b>2029</b>	191 0 191	77 0 77	3 0 3	19 0 19	2 0 2	137 0 137	220 0 220	3 0 3	3 0 3	654 0 654
<b>2030</b>	201 0 201	80 0 80	3 0 3	20 0 20	2 0 2	145 0 145	233 0 233	3 0 3	3 0 3	689 0 689
<b>2031</b>	211 0 211	84 0 84	3 0 3	20 0 20	2 0 2	153 0 153	247 0 247	3 0 3	3 0 3	726 0 726

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2032	221	88	3	21	2	163	261	3	3	766
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	221	88	3	21	2	163	261	3	3	766
2033	232	93	4	21	2	172	277	3	3	807
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	232	93	4	21	2	172	277	3	3	807
2034	243	97	4	22	2	183	294	4	4	851
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	243	97	4	22	2	183	294	4	4	851
Total	3,390	1,356	61	368	31	2,337	3,757	46	46	11,390
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3,390	1,356	61	368	31	2,337	3,757	46	46	11,390

Section: Salitre - Div. CE/PE

Alternative: Alternativa com Projeto

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2013	89	36	2	12	1	54	87	1	1	283
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	89	36	2	12	1	54	87	1	1	283
2014	94	37	2	13	1	57	92	1	1	298
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	94	37	2	13	1	57	92	1	1	298
2015	98	39	2	13	1	61	98	1	1	314
	6	2	0	1	0	3	8	0	0	19
	104	41	2	14	1	64	106	1	1	333
2016	103	41	2	13	1	65	104	1	1	331
	6	2	0	1	0	3	8	0	0	20
	109	43	2	14	1	68	112	1	1	351
2017	108	43	2	14	1	68	110	1	1	348
	6	2	0	1	0	3	9	0	0	22
	114	45	2	15	1	72	119	1	1	370
2018	113	45	2	14	1	73	117	1	1	367
	7	2	0	1	0	3	10	0	0	23
	120	47	2	15	1	76	126	1	1	390
2019	119	47	2	15	1	77	124	1	1	387
	7	2	0	1	0	4	10	0	0	24
	126	50	2	16	1	81	134	1	1	411
2020	124	50	2	15	1	81	131	1	1	407
	7	2	0	1	0	4	11	0	0	25
	132	52	2	16	1	85	142	1	1	433
2021	131	52	2	15	1	86	139	1	1	429
	8	3	0	1	0	4	11	0	0	27
	138	54	2	16	1	90	150	1	1	456
2022	137	54	2	16	1	92	147	2	2	452
	8	3	0	1	0	4	12	0	0	28
	145	57	2	17	1	96	159	2	2	480
2023	144	57	2	16	1	97	156	2	2	477
	8	3	0	1	0	5	13	0	0	30
	152	60	2	17	1	102	169	2	2	506
2024	151	60	3	17	1	103	165	2	2	502
	9	3	0	1	0	5	13	0	0	31
	159	63	3	18	1	108	179	2	2	534
2025	158	63	3	17	1	109	175	2	2	529
	9	3	0	1	0	5	14	0	0	33
	167	66	3	18	1	114	189	2	2	562
2026	166	66	3	18	1	115	185	2	2	558
	10	3	0	1	0	5	15	0	0	35
	175	69	3	19	1	121	201	2	2	593
2027	174	69	3	18	1	122	197	2	2	588
	10	3	0	1	0	6	16	0	0	37
	184	73	3	19	1	128	213	2	2	625
2028	182	73	3	19	1	130	208	2	2	620
	11	4	0	1	0	6	17	0	0	39
	193	76	3	20	1	136	225	2	2	658
2029	191	76	3	19	1	137	221	2	2	653
	11	4	0	1	0	6	18	0	0	41
	202	80	3	21	1	144	239	2	2	694
2030	201	80	3	20	2	146	234	2	2	689
	12	4	0	1	0	7	19	0	0	43
	212	84	3	21	2	152	253	2	2	732
2031	210	84	3	20	2	154	248	3	3	726
	12	4	0	1	0	7	20	0	0	45
	223	88	3	22	2	161	268	3	3	771
2032	221	88	3	21	2	163	263	3	3	766
	13	4	0	1	0	8	21	0	0	48
	233	92	3	22	2	171	284	3	3	813
2033	232	92	3	21	2	173	278	3	3	807
	13	4	0	2	0	8	23	0	0	50
	245	97	3	23	2	181	301	3	3	857
2034	243	97	3	22	2	184	295	3	3	851
	14	5	0	2	0	9	24	0	0	53
	257	101	3	24	2	192	319	3	3	904



	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
Total	3,387	1,348	56	367	29	2,347	3,772	39	39	11,384
	185	62	0	25	0	105	294	0	0	670
	3,572	1,410	56	392	29	2,452	4,066	39	39	12,054

Study Name: **Salitre - Div. CE/PE**

Run Date: **27-06-2012**

Currency: **US Dollar**

Key

in each cell:

1st row

= annual average Vehicle Operating Cost per veh-km

2nd row

= annual average Travel Time Cost per veh-km

3rd row

= annual average Road User Cost per veh-km

Section: Salitre - Div. CE/PE

Alternative: Alternativa Base

Sect ID: BS

Road Class: Secondary or Main

Length: 14,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2013	0,33	0,48	1,40	1,74	2,03	0,66	1,69	2,79	5,40	16,53
	0,08	0,09	0,45	0,52	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60
	0,41	0,57	1,85	2,26	2,48	0,66	1,69	2,79	5,40	18,13
2014	0,32	0,46	1,35	1,68	1,96	0,65	1,66	2,75	5,31	16,13
	0,08	0,09	0,45	0,51	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58
	0,40	0,55	1,80	2,19	2,41	0,65	1,66	2,75	5,31	17,71
2015	0,32	0,46	1,34	1,68	1,95	0,65	1,65	2,74	5,30	16,08
	0,08	0,09	0,45	0,51	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58
	0,40	0,55	1,79	2,18	2,40	0,65	1,65	2,74	5,30	17,66
2016	0,32	0,46	1,34	1,68	1,95	0,65	1,65	2,74	5,30	16,10
	0,08	0,09	0,45	0,51	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58
	0,40	0,55	1,79	2,19	2,40	0,65	1,65	2,74	5,30	17,68
2017	0,32	0,46	1,35	1,68	1,95	0,65	1,65	2,75	5,31	16,12
	0,08	0,09	0,45	0,51	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58
	0,40	0,55	1,80	2,19	2,41	0,65	1,65	2,75	5,31	17,70
2018	0,32	0,46	1,35	1,69	1,96	0,65	1,66	2,75	5,31	16,14
	0,08	0,09	0,45	0,51	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58
	0,40	0,55	1,80	2,20	2,41	0,65	1,66	2,75	5,31	17,73
2019	0,32	0,46	1,35	1,69	1,96	0,65	1,66	2,75	5,32	16,17
	0,08	0,09	0,45	0,51	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59
	0,40	0,55	1,80	2,20	2,41	0,65	1,66	2,75	5,32	17,76
2020	0,32	0,46	1,36	1,69	1,97	0,65	1,66	2,76	5,33	16,19
	0,08	0,09	0,45	0,51	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59
	0,40	0,56	1,81	2,20	2,42	0,65	1,66	2,76	5,33	17,78
2021	0,32	0,46	1,36	1,70	1,97	0,65	1,66	2,76	5,33	16,22
	0,08	0,09	0,45	0,51	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59
	0,40	0,56	1,81	2,21	2,42	0,65	1,66	2,76	5,33	17,81
2022	0,32	0,46	1,36	1,70	1,97	0,65	1,67	2,76	5,34	16,24
	0,08	0,09	0,45	0,51	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59
	0,40	0,56	1,81	2,21	2,43	0,65	1,67	2,76	5,34	17,83
2023	0,32	0,46	1,36	1,70	1,98	0,65	1,67	2,77	5,34	16,26
	0,08	0,09	0,45	0,51	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60
	0,40	0,56	1,82	2,22	2,43	0,65	1,67	2,77	5,34	17,86
2024	0,32	0,47	1,37	1,70	1,98	0,65	1,67	2,77	5,35	16,28
	0,08	0,09	0,45	0,52	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60
	0,40	0,56	1,82	2,22	2,44	0,65	1,67	2,77	5,35	17,88
2025	0,32	0,47	1,37	1,71	1,98	0,65	1,67	2,77	5,35	16,30
	0,08	0,09	0,45	0,52	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60
	0,40	0,56	1,82	2,22	2,44	0,65	1,67	2,77	5,35	17,90
2026	0,33	0,47	1,37	1,71	1,99	0,66	1,68	2,77	5,35	16,32
	0,08	0,09	0,46	0,52	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60
	0,41	0,56	1,83	2,23	2,45	0,66	1,68	2,77	5,35	17,93
2027	0,33	0,47	1,37	1,71	1,99	0,66	1,68	2,78	5,36	16,34
	0,08	0,09	0,46	0,52	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61
	0,41	0,56	1,83	2,23	2,45	0,66	1,68	2,78	5,36	17,95
2028	0,33	0,47	1,38	1,72	1,99	0,66	1,68	2,78	5,36	16,36
	0,08	0,09	0,46	0,52	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61
	0,41	0,56	1,83	2,24	2,45	0,66	1,68	2,78	5,36	17,97
2029	0,33	0,47	1,38	1,72	2,00	0,66	1,68	2,78	5,37	16,38
	0,08	0,09	0,46	0,52	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61
	0,41	0,56	1,84	2,24	2,46	0,66	1,68	2,78	5,37	17,99
2030	0,33	0,47	1,38	1,72	2,00	0,66	1,68	2,79	5,37	16,40
	0,08	0,09	0,46	0,52	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,62
	0,41	0,56	1,84	2,24	2,46	0,66	1,68	2,79	5,37	18,02

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2031	0,33	0,47	1,38	1,72	2,00	0,66	1,69	2,79	5,37	16,42
	0,08	0,09	0,46	0,52	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,62
	0,41	0,57	1,84	2,25	2,47	0,66	1,69	2,79	5,37	18,04
2032	0,33	0,47	1,38	1,73	2,01	0,66	1,69	2,79	5,38	16,44
	0,08	0,10	0,46	0,52	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,62
	0,41	0,57	1,85	2,25	2,47	0,66	1,69	2,79	5,38	18,06
2033	0,33	0,47	1,39	1,73	2,01	0,66	1,69	2,79	5,38	16,45
	0,08	0,10	0,46	0,53	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,63
	0,41	0,57	1,85	2,26	2,47	0,66	1,69	2,79	5,38	18,08
2034	0,33	0,47	1,39	1,73	2,01	0,66	1,69	2,80	5,38	16,47
	0,08	0,10	0,46	0,53	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	1,63
	0,41	0,57	1,85	2,26	2,48	0,66	1,69	2,80	5,38	18,10
Total	7,14	10,25	30,07	37,53	43,61	14,40	36,79	60,93	117,62	358,34
	1,76	2,06	10,00	11,36	10,04	0,00	0,00	0,00	0,00	35,22
	8,90	12,31	40,07	48,89	53,65	14,40	36,79	60,93	117,62	393,57

Section: Salitre - Div. CE/PE

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: BS

Road Class: Secondary or Main

Length: 14,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2013	0,34	0,49	1,45	1,81	2,11	0,68	1,74	2,85	5,51	16,99
	0,08	0,10	0,46	0,53	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64
	0,42	0,59	1,91	2,34	2,58	0,68	1,74	2,85	5,51	18,62
2014	0,34	0,49	1,45	1,81	2,11	0,69	1,74	2,85	5,51	16,99
	0,08	0,10	0,46	0,53	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64
	0,42	0,59	1,91	2,34	2,58	0,69	1,74	2,85	5,51	18,62
2015	0,19	0,32	0,79	0,86	1,05	0,43	0,76	1,04	1,91	7,35
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	0,99	1,08	1,26	0,43	0,76	1,04	1,91	8,07
2016	0,19	0,32	0,79	0,87	1,06	0,43	0,76	1,05	1,91	7,37
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	0,99	1,09	1,27	0,43	0,76	1,05	1,91	8,09
2017	0,19	0,32	0,79	0,87	1,06	0,44	0,76	1,05	1,92	7,39
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	0,99	1,09	1,27	0,44	0,76	1,05	1,92	8,10
2018	0,19	0,32	0,79	0,87	1,06	0,44	0,76	1,05	1,92	7,40
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	0,99	1,09	1,27	0,44	0,76	1,05	1,92	8,12
2019	0,19	0,32	0,79	0,87	1,06	0,44	0,76	1,05	1,93	7,42
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	1,00	1,09	1,28	0,44	0,76	1,05	1,93	8,13
2020	0,19	0,32	0,79	0,88	1,07	0,44	0,76	1,06	1,94	7,44
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	1,00	1,10	1,28	0,44	0,76	1,06	1,94	8,15
2021	0,19	0,32	0,80	0,88	1,07	0,44	0,76	1,06	1,94	7,45
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	1,00	1,10	1,28	0,44	0,76	1,06	1,94	8,17
2022	0,19	0,32	0,80	0,88	1,07	0,44	0,77	1,06	1,95	7,48
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	1,00	1,10	1,29	0,44	0,77	1,06	1,95	8,19
2023	0,19	0,32	0,80	0,88	1,07	0,44	0,77	1,06	1,95	7,50
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	1,00	1,11	1,29	0,44	0,77	1,06	1,95	8,21
2024	0,19	0,32	0,80	0,89	1,08	0,44	0,77	1,07	1,96	7,52
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	1,00	1,11	1,29	0,44	0,77	1,07	1,96	8,23
2025	0,19	0,32	0,80	0,89	1,08	0,44	0,77	1,07	1,97	7,54
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	1,00	1,11	1,29	0,44	0,77	1,07	1,97	8,25
2026	0,19	0,32	0,80	0,89	1,08	0,44	0,77	1,07	1,97	7,55
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,01	1,11	1,30	0,44	0,77	1,07	1,97	8,27
2027	0,19	0,32	0,80	0,89	1,09	0,44	0,77	1,08	1,98	7,57
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,01	1,12	1,30	0,44	0,77	1,08	1,98	8,29
2028	0,19	0,32	0,81	0,90	1,09	0,44	0,78	1,08	1,98	7,59
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,01	1,12	1,30	0,44	0,78	1,08	1,98	8,31
2029	0,19	0,32	0,81	0,90	1,09	0,44	0,78	1,08	1,99	7,62
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,01	1,12	1,31	0,44	0,78	1,08	1,99	8,33
2030	0,19	0,33	0,81	0,90	1,10	0,45	0,78	1,09	2,00	7,64
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,01	1,13	1,31	0,45	0,78	1,09	2,00	8,35
2031	0,19	0,33	0,81	0,91	1,10	0,45	0,78	1,09	2,00	7,66
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,01	1,13	1,31	0,45	0,78	1,09	2,00	8,37
2032	0,19	0,33	0,81	0,91	1,10	0,45	0,78	1,09	2,01	7,68
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,02	1,13	1,32	0,45	0,78	1,09	2,01	8,39
2033	0,19	0,33	0,81	0,91	1,11	0,45	0,78	1,09	2,02	7,70
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,02	1,13	1,32	0,45	0,78	1,09	2,02	8,42

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2034	0,20	0,33	0,82	0,92	1,11	0,45	0,79	1,10	2,02	7,72
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,02	1,14	1,32	0,45	0,79	1,10	2,02	8,44
Total	4,53	7,44	18,92	21,38	25,82	10,19	18,88	27,09	50,29	184,55
	0,88	1,03	4,98	5,49	5,21	0,00	0,00	0,00	0,00	17,59
	5,41	8,47	23,90	26,88	31,02	10,19	18,88	27,09	50,29	202,14

Section: Salitre - Div. CE/PE

Alternative: Alternativa Base

Sect ID: BS

Road Class: Secondary or Main

Length: 14,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2013	37,58	37,71	37,79	33,18	37,54	37,75	30,44	20,02	12,29	31,59
2014	37,96	38,12	38,17	33,63	38,05	38,27	30,69	20,01	12,24	31,90
2015	37,97	38,14	38,18	33,69	38,07	38,29	30,70	20,00	12,24	31,92
2016	37,94	38,10	38,14	33,66	38,03	38,25	30,67	19,99	12,24	31,89
2017	37,89	38,05	38,10	33,58	37,99	38,20	30,64	19,98	12,24	31,85
2018	37,84	38,00	38,05	33,53	37,93	38,15	30,60	19,97	12,23	31,81
2019	37,79	37,95	38,00	33,48	37,88	38,10	30,57	19,96	12,23	31,77
2020	37,74	37,90	37,94	33,43	37,82	38,04	30,53	19,95	12,23	31,73
2021	37,68	37,84	37,89	33,37	37,76	37,98	30,49	19,93	12,22	31,68
2022	37,63	37,78	37,83	33,32	37,70	37,92	30,45	19,92	12,22	31,64
2023	37,57	37,72	37,77	33,26	37,64	37,86	30,40	19,90	12,22	31,59
2024	37,51	37,66	37,71	33,21	37,57	37,79	30,36	19,89	12,23	31,55
2025	37,44	37,60	37,65	33,15	37,51	37,72	30,31	19,87	12,23	31,50
2026	37,38	37,53	37,59	33,09	37,44	37,65	30,26	19,85	12,23	31,45
2027	37,31	37,46	37,52	33,02	37,37	37,58	30,22	19,83	12,23	31,39
2028	37,24	37,39	37,45	32,96	37,29	37,51	30,16	19,81	12,23	31,34
2029	37,17	37,32	37,38	32,89	37,22	37,43	30,11	19,79	12,24	31,28
2030	37,09	37,24	37,30	32,83	37,14	37,35	30,06	19,77	12,24	31,22
2031	37,02	37,16	37,22	32,75	37,05	37,27	30,00	19,75	12,24	31,16
2032	36,93	37,08	37,14	32,68	36,97	37,18	29,94	19,72	12,24	31,10
2033	36,85	36,99	37,05	32,61	36,88	37,09	29,88	19,69	12,24	31,03
2034	36,76	36,90	36,97	32,53	36,79	37,00	29,81	19,67	12,24	30,96
Average	37,47	37,62	37,67	33,18	37,53	37,74	30,33	19,88	12,24	31,52

Section: Salitre - Div. CE/PE

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: BS

Road Class: Secondary or Main

Length: 14,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2013	36,86	36,93	37,07	32,50	36,47	36,65	30,03	20,00	12,38	30,99
2014	36,84	36,90	37,04	32,48	36,45	36,62	30,01	19,99	12,38	30,97
2015	83,58	83,74	84,59	77,34	80,32	80,35	78,09	64,12	50,30	75,83
2016	83,58	83,74	84,59	77,35	80,32	80,36	78,12	64,21	50,40	75,85
2017	83,58	83,74	84,58	77,34	80,32	80,36	78,12	64,21	50,41	75,85
2018	83,57	83,73	84,57	77,32	80,32	80,35	78,11	64,21	50,41	75,84
2019	83,57	83,72	84,57	77,31	80,32	80,35	78,10	64,21	50,40	75,84
2020	83,56	83,71	84,56	77,29	80,32	80,35	78,09	64,20	50,39	75,83
2021	83,55	83,70	84,55	77,27	80,31	80,35	78,08	64,19	50,38	75,82
2022	83,52	83,68	84,54	77,23	80,30	80,34	78,03	64,12	50,29	75,78
2023	83,51	83,67	84,53	77,21	80,30	80,33	78,01	64,11	50,28	75,77
2024	83,50	83,66	84,51	77,18	80,30	80,33	78,00	64,09	50,26	75,76
2025	83,48	83,64	84,50	77,15	80,29	80,32	77,97	64,08	50,24	75,74
2026	83,47	83,63	84,49	77,12	80,28	80,32	77,95	64,06	50,22	75,73
2027	83,45	83,61	84,47	77,09	80,28	80,31	77,93	64,04	50,19	75,71
2028	83,43	83,59	84,45	77,06	80,27	80,30	77,91	64,03	50,17	75,69
2029	83,41	83,57	84,43	77,03	80,26	80,30	77,88	64,00	50,14	75,67
2030	83,39	83,55	84,41	76,99	80,25	80,29	77,85	63,99	50,12	75,65
2031	83,37	83,52	84,39	76,95	80,24	80,28	77,82	63,97	50,10	75,63
2032	83,34	83,50	84,36	76,91	80,23	80,27	77,79	63,95	50,07	75,60
2033	83,31	83,47	84,34	76,87	80,22	80,25	77,76	63,93	50,04	75,58
2034	83,28	83,44	84,31	76,82	80,20	80,24	77,72	63,91	50,01	75,55
Average	79,23	79,38	80,18	73,08	76,30	76,35	73,61	60,07	46,80	71,67



## Cost Streams by Road Section

Study Name: **Salitre - Div. CE/PE**

Run Date: **27-06-2012**

Currency: **US Dollar (millions)**

<b>Alternative:</b>	<b>Alternativa Base</b>	
<b>Section:</b>	<b>Salitre - Div. CE/PE</b>	<b>Road Class: Secondary or Main</b>
<b>Surface Class:</b>	<b>Unsealed</b>	
<b>Length:</b>	<b>14,00 km</b>	<b>Width: 6,00 m</b>

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.000	0.006	0.000	1.351	0.093	0.000	1.450
2014	0.000	0.006	0.000	1.390	0.096	0.000	1.491
2015	0.000	0.006	0.000	1.461	0.099	0.000	1.566
2016	0.000	0.006	0.000	1.543	0.103	0.000	1.652
2017	0.000	0.006	0.000	1.630	0.108	0.000	1.744
2018	0.000	0.006	0.000	1.723	0.112	0.000	1.841
2019	0.000	0.006	0.000	1.820	0.117	0.000	1.943
2020	0.000	0.006	0.000	1.924	0.122	0.000	2.051
2021	0.000	0.006	0.000	2.033	0.127	0.000	2.166
2022	0.000	0.006	0.000	2.149	0.133	0.000	2.287
2023	0.000	0.006	0.000	2.271	0.138	0.000	2.415
2024	0.000	0.006	0.000	2.401	0.144	0.000	2.551
2025	0.000	0.006	0.000	2.538	0.150	0.000	2.694
2026	0.000	0.006	0.000	2.683	0.157	0.000	2.845
2027	0.000	0.006	0.000	2.836	0.163	0.000	3.005
2028	0.000	0.006	0.000	2.998	0.171	0.000	3.175
2029	0.000	0.006	0.000	3.170	0.178	0.000	3.354
2030	0.000	0.006	0.000	3.352	0.186	0.000	3.543
2031	0.000	0.006	0.000	3.544	0.194	0.000	3.744
2032	0.000	0.006	0.000	3.748	0.202	0.000	3.956
2033	0.000	0.006	0.000	3.963	0.211	0.000	4.180
2034	0.000	0.006	0.000	4.191	0.221	0.000	4.418
<b>Total cost for the section:</b>	0.000	0.123	0.000	54.721	3.226	0.000	58.071

**Alternative:** Alternativa com Projeto

**Section:** Salitre - Div. CE/PE

**Road Class:** Secondary or Main

**Surface Class:** Unsealed

**Length:** 14,00 km

**Width:** 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	3.318	0.000	0.000	1.391	0.095	0.000	4.804
2014	1.422	0.000	0.000	1.468	0.099	0.000	2.988
2015	0.000	0.005	0.000	0.808	0.047	0.000	0.859
2016	0.000	0.005	0.000	0.854	0.049	0.000	0.907
2017	0.000	0.005	0.000	0.902	0.051	0.000	0.957
2018	0.000	0.005	0.000	0.952	0.053	0.000	1.010
2019	0.000	0.005	0.000	1.006	0.055	0.000	1.066
2020	0.000	0.005	0.000	1.064	0.057	0.000	1.125
2021	0.243	0.005	0.000	1.124	0.059	0.000	1.431
2022	0.000	0.005	0.000	1.189	0.062	0.000	1.256
2023	0.000	0.005	0.000	1.257	0.064	0.000	1.326
2024	0.000	0.005	0.000	1.329	0.067	0.000	1.401
2025	0.000	0.005	0.000	1.405	0.070	0.000	1.480
2026	0.000	0.005	0.000	1.486	0.073	0.000	1.563
2027	0.000	0.005	0.000	1.572	0.076	0.000	1.652
2028	0.243	0.005	0.000	1.662	0.079	0.000	1.988
2029	0.000	0.005	0.000	1.758	0.082	0.000	1.845
2030	0.000	0.005	0.000	1.860	0.086	0.000	1.950
2031	0.000	0.005	0.000	1.968	0.089	0.000	2.062
2032	0.000	0.005	0.000	2.082	0.093	0.000	2.180
2033	0.000	0.005	0.000	2.203	0.097	0.000	2.304
2034	-0.474	0.005	0.000	2.331	0.101	0.000	1.963
<b>Total cost for the section:</b>	4.751	0.095	0.000	31.670	1.602	0.000	38.118

## Discounted Net Benefit Streams

Study Name: **Salitre - Div. CE/PE**

Run Date: **26-06-2012**

Currency: **US Dollar (millions)**

Discount rate: **12,00 %**

**Section:** Salitre - Div. CE/PE

**Alternative:** Alternativa com Projeto

Sect ID: BS

Road Class: Secondary or Main

Length: 14,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	3.318	-0.006	0.000	-0.040	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.354
2014	1.270	-0.005	0.000	-0.070	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.337
2015	0.000	-0.001	0.000	0.561	0.044	0.000	0.019	0.001	0.000	0.000	0.000	0.626
2016	0.000	-0.001	0.000	0.528	0.041	0.000	0.018	0.001	0.000	0.000	0.000	0.589
2017	0.000	-0.001	0.000	0.499	0.038	0.000	0.017	0.001	0.000	0.000	0.000	0.556
2018	0.000	0.000	0.000	0.470	0.035	0.000	0.016	0.001	0.000	0.000	0.000	0.524
2019	0.000	0.000	0.000	0.444	0.033	0.000	0.015	0.001	0.000	0.000	0.000	0.494
2020	0.000	0.000	0.000	0.419	0.031	0.000	0.015	0.001	0.000	0.000	0.000	0.466
2021	0.098	0.000	0.000	0.395	0.029	0.000	0.014	0.001	0.000	0.000	0.000	0.341
2022	0.000	0.000	0.000	0.373	0.027	0.000	0.013	0.001	0.000	0.000	0.000	0.413
2023	0.000	0.000	0.000	0.352	0.025	0.000	0.012	0.001	0.000	0.000	0.000	0.390
2024	0.000	0.000	0.000	0.332	0.023	0.000	0.012	0.001	0.000	0.000	0.000	0.368
2025	0.000	0.000	0.000	0.313	0.022	0.000	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000	0.347
2026	0.000	0.000	0.000	0.295	0.020	0.000	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.327
2027	0.000	0.000	0.000	0.279	0.019	0.000	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.308
2028	0.044	0.000	0.000	0.263	0.018	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.246
2029	0.000	0.000	0.000	0.248	0.016	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.274
2030	0.000	0.000	0.000	0.234	0.015	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.258
2031	0.000	0.000	0.000	0.221	0.014	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.243

**H D M - 4      Discounted Net Benefit Streams**

2032	0.000	0.000	0.000	0.209	0.013	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.230
2033	0.000	0.000	0.000	0.197	0.012	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.217
2034	-0.044	0.000	0.000	0.186	0.012	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.248
Total:	4.686	-0.016	0.000	6.708	0.482	0.000	0.237	0.014	0.000	0.000	0.000	2.772

Section: Salitre - Div. CE/PE

Alternative: Sencibilidade +20% c.c.

Sect ID: BS

Road Class: Secondary or Main

Length: 14,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	3.981	-0.006	0.000	-0.040	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.018
2014	1.523	-0.005	0.000	-0.070	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.591
2015	0.000	-0.001	0.000	0.561	0.044	0.000	0.019	0.001	0.000	0.000	0.000	0.626
2016	0.000	-0.001	0.000	0.528	0.041	0.000	0.018	0.001	0.000	0.000	0.000	0.589
2017	0.000	-0.001	0.000	0.499	0.038	0.000	0.017	0.001	0.000	0.000	0.000	0.556
2018	0.000	0.000	0.000	0.470	0.035	0.000	0.016	0.001	0.000	0.000	0.000	0.524
2019	0.000	0.000	0.000	0.444	0.033	0.000	0.015	0.001	0.000	0.000	0.000	0.494
2020	0.000	0.000	0.000	0.419	0.031	0.000	0.015	0.001	0.000	0.000	0.000	0.466
2021	0.098	0.000	0.000	0.395	0.029	0.000	0.014	0.001	0.000	0.000	0.000	0.341
2022	0.000	0.000	0.000	0.373	0.027	0.000	0.013	0.001	0.000	0.000	0.000	0.413
2023	0.000	0.000	0.000	0.352	0.025	0.000	0.012	0.001	0.000	0.000	0.000	0.390
2024	0.000	0.000	0.000	0.332	0.023	0.000	0.012	0.001	0.000	0.000	0.000	0.368
2025	0.000	0.000	0.000	0.313	0.022	0.000	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000	0.347
2026	0.000	0.000	0.000	0.295	0.020	0.000	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.327
2027	0.000	0.000	0.000	0.279	0.019	0.000	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.308
2028	0.044	0.000	0.000	0.263	0.018	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.246
2029	0.000	0.000	0.000	0.248	0.016	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.274
2030	0.000	0.000	0.000	0.234	0.015	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.258
2031	0.000	0.000	0.000	0.221	0.014	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.243
2032	0.000	0.000	0.000	0.209	0.013	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.230
2033	0.000	0.000	0.000	0.197	0.012	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.217
2034	-0.053	0.000	0.000	0.186	0.012	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.257
Total:	5.594	-0.016	0.000	6.708	0.482	0.000	0.237	0.014	0.000	0.000	0.000	1.863

Section: Salitre - Div. CE/PE

Alternative: Sensibilidade +10% c.c. -10% Beneficio Op.

Sect ID: BS

Road Class: Secondary or Main

Length: 14,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	3.649	-0.006	0.000	-0.040	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.686
2014	1.396	-0.005	0.000	-0.070	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.464
2015	0.000	-0.001	0.000	0.501	0.041	0.000	0.021	0.001	0.000	0.000	0.000	0.565
2016	0.000	-0.001	0.000	0.472	0.038	0.000	0.020	0.001	0.000	0.000	0.000	0.532
2017	0.000	-0.001	0.000	0.446	0.035	0.000	0.019	0.001	0.000	0.000	0.000	0.502
2018	0.000	0.000	0.000	0.421	0.033	0.000	0.018	0.001	0.000	0.000	0.000	0.473
2019	0.000	0.000	0.000	0.397	0.030	0.000	0.017	0.001	0.000	0.000	0.000	0.446
2020	0.000	0.000	0.000	0.375	0.028	0.000	0.016	0.001	0.000	0.000	0.000	0.420
2021	0.098	0.000	0.000	0.354	0.026	0.000	0.015	0.001	0.000	0.000	0.000	0.298
2022	0.000	0.000	0.000	0.333	0.025	0.000	0.014	0.001	0.000	0.000	0.000	0.373
2023	0.000	0.000	0.000	0.315	0.023	0.000	0.013	0.001	0.000	0.000	0.000	0.352
2024	0.000	0.000	0.000	0.297	0.021	0.000	0.013	0.001	0.000	0.000	0.000	0.332
2025	0.000	0.000	0.000	0.280	0.020	0.000	0.012	0.001	0.000	0.000	0.000	0.313
2026	0.000	0.000	0.000	0.264	0.019	0.000	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000	0.295
2027	0.000	0.000	0.000	0.249	0.017	0.000	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000	0.278
2028	0.044	0.000	0.000	0.235	0.016	0.000	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.218
2029	0.000	0.000	0.000	0.222	0.015	0.000	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.247
2030	0.000	0.000	0.000	0.210	0.014	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.233
2031	0.000	0.000	0.000	0.198	0.013	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.220
2032	0.000	0.000	0.000	0.187	0.012	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.207
2033	0.000	0.000	0.000	0.176	0.011	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.196
2034	-0.048	0.000	0.000	0.166	0.011	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.233
Total:	5.140	-0.016	0.000	5.988	0.444	0.000	0.261	0.015	0.000	0.000	0.000	1.584

Section: Salitre - Div. CE/PE

Alternative: Sensibilidade -20% Beneficio Op.

Sect ID: BS

Road Class: Secondary or Main

Length: 14,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	3.318	-0.006	0.000	-0.040	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.354
2014	1.270	-0.005	0.000	-0.070	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.337
2015	0.000	-0.001	0.000	0.439	0.037	0.000	0.023	0.001	0.000	0.000	0.000	0.502
2016	0.000	-0.001	0.000	0.414	0.034	0.000	0.022	0.001	0.000	0.000	0.000	0.472
2017	0.000	-0.001	0.000	0.391	0.032	0.000	0.021	0.001	0.000	0.000	0.000	0.445
2018	0.000	0.000	0.000	0.369	0.030	0.000	0.020	0.001	0.000	0.000	0.000	0.420
2019	0.000	0.000	0.000	0.348	0.028	0.000	0.018	0.001	0.000	0.000	0.000	0.396
2020	0.000	0.000	0.000	0.328	0.026	0.000	0.017	0.001	0.000	0.000	0.000	0.373
2021	0.098	0.000	0.000	0.310	0.024	0.000	0.016	0.001	0.000	0.000	0.000	0.254
2022	0.000	0.000	0.000	0.292	0.022	0.000	0.016	0.001	0.000	0.000	0.000	0.331
2023	0.000	0.000	0.000	0.275	0.021	0.000	0.015	0.001	0.000	0.000	0.000	0.312
2024	0.000	0.000	0.000	0.260	0.020	0.000	0.014	0.001	0.000	0.000	0.000	0.294
2025	0.000	0.000	0.000	0.245	0.018	0.000	0.013	0.001	0.000	0.000	0.000	0.277
2026	0.000	0.000	0.000	0.231	0.017	0.000	0.012	0.001	0.000	0.000	0.000	0.261
2027	0.000	0.000	0.000	0.218	0.016	0.000	0.012	0.001	0.000	0.000	0.000	0.246
2028	0.044	0.000	0.000	0.206	0.015	0.000	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000	0.188
2029	0.000	0.000	0.000	0.194	0.014	0.000	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.219
2030	0.000	0.000	0.000	0.183	0.013	0.000	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.206
2031	0.000	0.000	0.000	0.173	0.012	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.195
2032	0.000	0.000	0.000	0.163	0.011	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.183
2033	0.000	0.000	0.000	0.154	0.010	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.173
2034	-0.044	0.000	0.000	0.145	0.010	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.207
Total:	4.686	-0.016	0.000	5.228	0.405	0.000	0.284	0.016	0.000	0.000	0.000	1.265



## Economic Indicators Summary

Study Name: **Salitre - Div. CE/PE**

Run Date: **26-06-2012**

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 )
Alternativa Base	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa com Projeto	4.717	4.686	4.669	7.441	0.000	2.772	0,588	0,592	18,3 (1)
Sensibilidade +20% c.c.	5.626	5.594	5.578	7.441	0.000	1.863	0,331	0,333	15,7 (1)
Sensibilidade -20% Beneficio Op.	4.717	4.686	4.669	5.934	0.000	1.265	0,268	0,270	15,0 (1)
Sensibilidade +10% c.c. -10% Beneficio Op.	5.172	5.140	5.124	6.708	0.000	1.584	0,306	0,308	15,4 (1)

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

#### 4.1.1.2. Trecho: Entr. CE-362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraújo)

O estudo apresenta a avaliação socioeconômica da pavimentação do trecho CE-232: Entr. CE-362 (Massapê) – Entr. – CE-364 (Moraújo) com 41,70 km de extensão.

A avaliação mostrou que a obra de pavimentação do trecho rodoviário, orçada em US\$ 20.850.000,00 (financeiro), se justifica economicamente, dado que a taxa interna de retorno (TIR), calculada, resultou no valor de 18,00%.

#### ✓ Caracterização Socioeconômica da Área de Influência Direta do Trecho

##### - Localização do Empreendimento

O trecho da Rodovia CE-232: Entr. CE-362 (Massapê) – Entr. – CE 364 (Moraújo) está localizado nos municípios de Massapê e Moraujo ao Noroeste do Estado do Ceará. Pertence a Macrorregião de Planejamento (MRP) Sobral/Ibiapaba e Microrregiões Coreau (Moraújo) e Sobral (Massapê).

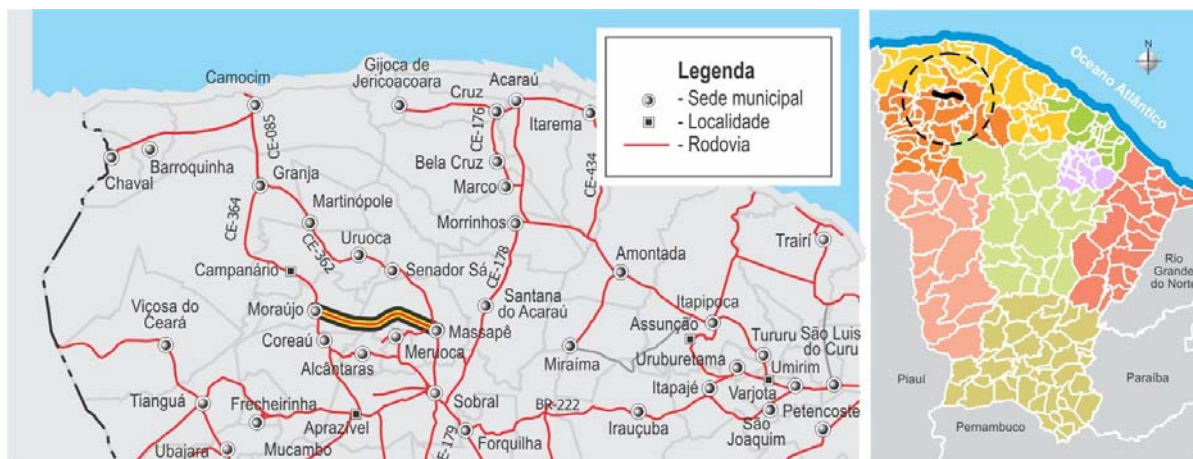


**Início do Trecho Massapê**



**Trecho Sentido Moraujo**

O trecho inicia-se no entroncamento da CE-362 no Município de Massapê e termina no entroncamento da CE-364 no Município de Moraujo. A área total dos municípios a qual o trecho esta inserido é de aproximadamente 982,2 km<sup>2</sup>, sendo 57,69% pertencente à Massapê e 42,30% a Moraujo. À distância em linha reta das sedes municipais até a capital Fortaleza é em média de 228 km.



**Mapa de localização do Trecho**

O trecho servirá de ligação importante entre as rodovias nacionais e estaduais que formam os corredores de transportes rodoviários que fazem uma conexão de norte a sul, leste e oeste, dentro do Estado do Ceará.

#### **- Diagnóstico Socioeconômico**

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômica local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Massapê e Moraújo foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

#### **- População**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os municípios estão assim divididos: Massapê com sete distritos, sendo o distrito sede (Massapê), Aiuá, Ipaguaçu-Mirim, Mombaça, Padre Linhares, Tangente e Tuina; e Moraújo com apenas três, o distrito sede (Moraújo), Boa Esperança e Várzea da Volta.

A evolução populacional registrada na região foi a seguinte: no período de 2000 para 2010, foram registradas taxas de crescimento geométrico positivas para as populações (total 1,68%a.a., urbana 2,05%a.a. e rural 1,07%a.a.) que nesse último ano atingiu um contingente populacional de 43.261 habitantes (população total), sendo 27.587 residentes nas áreas urbanas e 15.674 nas rurais (Censo Demográfico/2010). Do total dos habitantes da região apenas 19,10% residiam em Moraújo.

Verifica-se que houve redução das taxas de crescimento da população total (2,26%a.a.) e urbana (4,55%a.a.) em comparação ao período de 1991/2000. A mobilidade da população em relação aos anos anteriores é justificada pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem como empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

A densidade demográfica em 2010 era bem diferenciada entre os municípios, enquanto Massapê possuía 62,1 hab/km<sup>2</sup>, Moraújo apresentava apenas 19,4 hab/km<sup>2</sup>, enquanto a apresentada pela MRP Sobral/Ibiapaba era de 50,27 hab/km<sup>2</sup>.

Em 2010 a população do Município de Massapê estava concentrada na área urbana (68,15%), acompanhando o mesmo quadro apresentado pela MRP-Sobral/Ibiapaba com 62,62% de taxa de urbanização, enquanto Moraújo tinha maior concentração nas áreas rurais (55,34%). Observa-se que nessa área em estudo, houve um crescimento (1,07%a.a.) da população rural, incentivado pelos programas desenvolvidos pelo Governo Federal para incrementar a agropecuária familiar.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população da MRP Sobral/Ibiapaba representava 9,91% na composição da população total do estado e os Municípios de Massapê e Moraújo representavam 5,16% da população total da Macrorregião a qual eles pertencem.

No que se refere à população por sexo nos Municípios, verifica-se que em 2010, eram distribuídas em média, 50% do sexo feminino e 50% do masculino, com predominância de

peças com idade entre 15 a 64 anos (51,99%), em seguida os de 0 a 14 (41,61%) e o restante, com peças de 65 anos e mais.

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM, para o ano de 2008 os municípios de Massapê e Moraújo apresentaram um IDM de 27,23 e 19,44, respectivamente, posicionando-os em relação ao ranking do Estado do Ceará em 94ª e 165ª, colocando o primeiro na classificação três e o segundo na classificação quatro. Nos dois municípios os Indicadores Sociais foram os que mais destacaram. Quanto aos demais municípios da MRP Sobral/Ibiapaba, apenas Sobral e Tianguá obtiveram classificação 2, os demais se posicionaram: 15 municípios na classe 3 e 12 municípios na 4.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM registrado nos municípios em 2000 foi de 0,600 para Massapê e posição no ranking estadual de 146ª e Moraújo 0,594 e posição 156ª.

#### - Aspectos Econômicos

O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiram a soma de R\$ 144,9 milhões, sendo 81,77% do Município de Massapê e 18,83% de Moraújo, o que significou um PIB per capita médio de R\$3.300,65. No período de 2002 para 2009 o PIB e PIB per capita alcançaram crescimento geométrico de 5,84%a.a. e 2,08%a.a., respectivamente, sendo superiores ao crescimento registrado pelo estado que foi de 4,75% (PIB) e 1,34%. (PIB per capita)

A estrutura do Valor Adicionado em 2009 apresentou a seguinte composição: o setor de serviços foi o que mais contribuiu (74,51%) e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009 crescendo 6,71%a.a., em seguida aparece o setor agropecuário com 13,56% mas com um pequeno decréscimo de -0,83% a.a. e por último o setor industrial participando na composição com 11,92% mas crescimento no período analisado de 9,96% a.a.

O desempenho alcançado pelo setor de serviços é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio varejista. O setor agropecuário é a principal fonte de renda dos municípios e seu baixo desempenho se deve as constantes oscilações climáticas que interferem na produção. O Quadro 1, a seguir apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 1 - PIB e Valor Adicionado**

MUNICIPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
<b>Massapê</b>	15.187,26	13.867,56	84.578,37	117.690,34	3.325,71
<b>Moraújo</b>	3.806,79	2.827,13	19.766,16	27.293,94	3.196,76
<b>Total</b>	<b>18.994,05</b>	<b>16.694,69</b>	<b>104.344,53</b>	<b>144.984,28</b>	3.300,65
<b>TGCA (2009/02)</b>	-0,83	9,96	6,71	5,84	2,08
<b>Estrutura do VA</b>	13,56	11,92	74,51	-	-

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo dados do IBGE, os produtos agrícolas com destaque quanto ao valor da produção, no período de 2007 para 2010 foram: culturas permanentes – banana, manga e castanha de caju; e as temporárias cana-de-açúcar, mandioca e milho,

No ano de 2010 o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 2,6 milhões, porém em termos reais no período de 2009 para 2010, houve um pequeno decréscimo de -1,70%a.a.. Nesse período os produtos que apresentaram crescimento real foram: castanha de caju (44,36% a.a.), laranja (22,55% a.a.) e algodão arbóreo (8,8% a.a.).

As culturas temporárias no ano de 2010 apresentaram um valor da produção de 2,4 milhões, com relação ao valor real houve um decréscimo significativo. No período de 2007 para 2010, apenas a cana-de-açúcar obteve crescimento de 12,40% a.a. como demonstrado no quadro a seguir.

**Quadro 2 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Massapê		Moraújo		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Banana (cacho)	714,00	885,00	11,00	31,00	725,00	916,00	2,76
Manga	1.260,00	869,00	-	-	1.260,00	869,00	-16,02
Castanha de caju	120,00	560,00	45,00	18,00	165,00	578,00	44,36
Coco-da-baía	67,00	101,00	8,00	16,00	75,00	117,00	10,24
Mamão	105,00	82,00	-	-	105,00	82,00	-12,46
Laranja	14,00	30,00	-	-	14,00	30,00	22,55
Café (em grão)	21,00	23,00	-	-	21,00	23,00	-2,02
Limão	13,00	14,00	-	-	13,00	14,00	-2,57
Algodão arbóreo (caroço)	2,00	3,00	-	-	2,00	3,00	8,81
<b>Total</b>	<b>2.316,00</b>	<b>2.567,00</b>	<b>64,00</b>	<b>65,00</b>	<b>2.380,00</b>	<b>2.632,00</b>	<b>-1,70</b>
<b>Lavoura Temporária</b>							
Arroz (em casca)	57	9	93	29	150,00	38,00	-39,85
Mamona (baga)	-	70	-	22	0,00	92,00	--
Milho (em grão)	720	113	136	114	856,00	227,00	-38,93
Cana-de-açúcar	74	118	53	92	127,00	210,00	12,40
Mandioca	2100	419	156	224	2.256,00	643,00	-37,44
Feijão (em grão)	1873	1056	196	167	2.069,00	1.223,00	-20,22
<b>Total</b>	<b>4.824,00</b>	<b>1.785,00</b>	<b>634,00</b>	<b>648,00</b>	<b>5.458,00</b>	<b>2.433,00</b>	<b>-27,39</b>

A pecuária nos dois municípios é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos e aves.

No que se refere à produção da pecuária no período de 2007 para 2010, observa-se que houve um discreto crescimento de 0,50%a.a., destacando em 2010, os efetivos de aves, suínos, ovinos e bovinos. Nota-se que no período demonstrado houve decréscimo dos efetivos de bovinos (-4,28%a.a.), equinos (-0,10%a.a.) e muares (-0,14%a.a.). Nos municípios em 2010 os produtos de origem animal com destaque foram: mel de abelha 1.668 quilogramas, leite de vaca 1.974 mil litros e ovos de galinha 121 mil dúzias. Massapê detém em média 80% dessa produção. No Quadro 3, a seguir os números referentes a evolução da pecuária.

**Quadro 3 - Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Massapê		Moraújo		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	9.702	7.935	5.335	5.252	15.037	13.187	-4,28
Equino	320	314	328	332	648	646	-0,10
Asinino	841	814	594	642	1.435	1.456	0,49
Muar	72	71	160	160	232	231	-0,14
Suíno	17.439	17.601	3.817	3.726	21.256	21.327	0,11
Caprino	3.810	3.871	4.750	4.950	8.560	8.821	1,01
Ovino	3.967	4.173	12.895	13.680	16.862	17.853	1,92
Aves	170.441	174.254	13.710	14.180	184.151	188.434	0,77
<b>Total</b>	<b>206.592</b>	<b>209.033</b>	<b>41.589</b>	<b>42.922</b>	<b>248.181</b>	<b>251.955</b>	<b>0,50</b>

Fonte: IBGE

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido à precariedade da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido, uma vez que apenas veículos de menor porte podem trafegar no trecho.

Observa-se ainda que Massapê é um dos produtores de granito ornamental do Estado do Ceará.

#### - Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal - 2011/IPECE).

Para o atendimento a saúde, os municípios contavam em 2010, com unidades de saúde ligadas ao Sistema Único, assim distribuído: em Massapê foram registradas 17 unidades, destacando 1 hospital de atendimento geral, 1 farmácia, 1 posto de saúde, 1 clínica especializada e o restante distribuídos em centros e unidades básicas, além de aproximadamente 145 profissionais entre médicos, enfermeiros, dentistas, etc.. Já em Moraújo são apenas 2 postos de saúde, 1 unidade mista e 2 centros de saúde, com aproximadamente 61 profissionais ligados ao atendimento.

Para complementar o atendimento a saúde, a população contava em 2010, com 60 agentes comunitários em Massapê e 19 em Moraújo, todos componentes do Programa Saúde da Família. Nos municípios a taxa de mortalidade infantil no ano de 2010 foi em média de 18,93/1000 nascidos vivos, superior à apresentada pela MRP Sobral/Ibiapaba que foi de 15,83/1000.

O sistema de ensino em 2010 era composto de: no Município de Massapê, 2 escolas estaduais (1 biblioteca, 2 laboratórios de informática e 35 salas de aulas) e 56 escolas municipais (16 bibliotecas, 8 laboratórios de informática e 219 salas de aulas); em Moraújo eram 1 escola estadual (1 biblioteca, 1 laboratório de informática e 10 salas de aulas), enquanto que na jurisdição municipal foram registradas 13 escolas (4 laboratórios de informática e 62 salas de aulas). O total de matrículas efetivadas em 2010 foi de 14.733, sendo 82,11% realizadas em Massapê e 17,89% em Moraújo.

Referindo-se ao saneamento básico que é de responsabilidade da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), os municípios encontravam na seguinte situação (2010): o abastecimento de água em Massapê mostrava que dos 9.247 domicílios particulares, 74,54% estavam ligados à rede geral canalizada, 3,22% tinham poço ou nascente e 22,23% outros; enquanto o esgotamento sanitário demonstrava que 23,18% eram ligados a rede geral ou pluvial, 15,37% fossa séptica, 47,84% outros e 13,62% não tinham banheiros; já no Município de Moraújo, dos 2.121 domicílios particulares, 62,99% eram ligados a rede geral, 4,57% poço ou nascente e 32,44% outros. O esgotamento sanitário era assim distribuído 6,84% ligados à rede geral ou pluvial, 0,47% fossa séptica e 61,67% outros, e 31,02% não possuíam banheiros.

O serviço de energia elétrica administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE apresentava em 2010, a seguinte distribuição: em Massapê concentravam um total de 11.244 consumidores, sendo 85,37% pertencentes ao setor residencial, 0,09% industrial, 4,91% comercial, 7,72% rural e 0,01% público. Tendo o consumo total do município alcançado 16.821 (mwh). Nesse mesmo ano o Município de Moraújo tinha 2.803 consumidores com maior concentração dos setores residencial (79,49), rural (12,56%) e o comercial (5,32%) e o restante distribuído em industrial e público.

#### - Sistema de transportes

Nos municípios, o modal rodoviário é o principal responsável pela movimentação de cargas e passageiros. Estão inseridos numa malha viária que necessita de investimentos, principalmente, na rede secundária que interliga os municípios aos centros consumidores do estado. O transporte é realizado através da rodovia CE-232 Trecho: Entro. CE-362 (Massapê) – Entro. CE-364 (Moraújo) com 41,70 km de extensão que a Leste faz a ligação com a CE-362 e a Oeste com a CE-364. Estas rodovias interligam os municípios: a Nordeste com a BR-085 (Município de Granja) que liga a Camocim (grande centro pesqueiro e turístico do Ceará) e a Noroeste ao Piauí; ao Sul faz a ligação com Sobral e BR-222, importante corredor rodoviário que liga a região, a Leste com a Capital Fortaleza e a Oeste com o Estado do Piauí.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes da falta de pavimentação da rodovia com muitos buracos, pedras, poeira dentre outros. Quanto aos benefícios destacam-se: acesso mais rápido a educação, saúde e transporte, além do incremento da comercialização insumo/produto na agropecuária que poderá obter um acréscimo significativo.

A pavimentação do trecho da CE-232 irá amenizar esta situação permitindo uma maior integração regional, beneficiando o transporte de passageiros e a comercialização insumo/produto local, devendo diminuir o tempo de viagem até Sobral onde a população resolve os problemas relacionados com a saúde e educação além de ser grande centro comercial e industrial.

#### ✓ **Resumo do Projeto de Engenharia**

O trecho Massapê - Moraújo, cuja extensão é de 40 km, corresponde a um segmento da rodovia longitudinal CE-232, o qual, depois de pavimentado oferecerá uma nova alternativa de interligação entre alguns municípios das microrregiões geográficas de Camocim, Meruoca e Sobral, em virtude, principalmente da redução do tempo de percurso entre Moraújo e Sobral, principal pólo comercial da região.

O trecho em questão se inicia no entroncamento com a CE-240, cerca de 1,2 km da cidade de Massapê, e termina no entroncamento com a CE-364. No decorrer do trecho destacam-se as travessias urbanas dos distritos de Padre Linhares, à altura do km 20, e Várzea da Volta, à altura do km 33, ambas pavimentadas com calçamento poliédrico do tipo pedra tosca.

A estrada atual se desenvolve, na maior parte do trecho, numa região de relevo pouco ondulado, sendo o seu traçado levemente sinuoso. Sua plataforma atual tem largura média de 6,0 m e sua superfície, na maior parte do trecho, é constituída por revestimento primário bastante irregular. Em alguns segmentos isolados do trecho o revestimento inexistente, estando a superfície de rolamento bastante derrapante, em virtude da natureza argilosa do subleito e da ausência de revestimento primário.

As intervenções geométricas a serem feitas no trecho constarão da adequação da geometria através do alargamento da plataforma, da leve correção de algumas curvas horizontais e da elevação do greide existente, predominantemente nos locais de implantação de bueiros.

As larguras indicadas para a pista de rolamento e acostamentos serão de 6,0m e 1,0m, respectivamente.

A estrutura do pavimento será constituída de uma camada de sub-base de solo granular sem mistura com espessura de 12 cm e de uma base, também sem mistura, com espessura de 18 cm. O revestimento da pista de rolamento será em tratamento superficial duplo (TSD), enquanto o dos acostamentos será em tratamento superficial simples (TSS). O projeto de pavimentação prevê que os calçamentos poliédricos das travessias urbanas dos distritos de Padre Linhares e Várzea da Volta sejam totalmente mantidos, devendo receber apenas a intervenção de recuperação.

O projeto de drenagem previu a construção de todo o sistema de drenagem superficial, com banquetas moldadas no local e descidas d'água em concreto armado. Em virtude da predominância de seções transversais em aterro, serão executadas poucas extensões de drenos profundos ao longo do trecho com vistas à proteção do pavimento contra as águas subsuperficiais.

A sinalização horizontal constará da execução de faixas e símbolos no pavimento, reforçada com tachas refletivas bidirecionais, enquanto a vertical constará da implantação de placas de advertência/regulamentares/indicativas e painéis refletivos, marcos quilométricos, além da implantação de um pórtico simples e um totem rodoviário numa das extremidades do trecho. Para advertir os usuários da rodovia quanto à transição entre o segmento urbano e o rural, no início e no final das travessias urbanas dos distritos de Padre Linhares e Várzea da Volta, além da



manutenção dos calçamentos poliédricos existente, está prevista a colocação de placas regulamentares de redução da velocidade para 40 km/h.

Ainda serão implantadas baias para parada de ônibus em pontos estratégicos do trecho e cercas de mourões de madeira com 8 fios de arame farpado para vedação da faixa de domínio da rodovia.

O traçado não intercepta áreas de preservação ambiental, ficando os impactos ambientais decorrentes da implantação da obra basicamente restritos à fase de implantação da obra.

#### ✓ **Dados Básicos Utilizados na Análise de Viabilidade**

O sistema de processamento eletrônico utilizado para avaliar economicamente as alternativas de manutenção, juntamente com a intervenção no pavimento, é o “Highway Design and Maintenance Standards Model”, abreviadamente HDM - 4.

A avaliação socioeconômica do trecho considerou um período de análise de 20 anos (2015 a 2034), após abertura ao tráfego (2015), acrescido de 2 anos de obras (2013 a 2014) e um custo de oportunidade de capital igual a 12% a.a..

A avaliação socioeconômica do projeto, cuja execução desempenha uma função social e estratégica no desenvolvimento da economia regional foi realizada nos denominados preços econômicos, apresentados no item 2,3.

Os custos considerados se referem aos decorrentes da implantação da obra, que foi estimado em US\$ 20,850,000.00, ao custo unitário de US\$ 500,000.00 por km, para as obras da Categoria Pavimentação, conforme apresentado no Quadro a seguir.

**Quadro 4 - Orçamento**

Serviços	Valor – US\$	
	Financeiro	Econômico
Custo total da obra	20.850.000,00	14.116.853,00
<b>Total</b>	<b>20.850.000,00</b>	<b>14.116.853,00</b>

Todos os custos utilizados na avaliação econômica do trecho são referentes ao mês de Março/2012.

De acordo com o Quadro 2.10 a política de conservação e manutenção aplicada ao trecho resultou nos seguintes custos totais financeiros e econômicos para a situação com e sem projeto, conforme demonstrado no Quadro a seguir:

**Quadro 5 - Custo de Conservação do Trecho (US\$)**

Categoria Pavimentação		
Rodovia com Projeto	Custo Unitário Financeiro	Custo Unitário Econômico
Selagem	1.850.979,60	1.445.655,60
Roçada Mecanizada	85.410,00	66.704,00
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	277.054,00	216.382,00
Rodovia sem Projeto		
Patrolamento	93.409,80	72.952,00
Roçada Manual	376.970,00	294.412,80

A situação sem projeto reflete os custos de manutenção de rotina, já os custos associados a situação com projeto, se referem aos custos que garantirão as condições de circulação seguindo uma determinada estratégia de manutenção de maneira a manter as características operacionais da via.

#### **- Custo de Operação**

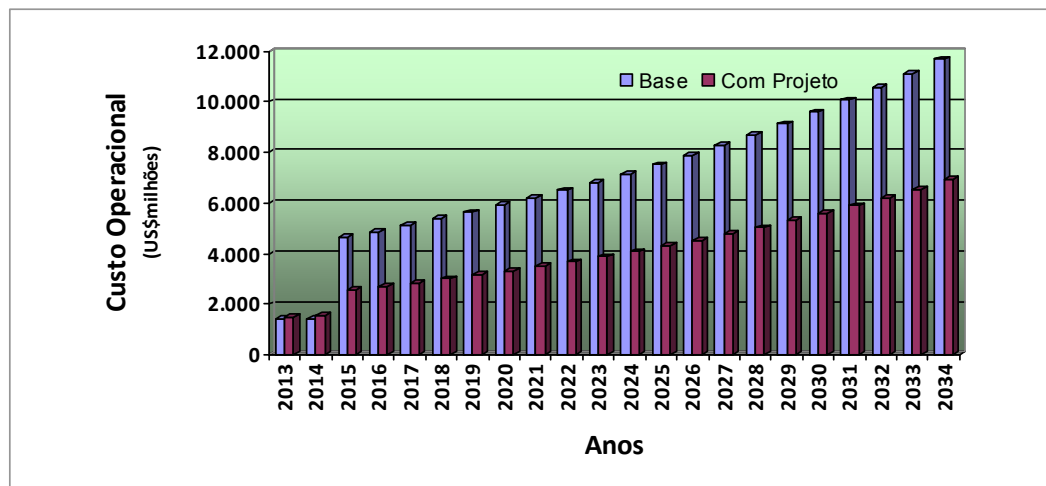
Os custos de operação estão relacionados com as despesas decorrentes da utilização e características do veículo em determinadas condições da via. Os custos econômicos unitários, utilizados, estão na data base de março/2012, conforme Quadro 2.9.

Em função dos custos e dos parâmetros estabelecidos, apresenta-se nos quadros a seguir os custos totais do transporte (Custo da obra e custos de operação) para a situação “sem projeto” e “com projeto”.

**Quadro 6 - Fluxo dos Custos do Trecho Entr. CE-362 (Massapê) - Entr. CE-364 (Moraujo)**

Trecho: Entr. CE-362(Massapê) - Entr. CE-364(Moraujo)										
Extensão: 41,70 km						Largura: 6,00 m				
Moeda: US\$ (milhão)										
Ano	Alternativa Base - Sem Projeto					Alternativa com Projeto				
	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total
2013	0.000	0.017	1.434	0.237	1.688	9.882	0.000	1.500	0.243	11.625
2014	0.000	0.017	1.416	0.241	1.673	4.235	0.000	1.556	0.250	6.041
2015	0.000	0.017	4.628	0.491	5.135	0.000	0.014	2.584	0.243	2.841
2016	0.000	0.017	4.882	0.514	5.413	0.000	0.014	2.718	0.254	2.986
2017	0.000	0.017	5.123	0.539	5.678	0.000	0.014	2.857	0.265	3.136
2018	0.000	0.017	5.373	0.564	5.954	0.000	0.014	3.003	0.277	3.294
2019	0.000	0.017	5.635	0.591	6.243	0.000	0.014	3.158	0.290	3.462
2020	0.000	0.017	5.911	0.619	6.547	0.000	0.014	3.322	0.303	3.639
2021	0.000	0.017	6.201	0.650	6.868	0.723	0.014	3.495	0.317	4.550
2022	0.000	0.017	6.506	0.682	7.205	0.000	0.014	3.681	0.333	4.027
2023	0.000	0.017	6.827	0.716	7.560	0.000	0.014	3.875	0.349	4.237
2024	0.000	0.017	7.165	0.751	7.933	0.000	0.014	4.080	0.365	4.459
2025	0.000	0.017	7.520	0.790	8.327	0.000	0.014	4.297	0.383	4.694
2026	0.000	0.017	7.894	0.830	8.741	0.000	0.014	4.527	0.402	4.943
2027	0.000	0.017	8.288	0.873	9.177	0.000	0.014	4.770	0.423	5.207
2028	0.000	0.017	8.702	0.918	9.637	0.723	0.014	5.027	0.444	6.208
2029	0.000	0.017	9.138	0.967	10.121	0.000	0.014	5.300	0.467	5.781
2030	0.000	0.017	9.597	1.018	10.632	0.000	0.014	5.588	0.491	6.093
2031	0.000	0.017	10.080	1.072	11.170	0.000	0.014	5.893	0.516	6.424
2032	0.000	0.017	10.590	1.130	11.737	0.000	0.014	6.216	0.544	6.774
2033	0.000	0.017	11.126	1.192	12.334	0.000	0.014	6.560	0.573	7.147
2034	0.000	0.017	11.691	1.257	12.965	-1.412	0.014	6.924	0.604	6.130
Total	0.000	0.367	155.729	16.641	172.738	14.151	0.283	90.929	8.334	113.697

**Gráfico 1 - Custo Operacional dos Veículos – Alternativa Sem e Com Projeto**



Fonte: HDM-4

### - Trafego Projetado por Ano e Composição da Frota de Veículo

O Trafego é um dado fundamental na avaliação de projetos rodoviários, por definirem as características técnicas consideradas na concepção geométrica e estrutural dos projetos viários. No caso da avaliação econômica, o trafego e o seu crescimento estão diretamente vinculado à quantificação dos benefícios gerados pelas intervenções programadas.

O trafego do trecho compõe-se do trafego normal, desviado e induzido:

#### -Trafego Normal

O trafego normal é o existente na via. A pesquisa de Contagem Volumétrica (CV), que identificou os elementos necessários à determinação do volume médio diário anual VMDA ou simplesmente VMD no trecho, foi realizada em 23/03//2012, com duração de um (01) dia útil, no período de 24 horas.

O posto de contagem foi localizado na CE-232 após a cidade de Moraujo, fora do perímetro urbano da cidade.

O resultado da pesquisa é mostrado na planilha abaixo.

**Quadro 7 - Contagem Volumétrica (Ano 2012)**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
AB	13	9	5	0	7	1	3	9	1	48
BA	14	6	6	1	7	4	2	1	0	41
Total	27	15	11	1	14	5	5	10	1	89

Fonte: pesquisa de campo

A esta contagem foi aplicado os fatores de correção sazonais (semanal e anual) apresentado no Quadro 2.3, do Posto de Contagem Permanente nº 02 apresentado no Quadro 2.2, que resultou no VMD apresentado abaixo.

**Quadro 8 - Volume Médio Diário Anual – VMDA (Ano 2012)**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
AB	14	9	5	0	7	1	3	9	1	49
BA	15	6	6	1	6	4	2	1	0	42
Total	29	15	11	1	13	5	5	10	1	90
%	32,22%	16,67%	12,22%	1,11%	14,44%	5,56%	5,56%	11,11%	1,11%	100,00%

Fonte: pesquisa de campo

#### -Tráfego Desviado

Definido como o tráfego que passará a utilizar a via, desviando de outras rotas para o trecho em questão, beneficiando-se das melhorias introduzidas nele.

O tráfego desviado corresponde na maioria das vezes, aquele tráfego de média e longa distância que se desenvolve em pares distintos de zonas de tráfego, que podem ser ligados por rotas alternativas.

Quando houver essas alternativas, os usuários podem escolher a mais conveniente e deslocar-se segundo essa escolha.

Para quantificar o tráfego desviado no trecho da amostra (rodovia CE-232, trecho Entr. CE-362 (Massapê) – Entr. CE-364 (Moraujo)), foi considerado neste estudo as pesquisas de Origem/Destino realizadas nas rodovias CE-354: trecho Amontada – Nascente e CE-364: trecho Moraujo – Coreaú, realizada em 23/03/12.

O resultado das duas pesquisas de Origem/Destino possibilitou a identificação das seguintes rotas:

Posto CE-364	Posto CE-354
Sobral ↔ Campanário	Fortaleza ↔ Moraujo
Sobral ↔ Moraujo	Fortaleza ↔ Coreaú
Fortaleza ↔ Coreaú	Fortaleza ↔ Tianguá
Fortaleza ↔ Tianguá	Fortaleza ↔ Viçosa do Ceará
Fortaleza ↔ Viçosa do Ceará	Fortaleza ↔ Terezina (PI)
Fortaleza ↔ Terezina (PI)	
Moraujo ↔ Acaraú	
Moraujo ↔ Massapê	
São Luís do Maranhão (MA) ↔ Maracanaú	

Os fatores de correção sazonais (semanal e anual) utilizados no cálculo do tráfego desviado foram os do Posto de Contagem Permanente nº 2 e a taxa de crescimento anual, a mesma utilizada para o tráfego normal.

O volume de tráfego (VMD) alocado como desviado para o trecho em estudo, que ocorrerá no ano de 2015, ano de abertura ao tráfego, será de:

Posto	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
CE-364	53	12	0	0	0	2	8	9	8	92
CE-354	75	48	0	0	0	6	8	7	10	154
Total	128	60	0	0	0	8	16	16	18	246

#### -Tráfego Induzido

O tráfego induzido foi caracterizado pelo tráfego normal reprimido existente em trechos a serem pavimentados, através de viagens não realizadas, devido a más condições de trafegabilidade.

O produto da variação do custo operacional pela elasticidade preço da demanda fornece o percentual de aumento de tráfego por tipo de veículo (capítulo 2.2.5).

De posse deste valor, o tráfego induzido é determinado diretamente pelo produto da taxa sobre o tráfego normal do ano de abertura (2015). O tráfego induzido corresponde a 5,3% para automóveis, 8,7% para ônibus e 7,9% para caminhões o que equivale a 03 automóveis, 02 coletivos e a 01 caminhão.

O volume de tráfego para o primeiro ano do período em análise foi obtido da pesquisa de campo realizada pelo DER/CE em março/2012 e projetado pelas taxas de expansão do tráfego (Quadro 2.7). As taxas de expansão do tráfego são: 1,69% a.a., 4,56% a.a. e 6,28% a.a., respectivamente para o crescimento do tráfego de ônibus, caminhão e automóveis.

O tráfego total que passará na rodovia em 2015, após as obras de pavimentação, será o tráfego pesquisado, projetado pelas taxas de crescimento acima demonstradas, o tráfego induzido e o tráfego desviado identificado, devendo ser da ordem de 356 veículos, sendo 244 automóveis, 28 ônibus e 83 caminhões.

Os Quadros a seguir apresentam a composição da frota de veículos e a projeção do tráfego normal (existente), desviado e induzido para os diferentes anos do período em análise.

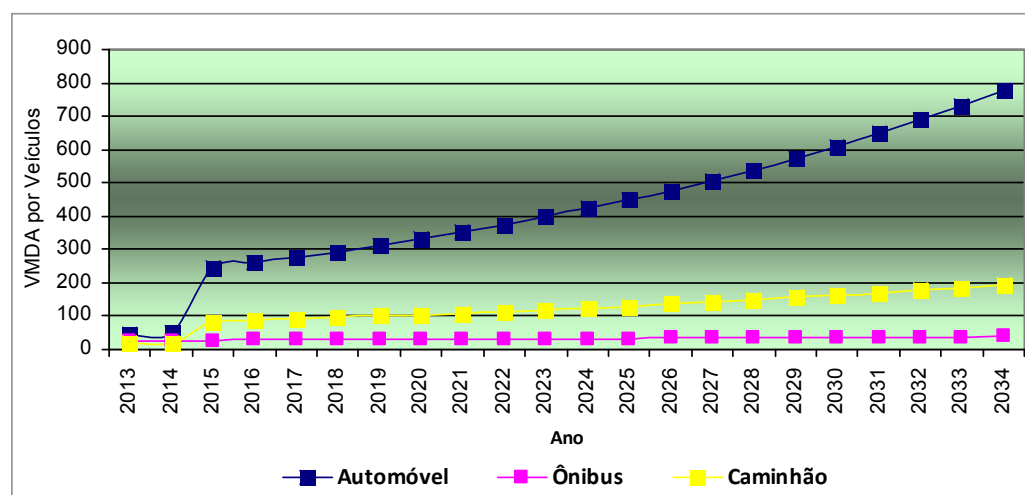
**Quadro 9 - Projeção do VMD por Tipo de Veículo**

Ano	VMDA									
	Normal			Desviado e Induzido			Total			Total
	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Automóvel	Ônibus	Caminhão	
2013	47	25	22				47	25	22	94
2014	50	26	23				50	26	23	99
2015	53	26	24	191	2	59	244	28	83	356
2016	56	27	25	203	2	62	260	29	87	376
2017	60	27	26	216	2	65	276	29	91	396
2018	63	28	27	230	2	68	293	30	95	418
2019	67	28	29	244	2	71	312	30	100	442
2020	72	29	30	260	2	74	331	31	104	466
2021	76	29	31	276	2	77	352	31	109	492
2022	81	30	33	293	2	81	374	32	114	520
2023	86	30	34	312	2	85	398	32	119	549
2024	91	31	36	331	2	89	423	33	124	580
2025	97	31	37	352	2	93	449	33	130	613
2026	103	32	39	374	2	97	477	34	136	647
2027	110	32	41	398	2	101	507	35	142	684
2028	117	33	43	423	2	106	539	35	149	723
2029	124	33	45	449	3	111	573	36	156	764
2030	132	34	47	477	3	116	609	36	163	808
2031	140	34	49	507	3	121	647	37	170	854
2032	149	35	51	539	3	127	688	38	178	903
2033	158	36	54	573	3	132	731	38	186	955
2034	168	36	56	610	3	138	777	39	194	1.010

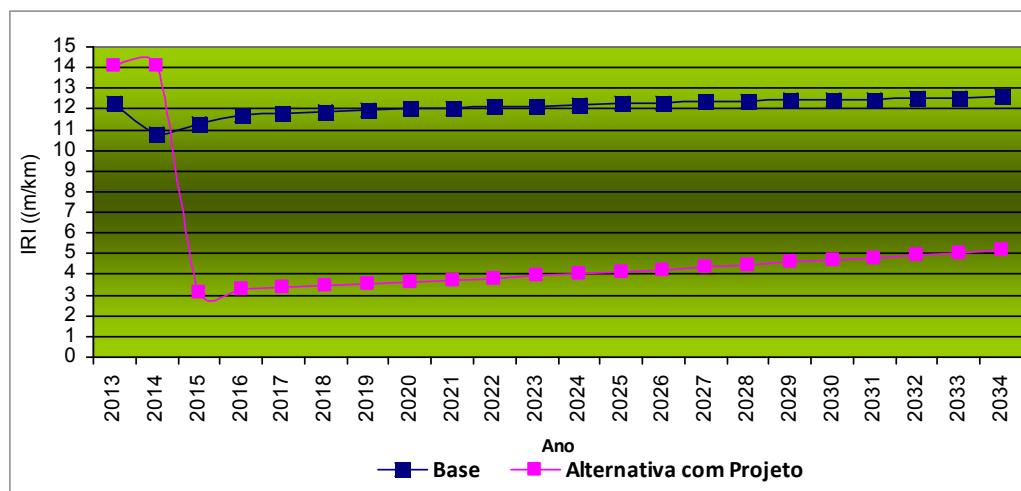
**Quadro 10 - Composição da Frota de Veículos**

Ano	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Total
VMDA - 2015	244	28	83	356
Composição	68,64%	7,95%	23,41%	100,00%

**Gráfico 2 - VMDA Projetado por Tipo de Veículo**



**Gráfico 3 – Índice de Rugosidade Internacional- IRI**



### ✓ Avaliação Socioeconômica

A avaliação socioeconômica é a identificação dos custos e benefícios gerados por um empreendimento, determinando-se sua rentabilidade através dos indicadores econômicos.

Os benefícios foram obtidos pela redução do custo de operação dos veículos, redução do custo do tempo de viagem dos usuários da rodovia e economia dos custos de conservação.

Para o trecho em estudo foram consideradas as seguintes premissas básicas:

- O volume de tráfego, obtidos através de pesquisa de campo.
- As características geométricas, da estrutura e da superfície de rolamento das rodovias, situação atual e futura baseadas em dados secundários (Tabelas do Manual HDM-4).
- O custo estimado das obras, em valores econômicos.
- A política de manutenção, conforme Quadro 2.10.
- As taxas de expansão do tráfego de acordo com os estudos econométricos.

### - Resultado da Avaliação Socioeconômica

Os principais indicadores econômicos calculados na avaliação foram a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL), cujos resultados, são apresentados nos Quadros a seguir.

O detalhamento do cálculo encontra-se nas listagens do HDM-4, em Anexo.

Além dos indicadores econômicos supra mencionados foi efetuada, também, uma análise de sensibilidade, com o objetivo de se avaliar o resultado dos indicadores, caso ocorra alguma mudança no comportamento das variáveis analisadas.

As simulações são feitas no sentido de se eliminar os possíveis riscos de externalidades (do tipo aumento no preço dos insumos de obras, crescimento do tráfego abaixo do projetado, etc).

As alterações consideradas nas variáveis para a análise de sensibilidade foram as seguintes:

- Aumento de 20% no custo de construção;
- Redução de 20% nos benefícios; e
- Aumento de 10% no custo de construção e redução de 10% nos benefícios.

Considerando as premissas citadas adotou-se, também, os seguintes elementos para o trecho:

- Dados de entrada para o HDM-4

Dados Atuais (Tabela Manual HDM-4)				Dados Futuro (Tabela Manual HDM-4)			
Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km)	IRI	Velocidade (km/h)	Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km)	IRI	Velocidade (km/h)
20	150	12	40	20	150	3,0	80

- Ano de início da obra 2013
- Ano de abertura ao tráfego 2015

Os dados processados pelo sistema de avaliação utilizado resultaram nos seguintes valores:

#### Resultados da Avaliação

TIR (%)	VPL (US\$ mil)	Sensibilidade +20% nos Custos Construção	Sensibilidade -20% nos Benefícios	Sensibilidade +10% nos Custos de Construção e -10% nos Benefícios
18,0	7.425,00	14,90	14,60	14,90

#### - Análise de Risco

Mediante o cálculo do Fator Multiplicador obteve-se os fatores máximos de aumento dos custos de construção e de redução dos benefícios, para que o projeto atinja uma taxa interna de retorno – TIR de 12% a.a., a menor admitida para que o projeto seja viável.

- Custo: 1,534

- Benefícios: 0,652

Conclui-se dos fatores que o risco do projeto em referencia a sua rentabilidade é baixo devido que os custos deveriam aumentar mais de 53% ou os benefícios diminuiriam mais de 35% para que o projeto não fosse rentável.



**Governo do Estado do Ceará**  
Departamento Estadual de Rodovias - DER



#### **4.1.1.2.1. ANEXOS – Entr. CE-362(Massapê) - Entr. CE-364(Moraujo)**

##### **Saídas do HDM-4**

- MT AADT (by Vehicle)
- MT RUC Summary Per Veh-Km by Vehicle
- MT Vehicle Operating Speed Average
- Cost Streams by Road Section
- Discounted Net Benefit Streams
- Economic Indicators Summary



**Key** in each cell: *1st row* = Normal (& Diverted) traffic  
*2nd row* = Generated traffic  
*3rd row* = Total traffic

**Section:** Entr. CE-362(Massape) - Entr. CE-364(Moraujo)

**Alternative:** Alternativa Base

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
<b>2013</b>	31	16	13	11	1	5	5	10	1	94
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	31	16	13	11	1	5	5	10	1	94
<b>2014</b>	33	17	13	11	1	5	5	11	1	99
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	33	17	13	11	1	5	5	11	1	99
<b>2015</b>	35	18	14	12	1	6	6	11	1	103
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	18	14	12	1	6	6	11	1	103
<b>2016</b>	37	19	14	12	1	6	6	12	1	108
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	37	19	14	12	1	6	6	12	1	108
<b>2017</b>	39	20	14	12	1	6	6	13	1	113
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	20	14	12	1	6	6	13	1	113
<b>2018</b>	42	22	14	12	1	7	7	13	1	119
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	42	22	14	12	1	7	7	13	1	119
<b>2019</b>	44	23	15	12	1	7	7	14	1	124
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	44	23	15	12	1	7	7	14	1	124
<b>2020</b>	47	24	15	13	1	7	7	14	1	130
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	47	24	15	13	1	7	7	14	1	130
<b>2021</b>	50	26	15	13	1	7	7	15	1	137
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	26	15	13	1	7	7	15	1	137
<b>2022</b>	53	28	15	13	1	8	8	16	2	143
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	53	28	15	13	1	8	8	16	2	143
<b>2023</b>	57	29	16	13	1	8	8	16	2	150
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	57	29	16	13	1	8	8	16	2	150
<b>2024</b>	60	31	16	13	1	9	9	17	2	158
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	31	16	13	1	9	9	17	2	158
<b>2025</b>	64	33	16	14	1	9	9	18	2	166
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	64	33	16	14	1	9	9	18	2	166
<b>2026</b>	68	35	16	14	1	9	9	19	2	174
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	68	35	16	14	1	9	9	19	2	174
<b>2027</b>	72	37	17	14	1	10	10	20	2	183
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	72	37	17	14	1	10	10	20	2	183
<b>2028</b>	77	40	17	14	1	10	10	20	2	192
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	77	40	17	14	1	10	10	20	2	192
<b>2029</b>	82	42	17	15	1	11	11	21	2	202
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	82	42	17	15	1	11	11	21	2	202
<b>2030</b>	87	45	18	15	1	11	11	22	2	212
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	87	45	18	15	1	11	11	22	2	212
<b>2031</b>	92	48	18	15	1	12	12	23	2	223
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	92	48	18	15	1	12	12	23	2	223

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2032	98	51	18	15	1	12	12	24	2	235
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	98	51	18	15	1	12	12	24	2	235
2033	104	54	18	16	1	13	13	26	3	247
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	104	54	18	16	1	13	13	26	3	247
2034	111	57	19	16	1	13	13	27	3	260
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	111	57	19	16	1	13	13	27	3	260
Total	1,383	716	349	295	27	191	191	382	38	3,573
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,383	716	349	295	27	191	191	382	38	3,573

Section: Entr. CE-362(Massape) - Entr. CE-364(Moraujo)
Alternative: Alternativa com Projeto

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2013	31	16	13	11	1	5	5	10	1	94
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	31	16	13	11	1	5	5	10	1	94
2014	33	17	13	11	1	5	5	11	1	99
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	33	17	13	11	1	5	5	11	1	99
2015	163	78	14	12	1	14	22	27	19	350
	2	1	1	1	0	0	0	1	0	6
	165	79	15	13	1	14	22	28	19	356
2016	173	83	14	12	1	15	23	28	20	369
	2	1	1	1	0	0	0	1	0	6
	175	84	15	13	1	15	23	29	20	376
2017	184	88	14	12	1	15	24	30	21	390
	2	1	1	1	0	0	0	1	0	7
	186	89	16	13	1	15	24	31	21	396
2018	196	94	15	13	1	16	25	31	22	411
	2	1	1	1	0	0	0	1	0	7
	198	95	16	14	1	16	25	32	22	418
2019	208	99	15	13	1	17	26	32	23	434
	3	1	1	1	0	0	0	1	0	7
	211	101	16	14	1	17	26	33	23	442
2020	221	106	15	13	1	18	27	34	24	459
	3	1	1	1	0	0	0	1	0	8
	224	107	16	14	1	18	27	35	24	466
2021	235	112	15	13	1	18	29	35	25	484
	3	1	1	1	0	0	0	1	0	8
	238	114	17	14	1	18	29	37	25	492
2022	250	119	16	14	1	19	30	37	26	512
	3	2	1	1	0	0	0	1	0	8
	253	121	17	15	1	19	30	38	26	520
2023	265	127	16	14	1	20	31	39	27	540
	3	2	1	1	0	0	0	1	0	9
	269	129	17	15	1	20	31	40	27	549
2024	282	135	16	14	1	21	33	40	28	571
	3	2	1	1	0	0	0	1	0	9
	286	137	17	15	1	21	33	42	28	580
2025	300	143	17	14	1	22	34	42	30	603
	4	2	1	1	0	0	0	2	0	9
	304	145	18	15	1	22	34	44	30	613
2026	319	152	17	14	1	23	36	44	31	637
	4	2	1	1	0	0	0	2	0	10
	323	154	18	16	1	23	36	46	31	647
2027	339	162	17	15	1	24	38	46	32	674
	4	2	1	1	0	0	0	2	0	10
	343	164	18	16	1	24	38	48	32	684
2028	360	172	17	15	1	25	39	48	34	712
	4	2	1	1	0	0	0	2	0	11
	364	174	19	16	1	25	39	50	34	723
2029	383	183	18	15	1	26	41	50	35	753
	5	2	1	1	0	0	0	2	0	11
	387	185	19	16	1	26	41	52	35	764
2030	407	194	18	15	1	27	43	53	37	796
	5	2	1	1	0	0	0	2	0	12
	412	197	19	17	1	27	43	55	37	808
2031	432	207	18	16	1	29	45	55	39	841
	5	3	1	1	0	0	0	2	0	13
	437	209	20	17	1	29	45	57	39	854
2032	459	220	19	16	1	30	47	58	41	890
	6	3	1	1	0	0	0	2	0	13
	465	222	20	17	1	30	47	60	41	903
2033	488	233	19	16	1	31	49	60	42	941
	6	3	1	1	0	0	0	2	0	14
	494	236	20	18	1	31	49	62	42	955
2034	519	248	19	17	1	33	51	63	44	995
	6	3	1	1	0	0	0	2	0	15
	525	251	21	18	1	33	51	65	44	1,010

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
Total	6,246	2,989	357	305	25	453	705	873	602	12,555
	76	38	24	24	0	0	0	32	0	192
	6,322	3,027	380	329	25	453	705	905	602	12,747

Study Name: Entr.CE-362(Masspe) - Entr.CE-364(Moraujo)

Run Date: 26-06-2012

Currency: US Dollar

Key

in each cell:

1st row

= annual average Vehicle Operating Cost per veh-km

2nd row

= annual average Travel Time Cost per veh-km

3rd row

= annual average Road User Cost per veh-km

Section: Entr. CE-362(Massape) - Entr. CE-364(Moraujo)

Alternative: Alternativa Base

Sect ID: MM

Road Class: Secondary or Main

Length: 41,70 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 70,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2013	0,32 0,08 0,39	0,45 0,09 0,54	1,34 0,45 1,78	1,61 0,48 2,09	1,88 0,45 2,33	0,61 0,00 0,61	1,48 0,00 1,48	2,31 0,00 2,31	4,49 0,00 4,49	14,48 1,54 16,02
2014	0,30 0,08 0,38	0,43 0,09 0,52	1,26 0,44 1,70	1,51 0,47 1,98	1,77 0,44 2,21	0,58 0,00 0,58	1,42 0,00 1,42	2,23 0,00 2,23	4,33 0,00 4,33	13,83 1,52 15,35
2015	0,30 0,08 0,37	0,41 0,09 0,50	1,22 0,44 1,66	1,47 0,47 1,93	1,73 0,44 2,16	0,57 0,00 0,57	1,39 0,00 1,39	2,20 0,00 2,20	4,27 0,00 4,27	13,56 1,52 15,07
2016	0,29 0,08 0,37	0,41 0,09 0,50	1,21 0,44 1,65	1,45 0,47 1,92	1,71 0,44 2,15	0,57 0,00 0,57	1,38 0,00 1,38	2,19 0,00 2,19	4,25 0,00 4,25	13,46 1,51 14,97
2017	0,29 0,08 0,37	0,41 0,09 0,50	1,21 0,44 1,65	1,45 0,47 1,91	1,70 0,44 2,14	0,56 0,00 0,56	1,38 0,00 1,38	2,18 0,00 2,18	4,24 0,00 4,24	13,43 1,51 14,95
2018	0,29 0,08 0,37	0,41 0,09 0,50	1,21 0,44 1,65	1,45 0,47 1,92	1,71 0,44 2,14	0,56 0,00 0,56	1,38 0,00 1,38	2,19 0,00 2,19	4,24 0,00 4,24	13,44 1,51 14,96
2019	0,29 0,08 0,37	0,41 0,09 0,50	1,21 0,44 1,65	1,45 0,47 1,92	1,71 0,44 2,15	0,57 0,00 0,57	1,38 0,00 1,38	2,19 0,00 2,19	4,25 0,00 4,25	13,46 1,52 14,98
2020	0,30 0,08 0,37	0,41 0,09 0,50	1,22 0,44 1,66	1,46 0,47 1,92	1,71 0,44 2,15	0,57 0,00 0,57	1,39 0,00 1,39	2,19 0,00 2,19	4,26 0,00 4,26	13,49 1,52 15,01
2021	0,30 0,08 0,37	0,41 0,09 0,50	1,22 0,44 1,66	1,46 0,47 1,93	1,72 0,44 2,16	0,57 0,00 0,57	1,39 0,00 1,39	2,20 0,00 2,20	4,26 0,00 4,26	13,52 1,52 15,04
2022	0,30 0,08 0,37	0,41 0,09 0,50	1,22 0,44 1,66	1,46 0,47 1,93	1,72 0,44 2,16	0,57 0,00 0,57	1,39 0,00 1,39	2,20 0,00 2,20	4,27 0,00 4,27	13,55 1,52 15,07
2023	0,30 0,08 0,37	0,41 0,09 0,51	1,23 0,44 1,67	1,47 0,47 1,94	1,73 0,44 2,17	0,57 0,00 0,57	1,40 0,00 1,40	2,20 0,00 2,20	4,28 0,00 4,28	13,58 1,52 15,10
2024	0,30 0,08 0,37	0,42 0,09 0,51	1,23 0,44 1,67	1,47 0,47 1,94	1,73 0,44 2,17	0,57 0,00 0,57	1,40 0,00 1,40	2,21 0,00 2,21	4,28 0,00 4,28	13,61 1,52 15,13
2025	0,30 0,08 0,38	0,42 0,09 0,51	1,23 0,44 1,68	1,48 0,47 1,95	1,74 0,44 2,18	0,57 0,00 0,57	1,40 0,00 1,40	2,21 0,00 2,21	4,29 0,00 4,29	13,64 1,52 15,16
2026	0,30 0,08 0,38	0,42 0,09 0,51	1,24 0,44 1,68	1,48 0,47 1,95	1,74 0,44 2,19	0,57 0,00 0,57	1,40 0,00 1,40	2,21 0,00 2,21	4,30 0,00 4,30	13,67 1,52 15,19
2027	0,30 0,08 0,38	0,42 0,09 0,51	1,24 0,44 1,68	1,49 0,47 1,96	1,75 0,44 2,19	0,58 0,00 0,58	1,41 0,00 1,41	2,22 0,00 2,22	4,30 0,00 4,30	13,70 1,52 15,22
2028	0,30 0,08 0,38	0,42 0,09 0,51	1,25 0,44 1,69	1,49 0,47 1,96	1,75 0,44 2,20	0,58 0,00 0,58	1,41 0,00 1,41	2,22 0,00 2,22	4,31 0,00 4,31	13,73 1,52 15,25
2029	0,30 0,08 0,38	0,42 0,09 0,51	1,25 0,44 1,69	1,50 0,47 1,97	1,76 0,44 2,20	0,58 0,00 0,58	1,41 0,00 1,41	2,22 0,00 2,22	4,32 0,00 4,32	13,76 1,52 15,28
2030	0,30 0,08 0,38	0,42 0,09 0,51	1,25 0,44 1,70	1,50 0,47 1,97	1,76 0,44 2,21	0,58 0,00 0,58	1,42 0,00 1,42	2,23 0,00 2,23	4,33 0,00 4,33	13,79 1,53 15,31

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2031	0,30	0,42	1,26	1,51	1,77	0,58	1,42	2,23	4,33	13,82
	0,08	0,09	0,44	0,47	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
	0,38	0,52	1,70	1,98	2,21	0,58	1,42	2,23	4,33	15,34
2032	0,30	0,43	1,26	1,51	1,77	0,58	1,42	2,23	4,34	13,84
	0,08	0,09	0,44	0,47	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
	0,38	0,52	1,70	1,98	2,22	0,58	1,42	2,23	4,34	15,37
2033	0,30	0,43	1,26	1,51	1,78	0,58	1,42	2,24	4,34	13,87
	0,08	0,09	0,44	0,47	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
	0,38	0,52	1,71	1,99	2,22	0,58	1,42	2,24	4,34	15,40
2034	0,30	0,43	1,27	1,52	1,78	0,58	1,43	2,24	4,35	13,90
	0,08	0,09	0,44	0,47	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
	0,38	0,52	1,71	1,99	2,23	0,58	1,43	2,24	4,35	15,43
Total	6,58	9,22	27,29	32,68	38,45	12,64	30,92	48,74	94,64	301,15
	1,70	2,00	9,71	10,37	9,70	0,00	0,00	0,00	0,00	33,48
	8,28	11,22	36,99	43,05	48,14	12,64	30,92	48,74	94,64	334,63

Section: Entr. CE-362(Massape) - Entr. CE-364(Moraujo)

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: MM

Road Class: Secondary or Main

Length: 41,70 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 70,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2013	0,33	0,48	1,41	1,70	1,99	0,63	1,54	2,39	4,64	15,10
	0,08	0,09	0,46	0,49	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58
	0,41	0,57	1,86	2,19	2,45	0,63	1,54	2,39	4,64	16,68
2014	0,33	0,48	1,41	1,70	1,99	0,63	1,54	2,39	4,64	15,10
	0,08	0,09	0,46	0,49	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58
	0,41	0,57	1,86	2,19	2,45	0,63	1,54	2,39	4,64	16,68
2015	0,19	0,32	0,79	0,87	1,05	0,42	0,77	1,06	1,94	7,40
	0,04	0,04	0,21	0,23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,00	1,10	1,28	0,42	0,77	1,06	1,94	8,15
2016	0,19	0,32	0,79	0,87	1,06	0,42	0,77	1,06	1,95	7,44
	0,04	0,04	0,21	0,23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,00	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,95	8,19
2017	0,19	0,32	0,80	0,88	1,06	0,43	0,77	1,07	1,96	7,47
	0,04	0,04	0,21	0,23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,00	1,11	1,29	0,43	0,77	1,07	1,96	8,22
2018	0,19	0,32	0,80	0,88	1,07	0,43	0,78	1,07	1,97	7,50
	0,04	0,04	0,21	0,23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,01	1,12	1,29	0,43	0,78	1,07	1,97	8,25
2019	0,19	0,32	0,80	0,89	1,07	0,43	0,78	1,08	1,98	7,54
	0,04	0,04	0,21	0,23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,01	1,12	1,30	0,43	0,78	1,08	1,98	8,28
2020	0,19	0,32	0,80	0,89	1,08	0,43	0,78	1,08	1,99	7,57
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,01	1,13	1,30	0,43	0,78	1,08	1,99	8,32
2021	0,19	0,32	0,81	0,90	1,08	0,43	0,78	1,09	2,00	7,60
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,01	1,13	1,31	0,43	0,78	1,09	2,00	8,35
2022	0,19	0,32	0,81	0,90	1,09	0,43	0,79	1,09	2,01	7,64
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,02	1,14	1,31	0,43	0,79	1,09	2,01	8,39
2023	0,19	0,32	0,81	0,91	1,10	0,43	0,79	1,10	2,02	7,68
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,02	1,14	1,32	0,43	0,79	1,10	2,02	8,43
2024	0,19	0,32	0,81	0,91	1,10	0,44	0,79	1,10	2,04	7,71
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,02	1,15	1,33	0,44	0,79	1,10	2,04	8,46
2025	0,20	0,32	0,82	0,92	1,11	0,44	0,80	1,11	2,05	7,75
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,03	1,15	1,33	0,44	0,80	1,11	2,05	8,50
2026	0,20	0,32	0,82	0,92	1,12	0,44	0,80	1,12	2,06	7,79
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,03	1,16	1,34	0,44	0,80	1,12	2,06	8,54
2027	0,20	0,33	0,82	0,93	1,12	0,44	0,80	1,12	2,07	7,83
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,03	1,16	1,35	0,44	0,80	1,12	2,07	8,58
2028	0,20	0,33	0,83	0,93	1,13	0,44	0,81	1,13	2,08	7,87
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,04	1,17	1,35	0,44	0,81	1,13	2,08	8,62
2029	0,20	0,33	0,83	0,94	1,14	0,44	0,81	1,13	2,09	7,91
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,04	1,18	1,36	0,44	0,81	1,13	2,09	8,67
2030	0,20	0,33	0,84	0,95	1,14	0,45	0,81	1,14	2,11	7,96
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,24	0,37	1,05	1,18	1,37	0,45	0,81	1,14	2,11	8,71
2031	0,20	0,33	0,84	0,95	1,15	0,45	0,82	1,14	2,12	8,00
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,24	0,37	1,05	1,19	1,37	0,45	0,82	1,14	2,12	8,75
2032	0,20	0,33	0,85	0,96	1,16	0,45	0,82	1,15	2,13	8,04
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,24	0,38	1,06	1,20	1,38	0,45	0,82	1,15	2,13	8,80
2033	0,20	0,33	0,85	0,97	1,17	0,45	0,83	1,16	2,14	8,09
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76
	0,24	0,38	1,06	1,21	1,39	0,45	0,83	1,16	2,14	8,85

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2034	0,20	0,34	0,86	0,98	1,17	0,45	0,83	1,16	2,16	8,14
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76
	0,24	0,38	1,07	1,21	1,40	0,45	0,83	1,16	2,16	8,90
Total	4,56	7,43	19,18	21,72	26,15	10,02	19,00	26,95	50,16	185,16
	0,90	1,06	5,11	5,71	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00	18,19
	5,46	8,49	24,30	27,43	31,55	10,02	19,00	26,95	50,16	203,35



Section: Entr. CE-362(Massape) - Entr. CE-364(Moraujo)

Alternative: Alternativa Base

Sect ID: MM

Road Class: Secondary or Main

Length: 41,70 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 70,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2013	38,35	38,38	38,44	35,61	38,43	38,49	34,24	25,42	15,73	33,68
2014	38,78	38,84	38,86	36,31	38,92	38,97	34,78	25,58	15,73	34,09
2015	38,87	38,93	38,95	36,52	38,99	39,04	34,94	25,61	15,73	34,18
2016	38,89	38,95	38,97	36,58	39,00	39,05	34,99	25,62	15,73	34,20
2017	38,88	38,95	38,97	36,59	39,00	39,05	35,00	25,62	15,73	34,20
2018	38,87	38,94	38,96	36,57	38,99	39,04	34,99	25,62	15,73	34,19
2019	38,86	38,93	38,94	36,55	38,98	39,03	34,97	25,61	15,73	34,18
2020	38,85	38,91	38,93	36,53	38,97	39,02	34,95	25,60	15,73	34,17
2021	38,83	38,90	38,91	36,50	38,95	39,00	34,93	25,60	15,73	34,15
2022	38,81	38,88	38,89	36,47	38,94	38,99	34,90	25,59	15,73	34,13
2023	38,79	38,86	38,88	36,44	38,92	38,97	34,87	25,58	15,73	34,12
2024	38,77	38,84	38,86	36,41	38,90	38,95	34,85	25,57	15,72	34,10
2025	38,75	38,82	38,84	36,38	38,88	38,94	34,82	25,56	15,72	34,08
2026	38,73	38,80	38,82	36,35	38,86	38,92	34,79	25,55	15,72	34,06
2027	38,71	38,78	38,80	36,31	38,84	38,90	34,77	25,54	15,72	34,04
2028	38,69	38,75	38,77	36,28	38,82	38,88	34,74	25,53	15,72	34,02
2029	38,66	38,73	38,75	36,25	38,80	38,86	34,71	25,52	15,72	34,00
2030	38,64	38,70	38,73	36,21	38,78	38,83	34,68	25,51	15,72	33,98
2031	38,61	38,68	38,70	36,17	38,75	38,81	34,65	25,49	15,71	33,95
2032	38,59	38,65	38,67	36,14	38,73	38,78	34,62	25,48	15,71	33,93
2033	38,56	38,62	38,65	36,10	38,70	38,76	34,58	25,47	15,71	33,91
2034	38,53	38,59	38,62	36,06	38,67	38,73	34,55	25,45	15,71	33,88
Average	38,73	38,79	38,81	36,33	38,86	38,91	34,79	25,55	15,72	34,05

Section: Entr. CE-362(Massape) - Entr. CE-364(Moraujo)

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: MM

Road Class: Secondary or Main

Length: 41,70 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 70,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2013	37,54	37,51	37,64	34,66	37,26	37,31	33,49	25,11	15,72	32,92
2014	37,54	37,50	37,63	34,66	37,26	37,31	33,48	25,11	15,72	32,91
2015	80,95	81,17	81,79	72,97	76,57	76,64	74,10	61,42	46,29	72,43
2016	80,94	81,16	81,78	72,96	76,57	76,64	74,12	61,48	46,35	72,44
2017	80,94	81,15	81,77	72,95	76,57	76,64	74,11	61,47	46,35	72,44
2018	80,92	81,14	81,76	72,92	76,56	76,64	74,09	61,46	46,33	72,42
2019	80,91	81,12	81,75	72,90	76,56	76,63	74,07	61,45	46,32	72,41
2020	80,89	81,10	81,73	72,87	76,55	76,63	74,05	61,43	46,30	72,39
2021	80,87	81,08	81,71	72,83	76,55	76,62	74,03	61,41	46,27	72,37
2022	80,84	81,05	81,68	72,78	76,54	76,61	73,98	61,34	46,20	72,34
2023	80,81	81,02	81,66	72,74	76,53	76,61	73,94	61,32	46,17	72,31
2024	80,78	80,99	81,62	72,69	76,52	76,59	73,90	61,29	46,14	72,28
2025	80,74	80,95	81,59	72,63	76,50	76,58	73,86	61,26	46,11	72,25
2026	80,70	80,90	81,54	72,57	76,48	76,56	73,81	61,22	46,07	72,21
2027	80,65	80,84	81,49	72,50	76,46	76,54	73,76	61,19	46,03	72,16
2028	80,59	80,78	81,43	72,43	76,43	76,52	73,70	61,15	45,99	72,11
2029	80,52	80,70	81,36	72,34	76,40	76,48	73,63	61,11	45,95	72,05
2030	80,44	80,62	81,28	72,24	76,36	76,44	73,56	61,07	45,90	71,99
2031	80,34	80,51	81,18	72,14	76,31	76,39	73,47	61,02	45,86	71,91
2032	80,23	80,40	81,07	72,02	76,25	76,33	73,37	60,97	45,80	71,83
2033	80,11	80,26	80,93	71,88	76,17	76,25	73,26	60,91	45,74	71,72
2034	79,96	80,10	80,78	71,73	76,07	76,15	73,14	60,85	45,68	71,61
Average	76,74	76,91	77,51	69,11	72,89	72,96	70,13	57,96	43,33	68,61

## Cost Streams by Road Section

Study Name: Entr.CE-362(Masspe) - Entr.CE-364(Moraujo)

Run Date: 26-06-2012

Currency: US Dollar (millions)

Alternative:	Alternativa Base		
Section:	Entr. CE-362(Massape) - Entr. CE-364(Moraujo)	Road Class: Secondary or Main	
Surface Class:	Unsealed		
Length:	41,70 km	Width: 6,00 m	

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.000	0.017	0.000	1.434	0.237	0.000	1.688
2014	0.000	0.017	0.000	1.416	0.241	0.000	1.673
2015	0.000	0.017	0.000	4.628	0.491	0.000	5.135
2016	0.000	0.017	0.000	4.882	0.514	0.000	5.413
2017	0.000	0.017	0.000	5.123	0.539	0.000	5.678
2018	0.000	0.017	0.000	5.373	0.564	0.000	5.954
2019	0.000	0.017	0.000	5.635	0.591	0.000	6.243
2020	0.000	0.017	0.000	5.911	0.619	0.000	6.547
2021	0.000	0.017	0.000	6.201	0.650	0.000	6.868
2022	0.000	0.017	0.000	6.506	0.682	0.000	7.205
2023	0.000	0.017	0.000	6.827	0.716	0.000	7.560
2024	0.000	0.017	0.000	7.165	0.751	0.000	7.933
2025	0.000	0.017	0.000	7.520	0.790	0.000	8.327
2026	0.000	0.017	0.000	7.894	0.830	0.000	8.741
2027	0.000	0.017	0.000	8.288	0.873	0.000	9.177
2028	0.000	0.017	0.000	8.702	0.918	0.000	9.637
2029	0.000	0.017	0.000	9.138	0.967	0.000	10.121
2030	0.000	0.017	0.000	9.597	1.018	0.000	10.632
2031	0.000	0.017	0.000	10.080	1.072	0.000	11.170
2032	0.000	0.017	0.000	10.590	1.130	0.000	11.737
2033	0.000	0.017	0.000	11.126	1.192	0.000	12.334
2034	0.000	0.017	0.000	11.691	1.257	0.000	12.965
Total cost for the section:	0.000	0.367	0.000	155.729	16.641	0.000	172.738

**Alternative:** Alternativa com Projeto

**Section:** Entr. CE-362(Massape) - Entr. CE-364(Moraujo)

**Road Class:** Secondary or Main

**Surface Class:** Unsealed

**Length:** 41,70 km

**Width:** 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	9.882	0.000	0.000	1.500	0.243	0.000	11.625
2014	4.235	0.000	0.000	1.556	0.250	0.000	6.041
2015	0.000	0.014	0.000	2.584	0.243	0.000	2.841
2016	0.000	0.014	0.000	2.718	0.254	0.000	2.986
2017	0.000	0.014	0.000	2.857	0.265	0.000	3.136
2018	0.000	0.014	0.000	3.003	0.277	0.000	3.294
2019	0.000	0.014	0.000	3.158	0.290	0.000	3.462
2020	0.000	0.014	0.000	3.322	0.303	0.000	3.639
2021	0.723	0.014	0.000	3.495	0.317	0.000	4.550
2022	0.000	0.014	0.000	3.681	0.333	0.000	4.027
2023	0.000	0.014	0.000	3.875	0.349	0.000	4.237
2024	0.000	0.014	0.000	4.080	0.365	0.000	4.459
2025	0.000	0.014	0.000	4.297	0.383	0.000	4.694
2026	0.000	0.014	0.000	4.527	0.402	0.000	4.943
2027	0.000	0.014	0.000	4.770	0.423	0.000	5.207
2028	0.723	0.014	0.000	5.027	0.444	0.000	6.208
2029	0.000	0.014	0.000	5.300	0.467	0.000	5.781
2030	0.000	0.014	0.000	5.588	0.491	0.000	6.093
2031	0.000	0.014	0.000	5.893	0.516	0.000	6.424
2032	0.000	0.014	0.000	6.216	0.544	0.000	6.774
2033	0.000	0.014	0.000	6.560	0.573	0.000	7.147
2034	-1.412	0.014	0.000	6.924	0.604	0.000	6.130
<b>Total cost for the section:</b>	14.151	0.283	0.000	90.929	8.334	0.000	113.697

## Discounted Net Benefit Streams

Study Name: Entr.CE-362(Masspe) - Entr.CE-364(Moraujo)

Run Date: 26-06-2012

Currency: US Dollar (millions)

Discount rate: 12,00 %

**Section:** Entr. CE-362(Massape) - Entr. CE-364(Moraujo)

**Alternative:** Alternativa com Projeto

Sect ID: MM

Road Class: Secondary or Main

Length: 41,70 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 70,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	9.882	-0.017	0.000	-0.066	-0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-9.936
2014	3.781	-0.015	0.000	-0.125	-0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.900
2015	0.000	-0.002	0.000	1.671	0.205	0.000	0.016	0.004	0.000	0.000	0.000	1.897
2016	0.000	-0.002	0.000	1.579	0.192	0.000	0.015	0.003	0.000	0.000	0.000	1.791
2017	0.000	-0.002	0.000	1.476	0.180	0.000	0.014	0.003	0.000	0.000	0.000	1.675
2018	0.000	-0.001	0.000	1.378	0.168	0.000	0.013	0.003	0.000	0.000	0.000	1.563
2019	0.000	-0.001	0.000	1.286	0.157	0.000	0.012	0.003	0.000	0.000	0.000	1.459
2020	0.000	-0.001	0.000	1.200	0.147	0.000	0.011	0.002	0.000	0.000	0.000	1.362
2021	0.292	-0.001	0.000	1.119	0.138	0.000	0.010	0.002	0.000	0.000	0.000	0.979
2022	0.000	-0.001	0.000	1.044	0.130	0.000	0.009	0.002	0.000	0.000	0.000	1.186
2023	0.000	-0.001	0.000	0.974	0.122	0.000	0.009	0.002	0.000	0.000	0.000	1.107
2024	0.000	-0.001	0.000	0.908	0.114	0.000	0.008	0.002	0.000	0.000	0.000	1.033
2025	0.000	-0.001	0.000	0.847	0.107	0.000	0.007	0.002	0.000	0.000	0.000	0.964
2026	0.000	-0.001	0.000	0.790	0.101	0.000	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.900
2027	0.000	-0.001	0.000	0.737	0.095	0.000	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.840
2028	0.132	0.000	0.000	0.687	0.089	0.000	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.652
2029	0.000	0.000	0.000	0.641	0.084	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.732
2030	0.000	0.000	0.000	0.598	0.079	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.683
2031	0.000	0.000	0.000	0.558	0.074	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.638

**H D M - 4      Discounted Net Benefit Streams**

2032	0.000	0.000	0.000	0.520	0.070	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.595
2033	0.000	0.000	0.000	0.485	0.066	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.556
2034	-0.131	0.000	0.000	0.452	0.062	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.649
Total:	13.956	-0.049	0.000	18.759	2.364	0.000	0.172	0.038	0.000	0.000	0.000	7.425

Section: Entr. CE-362(Massape) - Entr. CE-364(Moraujo)

Alternative: Sensibilidade +10% c.c. -10% Beneficio Op

Sect ID: MM

Road Class: Secondary or Main

Length: 41,70 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 70,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	10.870	-0.017	0.000	-0.066	-0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-10.925
2014	4.159	-0.015	0.000	-0.125	-0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.278
2015	0.000	-0.002	0.000	1.481	0.187	0.000	0.018	0.004	0.000	0.000	0.000	1.692
2016	0.000	-0.002	0.000	1.401	0.176	0.000	0.017	0.004	0.000	0.000	0.000	1.599
2017	0.000	-0.002	0.000	1.310	0.164	0.000	0.015	0.003	0.000	0.000	0.000	1.495
2018	0.000	-0.001	0.000	1.222	0.154	0.000	0.014	0.003	0.000	0.000	0.000	1.395
2019	0.000	-0.001	0.000	1.140	0.144	0.000	0.013	0.003	0.000	0.000	0.000	1.301
2020	0.000	-0.001	0.000	1.063	0.135	0.000	0.012	0.003	0.000	0.000	0.000	1.214
2021	0.292	-0.001	0.000	0.991	0.127	0.000	0.011	0.002	0.000	0.000	0.000	0.840
2022	0.000	-0.001	0.000	0.923	0.119	0.000	0.010	0.002	0.000	0.000	0.000	1.055
2023	0.000	-0.001	0.000	0.861	0.111	0.000	0.010	0.002	0.000	0.000	0.000	0.984
2024	0.000	-0.001	0.000	0.802	0.105	0.000	0.009	0.002	0.000	0.000	0.000	0.918
2025	0.000	-0.001	0.000	0.748	0.098	0.000	0.008	0.002	0.000	0.000	0.000	0.857
2026	0.000	-0.001	0.000	0.697	0.092	0.000	0.008	0.002	0.000	0.000	0.000	0.799
2027	0.000	-0.001	0.000	0.649	0.087	0.000	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.745
2028	0.132	0.000	0.000	0.605	0.082	0.000	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.563
2029	0.000	0.000	0.000	0.564	0.077	0.000	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.648
2030	0.000	0.000	0.000	0.525	0.072	0.000	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.605
2031	0.000	0.000	0.000	0.489	0.068	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.564
2032	0.000	0.000	0.000	0.456	0.064	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.526
2033	0.000	0.000	0.000	0.425	0.060	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.491
2034	-0.144	0.000	0.000	0.395	0.057	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.601
Total:	15.310	-0.049	0.000	16.556	2.164	0.000	0.189	0.041	0.000	0.000	0.000	3.689

**Section:** Entr. CE-362(Massape) - Entr. CE-364(Moraujo)  
**Alternative:** Sensibilidade +20% c.c.

Sect ID: MM                                      Road Class: Secondary or Main  
Length: 41,70 km                      Width: 6,00 m                      Rise+Fall: 70,00 m/km                      Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	11.858	-0.017	0.000	-0.066	-0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-11.913
2014	4.538	-0.015	0.000	-0.125	-0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.656
2015	0.000	-0.002	0.000	1.625	0.200	0.000	0.009	0.004	0.000	0.000	0.000	1.840
2016	0.000	-0.002	0.000	1.535	0.188	0.000	0.009	0.003	0.000	0.000	0.000	1.737
2017	0.000	-0.002	0.000	1.435	0.176	0.000	0.008	0.003	0.000	0.000	0.000	1.624
2018	0.000	-0.001	0.000	1.340	0.165	0.000	0.007	0.003	0.000	0.000	0.000	1.516
2019	0.000	-0.001	0.000	1.250	0.154	0.000	0.007	0.003	0.000	0.000	0.000	1.415
2020	0.000	-0.001	0.000	1.166	0.144	0.000	0.006	0.002	0.000	0.000	0.000	1.320
2021	0.292	-0.001	0.000	1.088	0.135	0.000	0.006	0.002	0.000	0.000	0.000	0.940
2022	0.000	-0.001	0.000	1.014	0.127	0.000	0.005	0.002	0.000	0.000	0.000	1.149
2023	0.000	-0.001	0.000	0.946	0.119	0.000	0.005	0.002	0.000	0.000	0.000	1.072
2024	0.000	-0.001	0.000	0.882	0.112	0.000	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000	1.001
2025	0.000	-0.001	0.000	0.822	0.105	0.000	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000	0.934
2026	0.000	-0.001	0.000	0.767	0.099	0.000	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000	0.871
2027	0.000	-0.001	0.000	0.715	0.093	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.813
2028	0.132	0.000	0.000	0.667	0.087	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.627
2029	0.000	0.000	0.000	0.622	0.082	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.708
2030	0.000	0.000	0.000	0.580	0.077	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.661
2031	0.000	0.000	0.000	0.540	0.073	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.617
2032	0.000	0.000	0.000	0.504	0.068	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.576
2033	0.000	0.000	0.000	0.469	0.064	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.537
2034	-0.157	0.000	0.000	0.437	0.061	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.658
Total:	16.663	-0.049	0.000	18.213	2.315	0.000	0.094	0.038	0.000	0.000	0.000	4.046



Section: Entr. CE-362(Massape) - Entr. CE-364(Moraujo)  
Alternative: Sensibilidade -20% Beneficio Op

Sect ID: MM Road Class: Secondary or Main  
Length: 41,70 km Width: 6,00 m Rise+Fall: 70,00 m/km Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	9.882	-0.017	0.000	-0.066	-0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-9.936
2014	3.781	-0.015	0.000	-0.125	-0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.900
2015	0.000	-0.002	0.000	1.325	0.173	0.000	0.019	0.004	0.000	0.000	0.000	1.523
2016	0.000	-0.002	0.000	1.253	0.162	0.000	0.018	0.004	0.000	0.000	0.000	1.439
2017	0.000	-0.002	0.000	1.171	0.152	0.000	0.016	0.004	0.000	0.000	0.000	1.344
2018	0.000	-0.001	0.000	1.091	0.142	0.000	0.015	0.003	0.000	0.000	0.000	1.253
2019	0.000	-0.001	0.000	1.016	0.133	0.000	0.014	0.003	0.000	0.000	0.000	1.168
2020	0.000	-0.001	0.000	0.947	0.125	0.000	0.013	0.003	0.000	0.000	0.000	1.088
2021	0.292	-0.001	0.000	0.881	0.117	0.000	0.012	0.003	0.000	0.000	0.000	0.722
2022	0.000	-0.001	0.000	0.820	0.110	0.000	0.011	0.002	0.000	0.000	0.000	0.944
2023	0.000	-0.001	0.000	0.763	0.103	0.000	0.010	0.002	0.000	0.000	0.000	0.879
2024	0.000	-0.001	0.000	0.710	0.097	0.000	0.009	0.002	0.000	0.000	0.000	0.819
2025	0.000	-0.001	0.000	0.661	0.091	0.000	0.009	0.002	0.000	0.000	0.000	0.763
2026	0.000	-0.001	0.000	0.615	0.085	0.000	0.008	0.002	0.000	0.000	0.000	0.710
2027	0.000	-0.001	0.000	0.572	0.080	0.000	0.007	0.002	0.000	0.000	0.000	0.662
2028	0.132	0.000	0.000	0.532	0.075	0.000	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.484
2029	0.000	0.000	0.000	0.495	0.071	0.000	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.574
2030	0.000	0.000	0.000	0.460	0.067	0.000	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.534
2031	0.000	0.000	0.000	0.428	0.063	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.497
2032	0.000	0.000	0.000	0.397	0.059	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.463
2033	0.000	0.000	0.000	0.369	0.056	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.431
2034	-0.131	0.000	0.000	0.343	0.053	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.531
Total:	13.956	-0.049	0.000	14.656	1.998	0.000	0.201	0.044	0.000	0.000	0.000	2.992

## Economic Indicators Summary

Study Name: Entr.CE-362(Masspe) - Entr.CE-364(Moraujo)

Run Date: 26-06-2012

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 )
Alternativa Base	0.143	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa com Projeto	14.051	13.956	13.908	21.333	0.000	7.425	0,528	0,532	18,0 (1)
Sensibilidade +20% c.c.	16.757	16.663	16.614	20.661	0.000	4.047	0,241	0,243	14,9 (1)
Sensibilidade -20% Beneficio Op	14.051	13.956	13.908	16.900	0.000	2.992	0,213	0,214	14,6 (1)
Sensibilidade +10% c.c. -10% Beneficio Op	15.404	15.310	15.261	18.950	0.000	3.689	0,239	0,241	14,9 (1)

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

#### 4.1.2. Avaliação Socioeconômica dos Trechos da Amostra - Categoria Restauração.

##### 4.1.2.1. Mombaça - Acopiara (Alargamento Plataforma)

O estudo apresenta a avaliação socioeconômica da restauração do trecho CE-060: Mombaça - Acopiara, com 46,00 km de extensão.

A avaliação mostrou que a obra de pavimentação do trecho rodoviário, orçada em US\$ 13.800.000,00 (financeiro), se justifica economicamente, dado que a taxa interna de retorno (TIR), calculada, resultou no valor de 30,10%.

#### ✓ Caracterização Socioeconômica da Área de Influência Direta do Trecho

##### - Localização do Empreendimento

O trecho da Rodovia CE-060: Mombaça - Acopiara está localizado nos municípios de Mombaça e Acopiara, ao Sul do Estado do Ceará. Pertencem a Macrorregião de Planejamento (MRP) Sertão Central (Mombaça) e Cariri Centro/Sul (Acopiara) e Microrregião Sertão de Senador Pompeu.



Início do Trecho - Mombaça



Fim do Trecho - Acopiara



Mapa de localização do trecho

O trecho inicia-se no perímetro urbano da cidade de Mombaça e termina no perímetro urbano da cidade de Acopiara. Os Municípios apresentam uma área aproximada de 4.373,9 km<sup>2</sup>, sendo 51,53% de Acopiara e 48,47% de Mombaça, suas sedes municipais estão distantes de Fortaleza em linha reta em média 268,5 km. Observa-se que esse trecho faz ligação com importantes rodovias nacionais e estaduais.

## **- Diagnóstico Socioeconômico**

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Mombaça e Acopiara foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão - SEPLAG, Secretaria do Turismo - SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

### **- População**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os municípios de Acopiara e Mombaça atualmente estão assim divididos: em Acopiara são 10 distritos, a sede (Acopiara), Barra do Ingá, Ebron, Isidoro, Quincoê, Santa Felícia, Santo Antônio, São Paulinho, Solidão e Trussu; e Mombaça 11, a sede (Mombaça), Açudinho dos Costas, Boa Vista, Cangati, Cipó, Carnaúbas, Catolé, Manoel Correia, São Gonçalo do Umari e São Vicente.

Em 2010 (Censo Demográfico), a população total dos municípios foi de 93.850 hab. (54,51% moradores de Acopiara e 44,49% de Mombaça), sendo 44.044 residentes na área urbana e 49.806 na área rural.

No período de 2000 para 2010, houve crescimento da população total, urbana e rural de 0,61% a.a. 1,41% e 0,05% a.a., respectivamente. Em 2010 a população urbana representava 46,93% do total dos habitantes dos municípios.

Observa-se que a população rural cresce em menor proporção o que é justificado pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem, como empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população das MRPs Sertão Central e Cariri/Centro Sul representavam 7,31% e 15,84%, respectivamente. No que se refere à população por sexo dos municípios em 2010 era assim distribuída: 50,06% do sexo feminino e 49,94% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos em média (64,00%). A densidade demográfica nos municípios era em média de 20,6 hab/Km<sup>2</sup>.

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM, para o ano de 2008 os municípios de Acopiara e Mombaça apresentaram um IDM de 21,53 e 17,88 posicionando-os em relação ao Ranking do Estado do Ceará em 149<sup>a</sup> e 171<sup>a</sup> e classificação nível 4. Os melhores resultados para a composição do IDM nos dois municípios foi com relação aos indicadores do Grupo 4 (Sociais).

Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM, registrado nos municípios em 2000 foi de 0,597 para Acopiara e 0,604 para Mombaça colocando-os no ranking estadual nas posições 149<sup>a</sup> e 141<sup>a</sup>, respectivamente.

### **- Aspectos Econômicos**

O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiu a soma de R\$ 311,9 milhões, sendo 54,21% pertencente ao município de Acopiara e 45,79% de Mombaça, representando

6,56% do PIB apresentado pelos municípios da amostra do Programa (R\$ 4,47 bilhões). Quanto ao PIB per capita, o de Acopiara apresentava-se ligeiramente superior ao de Mombaça e em conjunto foi de R\$ 3.198,95.

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB em 2009 (75,90%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 5,65%a.a., em seguida aparece o setor industrial com composição de 13,34% e crescimento de 9,25%a.a e por último o setor agropecuário com 10,76% na estrutura e decréscimo de -6,20% a.a.

O desempenho alcançado pelo setor de serviços e industrial é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio varejista. O setor agropecuário mesmo decrescente é importante fonte de renda dos municípios e o seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção. O Quadro 1, a seguir apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 1 - PIB e Valor Adicionado**

MUNICIPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
<b>Mombaça</b>	14.467,81	19.663,73	102.732,65	142.849,07	3.057,03
<b>Acopiara</b>	17.576,39	20.037,28	123.197,28	169.086,68	3.329,53
<b>Total</b>	<b>32.044,20</b>	<b>39.701,01</b>	<b>225.929,92</b>	<b>311.935,76</b>	<b>3.198,95</b>
<b>TGCA (2009/02)</b>	-6,20	9,25	5,65	4,16	1,48
<b>Estrutura do VA</b>	10,76	13,34	75,90	-	-

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas do município que mais se destacaram, quanto ao valor da produção em 2010 foram: nas lavouras permanentes, banana e manga; e entre as temporárias o feijão e o milho.

Em 2010, o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 1,17milhões e um crescimento no período analisado de 5,59%a.a., tendo destacado com um crescimento significativo de 13,92% a.a., a banana. Já as culturas temporárias obtiveram o seguinte comportamento: houve crescimento no total do valor da produção no período de 2007 para 2010 de 0,20%a.a e o valor alcançado neste último ano foi de R\$ 11,5 milhões, Observa-se que nesse período a mamona o feijão e o milho apresentaram taxas positivas nos valores da produção, como demonstrado no Quadro 2.

**Quadro 2 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Mombaça		Acopiara		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	
Banana (cacho)	353,00	434,00	192,00	504,00	545,00	938,00	13,92
Manga	177,00	128,00	60,00	45,00	237,00	173,00	-14,41
Coco-da-baía	38,00	36,00	16,00	14,00	54,00	50,00	-7,35
Laranja	16,00	8,00			16,00	8,00	-24,55
Castanha de caju	2,00	2,00	1,00	1,00	3,00	3,00	-4,94
<b>Total</b>	<b>586,00</b>	<b>608,00</b>	<b>269,00</b>	<b>564,00</b>	<b>855,00</b>	<b>1.172,00</b>	<b>5,59</b>
<b>Lavoura Temporária</b>							
Mandioca	18,00	8,00	14,00	9,00	32,00	17,00	-23,01
Tomate	20,00	23,00	36,00	36,00	56,00	59,00	-3,28
Arroz (em casca)	103,00	52,00	588,00	468,00	691,00	520,00	-13,54
Algodão herbáceo (em caroço)	46,00	94,00	286,00	16,00	332,00	110,00	-34,22
Mamona (baga)	20,00	118,00	10,00	52,00	30,00	170,00	69,47
Cana-de-açúcar	270,00	207,00	120,00	108,00	390,00	315,00	-11,48
Feijão (em grão)	1.459,00	2.961,00	1.961,00	3.180,00	3.420,00	6.141,00	15,54
Milho (em grão)	2.131,00	3.101,00	1.344,00	1.033,00	3.475,00	4.134,00	0,72
<b>Total</b>	<b>4.067,00</b>	<b>6.564,00</b>	<b>4.359,00</b>	<b>4.902,00</b>	<b>8.426,00</b>	<b>11.466,00</b>	<b>0,20</b>

Fonte: IBGE; (\*) TGCA – Valor Ajustado para jan/11

A pecuária é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas). Os produtos de origem animal com destaque foram: o leite de vaca e ovos de galinha que obtiveram uma produção em 2010 de 8.601 mil litros e 576 mil dúzias, respectivamente, sendo em média 50% para cada município. Já o mel de abelhas obteve uma produção de 260.000 quilogramas sendo que desses 70% foram produzidos em Mombaça que nesse ano foi o 3º produtor do estado.

No período de 2007 para 2010 a pecuária obteve crescimento de seu efetivo de 1,23% a.a., observa-se que dos efetivos apresentados, apenas o de aves obteve crescimento de 2,94% a.a..

**Quadro 3 - Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Mombaça		Acopiara		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	37.090	33.835	41.500	39.929	78.590	73.764	-2,09
Equino	1.498	1.455	2.366	2.273	3.864	3.728	-1,19
Asinino	3.445	3.342	3.025	2.846	6.470	6.188	-1,47
Muar	1.189	1.110	1.608	1.529	2.797	2.639	-1,92
Suíno	19.174	17.130	18.952	15.367	38.126	32.497	-5,19
Caprino	14.771	14.332	8.117	7.639	22.888	21.971	-1,35
Ovino	30.925	28.328	19.513	18.597	50.438	46.925	-2,38
Aves	112.316	100.352	316.551	367.502	428.867	467.854	2,94
<b>Total</b>	<b>220.408</b>	<b>199.884</b>	<b>411.632</b>	<b>455.682</b>	<b>632.040</b>	<b>655.566</b>	<b>1,23</b>

Fonte: IBGE

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido à precariedade da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido, uma vez que apenas veículos de menor porte podem trafegar no trecho.

#### - Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal - 2011/IPECE).

Para o atendimento a saúde os municípios contavam em 2010 com 14 unidades de saúde em Mombaça e 29 em Acopiara, que possui 2 hospitais de atendimento geral. As demais unidades são distribuídas em centros de saúde, postos e unidade móvel, todas ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). A população conta ainda com 97 agentes do Programa Saúde da Família em Mombaça e 129 em Acopiara. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 13,62/1000 nascidos vivos em Acopiara e de 14,78/1000 em Mombaça, ficando abaixo da apresentada pela MRP Sobral/Ibiapaba que foi de 15,83/1000.

Já no sistema de ensino, o município de Acopiara contava com 618 professores, 3 escolas estaduais com 1.932 alunos, 45 escolas municipais com 11.879 e 4 particulares com 932. Para atender esses alunos contava com os seguintes equipamentos: 14 bibliotecas, 17 laboratórios de informática e 361 salas de aula. Já em Mombaça eram 530 professores para 37 escolas estaduais com 1.972 alunos, 65 municipais com 8.860 e 4 particulares com 573. Os equipamentos disponíveis eram 7 bibliotecas, 5 laboratórios de informática e 338 salas de aula.

No que se refere ao saneamento básico, dos 15.029 domicílios de Acopiara 56,93% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 16,70% esgotamento sanitário, através

de rede geral ou pluvial e em Mombaça dos 17.965 domicílios 58,37% tinham abastecimento ligado a rede geral canalizada e 26,28% tinham esgoto sanitário ligado a rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará - COELCE. Em 2010 do total de 31.366 consumidores, 44,83% eram residentes em Acopiara e 55,17% em Mombaça, 69,29% eram do setor residencial, 24,58% do rural e 4,50% comercial e o restante distribuído em industrial, público e próprio. O percentual de consumidores rurais demonstra a importância do setor agropecuário para os municípios. O consumo total registrado para o Município de Acopiara foi de 24.145 (mwh) e para o Município de Mombaça 17.235 (mwh).

#### - Sistema de transportes

Nos municípios o modal rodoviário é o principal responsável pela movimentação de cargas e passageiros. Este segmento da CE-060 liga os municípios de Acopiara e Mombaça a capital Fortaleza e também a Iguatu e Juazeiro do Norte detentor de desenvolvimento econômico, social e turístico do Ceará. Estão inseridos numa malha viária que necessita de investimentos, principalmente na rede secundária que interliga os municípios aos centros consumidores do estado.

A rodovia CE-060 faz a ligação a Noroeste com as BRs-226 e 020 e a Sudeste com a BR-282 que faz a ligação com a BR-116, importante corredor rodoviário que liga o Nordeste as regiões Sudeste e Sul do país.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes das condições da rodovia com muitos buracos, falta de acostamento, sinalização precária, dentre outros. A restauração do trecho Mombaça - Acopiara de 46 km de extensão vem amenizar esta situação permitindo uma maior integração regional, beneficiando o transporte de passageiros e a comercialização insumo/produto local, devendo diminuir o tempo de viagem até Iguatu e Fortaleza onde a população resolve os problemas relacionados com a saúde e educação, além de ser grande centro comercial e industrial.

#### ✓ **Resumo do Projeto de Engenharia**

O trecho refere-se atualmente a uma rodovia pavimentada, sendo restaurada em 2003. O trecho em estudo atravessa região com topografia ondulada e é parte integrante da CE-060 (Estrada do Algodão), um dos principais corredores de interligação entre a capital do estado e as micro-regiões Centro-Sul e Cariri.

O trecho já possui geometria definida, pois refere-se a uma via existente com revestimento asfáltico desde a década de 70, onde foi pavimentada para permitir o escoamento da produção de algodão da região Centro-Sul do estado.

O trecho foi locado com a implantação da estaca 00, no eixo da rótula circular da interseção do trecho em estudo com a CE-363, em Mombaça, a 100 metros da ponte sobre o rio Banabuiú. A estaca final 2.303+5,42 foi implantada no eixo da rótula circular da interseção com a CE-371, em Acopiara.

O traçado atual da rodovia será mantido, pois já apresenta uma plataforma toda consolidada. No entanto, o projeto contempla o alargamento da plataforma para 10,00 m nas tangentes, sendo que nas curvas o alargamento será executado sempre pelo lado interno destas. Foi previsto também a melhoria de 04(quatro) curvas onde vêm ocorrendo acidentes.

Por conta das melhorias introduzidas, os locais que foram contemplados com serviços de terraplenagem são as alças das interseções projetadas, o alargamento do aterro para uma nova largura de projeto e a implantação de paradas de ônibus em locais extremamente necessários.

O greide do traçado atual já encontra-se consolidado, com todos os bueiros e pontes implantadas, não existindo locais com rampas acentuadas que necessitem de sua elevação.

Foram projetadas faixas multiuso (ciclovias) nas travessias urbanas de Mombaça com 1.380m de extensão, vila Catolé da Pista com 960m e Acopiara com 1.800m.

O pavimento encontra-se revestido com uma camada asfáltica de CBUQ sobre camadas granulares de base e sub-base sem mistura. Estruturalmente o trecho atual encontra-se em precárias condições de tráfego.

A base e revestimento atuais serão reciclados sem adição, na espessura de 15 cm e complementados na largura para funcionarem como sub-base. Será executada uma nova base em solo-brita com 30% de brita em toda a largura da plataforma alargada com espessura variando entre 15 e 22 cm. Também será executada uma camada intermediária de PMQ tipo Binder com 3,0 cm, após aplicação de imprimação. Por fim, o pavimento será revestido com uma camada de CBUQ de 5,0 cm.

Foram cadastrados 122 bueiros existentes. Sendo 120 capeados e 2 tubulares. Foram constatados diversos problemas com essas obras d'arte correntes, como bocas obstruídas, redentes suspensos, calçadas, bocas e dissipadores destruídos e ferragem exposta na face inferior da laje.

As 04 (quatro) pontes estão em estado regular de conservação, entretanto verificamos a ausência de 02 peças de guarda-corpo na ponte sobre o riacho Macaquinho. Observou-se também que todas as pontes possuem defensas metálicas, mas com extensões fora das recomendações rodoviárias.

Embora a drenagem superficial do trecho apresente-se em condições regulares de funcionamento e conservação, toda drenagem superficial foi re-projetada e previu a construção de todo o sistema, com banquetas, sarjetas e descidas d'água em concreto armado. O projeto indicou a substituição de todos os drenos profundos existentes no trecho.

Para as travessias urbanas de Mombaça e Acopiara, foi previsto um projeto de drenagem urbana com a implantação de 39 bocas de lobo que captarão as águas superficiais e encaminharão para os 14 poços de visita, de onde serão canalizadas através de galerias tubulares para as galerias e/ou bueiros existentes.

A sinalização horizontal constará da execução de faixas e símbolos no pavimento, reforçada com tachas refletivas bidirecionais, enquanto a vertical constará da implantação de placas de advertência/regulamentares/indicativas e painéis refletivos, marcos quilométricos, além da implantação de dois pórticos simples e um totem rodoviário numa das extremidades do trecho.

Ainda serão implantadas baias para parada de ônibus e cercas de arame farpado com mourões de madeira para vedação da faixa de domínio da rodovia.

#### ✓ **Dados Básicos Utilizados na Análise de Viabilidade**

O sistema de processamento eletrônico utilizado para avaliar economicamente as alternativas de manutenção, juntamente com a intervenção no pavimento, é o "Highway Design and Maintenance Standards Model", abreviadamente HDM - 4.

A avaliação socioeconômica do trecho considerou um período de análise de 20 anos (2015 a 2034), após abertura ao tráfego (2015), acrescido de 2 anos de obras (2013 a 2014) e um custo de oportunidade de capital igual a 12% a.a..

A avaliação socioeconômica do projeto, cuja execução desempenha uma função social e estratégica no desenvolvimento da economia regional foi realizada nos denominados preços econômicos, apresentados no item 2,3.



Os custos considerados se referem aos decorrentes da implantação da obra, que foi estimado em US\$ 13.800.000,00 ao custo unitário de US\$ 300.000,00 por km, para as obras da Categoria Restauração, conforme apresentado no Quadro a seguir.

**Quadro 4 - Orçamento**

Serviços	Valor – US\$	
	Financeiro	Econômico
Custo total da obra	13.800.000,00	9.343.529,20
<b>Total</b>	<b>13.800.000,00</b>	<b>9.343.529,20</b>

Todos os custos utilizados na avaliação econômica do trecho são referentes ao mês de Março/2012.

De acordo com o Quadro 2.10 a política de conservação e manutenção aplicada ao trecho resultou nos seguintes custos totais financeiros e econômicos para a situação com e sem projeto, conforme demonstrado no Quadro a seguir:

**Quadro 5 - Custo de Conservação do Trecho (US\$)**

Categoria Pavimentação		
Rodovia com Projeto	Custo Unitário Financeiro	Custo Unitário Econômico
Recapeamento	6.291.880,50	4.913.720,00
Roçada Mecanizada	94.218,00	73.582,00
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	305.624,00	238.694,00
<b>Rodovia sem Projeto</b>		
Selagem	1.020.923,90	797.364,00
Roçada Manual	415.841,80	324.770,60
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	336.186,40	262.765,80

A situação sem projeto reflete os custos de manutenção de rotina, já os custos associados a situação com projeto, se referem aos custos que garantirão as condições de circulação seguindo uma determinada estratégia de manutenção de maneira a manter as características operacionais da via.

#### **- Custo de Operação**

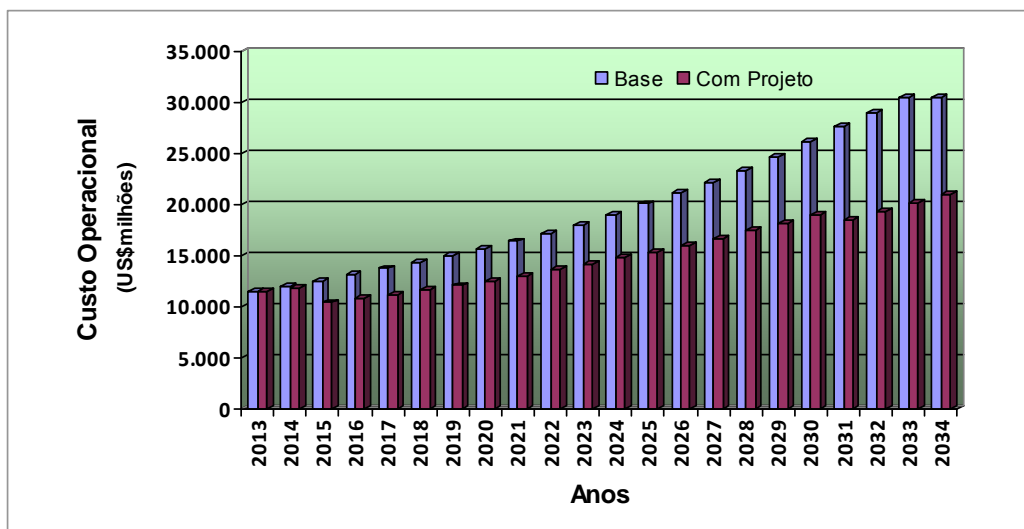
Os custos de operação estão relacionados com as despesas decorrentes da utilização e características do veículo em determinadas condições da via. Os custos econômicos unitários, utilizados, estão na data base de março/2012, conforme Quadro 2.9.

Em função dos custos e dos parâmetros estabelecidos, apresenta-se nos quadros a seguir os custos totais do transporte (Custo da obra e custos de operação) para a situação “sem projeto” e “com projeto”.

**Quadro 6 - Fluxo dos Custos do Trecho CE-060 Mombaça- Acopiara**

Trecho: CE-060 Mombaça- Acopiara										
Extensão: 46,00 km						Largura: 7,00 m				
Moeda: US\$ (milhão)										
Ano	Alternativa Base - Sem Projeto					Alternativa com Projeto				
	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total
2013	0.000	0.027	11.462	0.735	12.224	3.083	0.000	11.462	0.735	15.280
2014	0.000	0.027	11.994	0.769	12.790	6.260	0.000	11.873	0.757	18.891
2015	0.000	0.027	12.564	0.808	13.398	0.000	0.016	10.414	0.726	11.156
2016	0.000	0.027	13.153	0.848	14.028	0.000	0.016	10.806	0.748	11.570
2017	0.000	0.027	13.756	0.890	14.673	0.000	0.016	11.210	0.771	11.997
2018	0.000	0.027	14.377	0.933	15.336	0.000	0.016	11.634	0.795	12.445
2019	0.000	0.027	15.022	0.978	16.027	0.000	0.016	12.082	0.820	12.918
2020	0.000	0.027	15.698	1.026	16.751	0.000	0.016	12.559	0.846	13.420
2021	0.000	0.027	16.414	1.077	17.518	0.000	0.016	13.072	0.873	13.960
2022	0.000	0.027	17.174	1.133	18.334	0.000	0.016	13.616	0.900	14.532
2023	0.000	0.027	18.002	1.196	19.225	0.000	0.016	14.184	0.929	15.129
2024	0.000	0.027	18.946	1.274	20.246	0.000	0.016	14.779	0.959	15.754
2025	0.000	0.029	20.078	1.375	21.482	0.000	0.016	15.401	0.991	16.407
2026	0.000	0.027	21.186	1.470	22.683	0.000	0.016	16.052	1.023	17.091
2027	0.000	0.027	22.209	1.551	23.787	0.000	0.016	16.733	1.057	17.806
2028	0.000	0.027	23.327	1.643	24.996	0.000	0.016	17.446	1.092	18.553
2029	0.000	0.027	24.592	1.752	26.370	0.000	0.016	18.191	1.129	19.336
2030	0.000	0.029	26.104	1.890	28.023	4.914	0.016	18.971	1.167	25.068
2031	0.000	0.027	27.592	2.022	29.641	0.000	0.016	18.553	1.200	19.769
2032	0.000	0.027	28.989	2.139	31.155	0.000	0.016	19.296	1.241	20.553
2033	0.797	0.034	30.544	2.274	33.649	0.000	0.016	20.105	1.283	21.404
2034	0.000	0.027	30.436	2.187	32.649	-0.934	0.016	20.978	1.327	21.386
Total	0.797	0.600	433.618	29.970	464.985	13.323	0.312	329.420	21.372	364.427

**Gráfico 1 - Custo Operacional dos Veículos – Alternativa Sem e Com Projeto**



Fonte: HDM-4

## - Trafego Projetado por Ano e Composição da Frota de Veículo

O Trafego é um dado fundamental na avaliação de projetos rodoviários, por definirem as características técnicas consideradas na concepção geométrica e estrutural dos projetos viários. No caso da avaliação econômica, o trafego e o seu crescimento estão diretamente vinculado à quantificação dos benefícios gerados pelas intervenções programadas.

O trafego do trecho compõe-se do trafego normal.

### -Trafego Normal

O trafego utilizado foi fornecido pelo Departamento de Edificações e Rodovias – DER/CE, para o ano de 2011 e ajustado para março/2012, obtendo o seguinte resultado:

**Quadro 7 - Volume Médio Diário Anual - VMDA**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
Total	709	1	50	1	1	59	1	101	128	1.051
%	67,46%	0,10%	4,76%	0,10%	0,10%	5,61%	0,10%	9,61%	12,18%	100,00%

Fonte: DER/CE

O volume de tráfego para o primeiro ano do período em análise foi projetado pelas taxas de expansão do trafego (Quadro 2.7). As taxas de expansão do trafego são: 1,17% a.a., 3,84% a.a. e 3,69% a.a., respectivamente para o crescimento do tráfego de ônibus, caminhão e automóveis.

O trafego total que passará na rodovia em 2015, após as obras de restauração, será o tráfego normal, projetado pelas taxas de crescimento acima demonstradas, devendo ser da ordem de 1.169 veículos, sendo 792 automóveis, 54 ônibus e 324 caminhões.

Os Quadros a seguir apresentam a composição da frota de veículos e a projeção do trafego normal (existente), para os diferentes anos do período em análise.

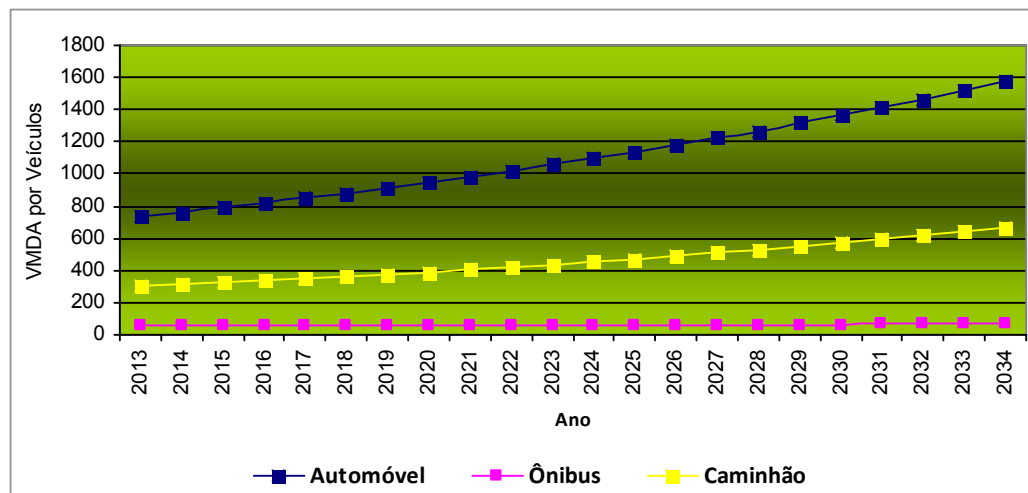
**Quadro 8 - Projeção do VMD por Tipo de Veículo**

Ano	VMDA Normal			Total
	Automóvel	Ônibus	Caminhão	
2013	736	53	300	1.089
2014	763	53	312	1.128
2015	792	54	324	1.169
2016	821	54	336	1.211
2017	851	55	349	1.255
2018	882	56	362	1.301
2019	915	56	376	1.348
2020	949	57	391	1.396
2021	984	58	406	1.447
2022	1.020	58	421	1.500
2023	1.058	59	437	1.554
2024	1.097	60	454	1.611
2025	1.137	60	472	1.669
2026	1.179	61	490	1.730
2027	1.223	62	509	1.793
2028	1.268	63	528	1.859
2029	1.315	63	548	1.926
2030	1.363	64	569	1.997
2031	1.413	65	591	2.070
2032	1.466	66	614	2.145
2033	1.520	66	638	2.224
2034	1.576	67	662	2.305

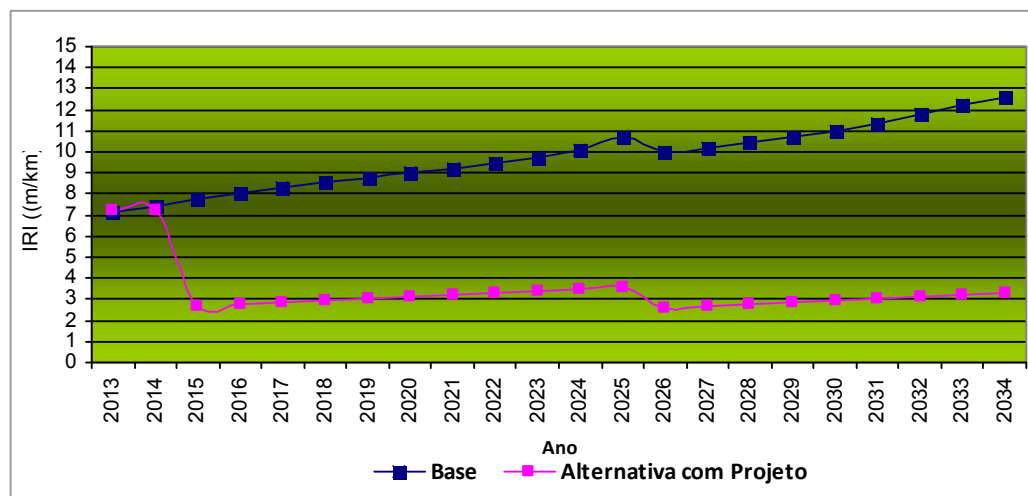
**Quadro 9 - Composição da Frota de Veículos**

Ano	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Total
VMDA - 2015	792	54	324	1.169
Composição	67,71%	4,61%	27,68%	100,00%

**Gráfico 2 - VMDA Projetado por Tipo de Veículo**



**Gráfico 3 – Índice de Rugosidade Internacional- IRI**



#### ✓ Avaliação Socioeconômica

A avaliação socioeconômica é a identificação dos custos e benefícios gerados por um empreendimento, determinando-se sua rentabilidade através dos indicadores econômicos.

Os benefícios foram obtidos pela redução do custo de operação dos veículos, redução do custo do tempo de viagem dos usuários da rodovia e economia dos custos de conservação.

Para o trecho em estudo foram consideradas as seguintes premissas básicas:

- O volume de tráfego, obtidos através de pesquisa de campo.
- As características geométricas, da estrutura e da superfície de rolamento das rodovias, situação atual e futura baseadas em dados secundários (Tabelas do Manual HDM-4).
- O custo estimado das obras, em valores econômicos.

- A política de manutenção, conforme Quadro 2.10.
- As taxas de expansão do tráfego de acordo com os estudos econométricos.

#### - Resultado da Avaliação Socioeconômica

Os principais indicadores econômicos calculados na avaliação foram a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL), cujos resultados, são apresentados nos Quadros a seguir.

O detalhamento do cálculo encontra-se nas listagens do HDM-4, em Anexo.

Além dos indicadores econômicos supra mencionados foi efetuada, também, uma análise de sensibilidade, com o objetivo de se avaliar o resultado dos indicadores, caso ocorra alguma mudança no comportamento das variáveis analisadas.

As simulações são feitas no sentido de se eliminar os possíveis riscos de externalidades (do tipo aumento no preço dos insumos de obras, crescimento do tráfego abaixo do projetado, etc).

As alterações consideradas nas variáveis para a análise de sensibilidade foram as seguintes:

- Aumento de 20% no custo de construção;
- Redução de 20% nos benefícios; e
- Aumento de 10% no custo de construção e redução de 10% nos benefícios.

Considerando as premissas citadas utilizou-se, também, os seguintes elementos para o trecho:

- Dados de entrada para o HDM-4

Dados Atuais (Tabela Manual HDM-4)				Dados Futuro (Tabela Manual HDM-4)			
Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km)	IRI	Velocidade (km/h)	Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km).	IRI	Velocidade (km/h)
20	150	7	80	20	150	2,5	80

- Ano de início da obra 2013
- Ano de abertura ao tráfego 2015

Os dados processados pelo sistema de avaliação utilizado resultaram nos seguintes valores:

#### Resultados da Avaliação

TIR (%)	VPL (US\$ milhões)	Sensibilidade +20% nos Custos Construção	Sensibilidade -20% nos Benefícios	Sensibilidade +10% nos Custos de Construção e -10% nos Benefícios
30,10	18.263,00	26,20	25,40	26,40

#### - Análise de Risco

Mediante o cálculo do Fator Multiplicador obteve-se fatores máximos de aumento dos custos de construção e de redução dos benefícios, para que o projeto atinja uma taxa interna de retorno – TIR de 12% a.a., a menor admitida para que o projeto seja viável.

- Custo: 3,01
- Benefícios: 0,33

Conclui-se dos fatores que o risco do projeto em referencia a sua rentabilidade é baixo devido que os custos deveriam aumentar em 201% ou os benefícios diminuir em 67% para que o projeto não fosse rentável.



**Governo do Estado do Ceará**  
Departamento Estadual de Rodovias - DER



#### **4.1.2.1.1. ANEXOS – CE-060 Mombaça- Acopiara**

##### **Saídas do HDM-4**

- MT AADT (by Vehicle)
- MT RUC Summary Per Veh-Km by Vehicle
- MT Vehicle Operating Speed Average
- Cost Streams by Road Section
- Discounted Net Benefit Streams
- Economic Indicators Summary

Key

in each cell:

1st row

= Normal (& Diverted) traffic

2nd row

= Generated traffic

3rd row

= Total traffic

Section:

Mombaca - Acopiara

Alternative:

Alternativa Base

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2013	735	1	1	51	1	61	1	105	133	1,089
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	735	1	1	51	1	61	1	105	133	1,089
2014	762	1	1	51	1	64	1	109	138	1,128
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	762	1	1	51	1	64	1	109	138	1,128
2015	790	1	1	52	1	66	1	113	143	1,169
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	790	1	1	52	1	66	1	113	143	1,169
2016	819	1	1	52	1	69	1	117	149	1,211
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	819	1	1	52	1	69	1	117	149	1,211
2017	850	1	1	53	1	71	1	122	155	1,255
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	850	1	1	53	1	71	1	122	155	1,255
2018	881	1	1	54	1	74	1	127	160	1,300
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	881	1	1	54	1	74	1	127	160	1,300
2019	913	1	1	54	1	77	1	131	167	1,348
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	913	1	1	54	1	77	1	131	167	1,348
2020	947	1	1	55	1	80	1	137	173	1,396
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	947	1	1	55	1	80	1	137	173	1,396
2021	982	1	1	56	1	83	1	142	180	1,447
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	982	1	1	56	1	83	1	142	180	1,447
2022	1,018	2	1	56	1	86	2	147	187	1,500
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,018	2	1	56	1	86	2	147	187	1,500
2023	1,056	2	1	57	1	89	2	153	194	1,554
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,056	2	1	57	1	89	2	153	194	1,554
2024	1,095	2	1	58	1	93	2	159	201	1,611
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,095	2	1	58	1	93	2	159	201	1,611
2025	1,135	2	1	58	1	96	2	165	209	1,669
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,135	2	1	58	1	96	2	165	209	1,669
2026	1,177	2	1	59	1	100	2	171	217	1,730
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,177	2	1	59	1	100	2	171	217	1,730
2027	1,221	2	1	60	1	104	2	178	225	1,793
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,221	2	1	60	1	104	2	178	225	1,793
2028	1,266	2	1	60	1	108	2	185	234	1,858
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,266	2	1	60	1	108	2	185	234	1,858
2029	1,312	2	1	61	1	112	2	192	243	1,926
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,312	2	1	61	1	112	2	192	243	1,926
2030	1,361	2	1	62	1	116	2	199	252	1,997
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,361	2	1	62	1	116	2	199	252	1,997
2031	1,411	2	1	62	1	121	2	207	262	2,069
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,411	2	1	62	1	121	2	207	262	2,069

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2032	1,463	2	1	63	1	125	2	215	272	2,145
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,463	2	1	63	1	125	2	215	272	2,145
2033	1,517	2	1	64	1	130	2	223	282	2,224
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,517	2	1	64	1	130	2	223	282	2,224
2034	1,573	2	1	65	1	135	2	231	293	2,305
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,573	2	1	65	1	135	2	231	293	2,305
Total	24,285	36	27	1,262	27	2,058	37	3,526	4,469	35,725
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24,285	36	27	1,262	27	2,058	37	3,526	4,469	35,725



Study Name: **Mombaca - Acopiara**

Run Date: **21-06-2012**

Currency: **US Dollar**

Key

in each cell:

1st row

= annual average Vehicle Operating Cost per veh-km

2nd row

= annual average Travel Time Cost per veh-km

3rd row

= annual average Road User Cost per veh-km

Section: Mombaca - Acopiara

Alternative: Alternativa Base

Sect ID: MA

Road Class: Secondary or Main

Length: 46,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2013	0,21	0,35	0,95	1,09	1,30	0,47	0,89	1,24	2,33	8,84
	0,04	0,05	0,23	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83
	0,25	0,40	1,18	1,35	1,55	0,47	0,89	1,24	2,33	9,67
2014	0,21	0,36	0,97	1,11	1,32	0,47	0,90	1,25	2,36	8,94
	0,04	0,05	0,24	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84
	0,25	0,41	1,20	1,37	1,57	0,47	0,90	1,25	2,36	9,79
2015	0,21	0,36	0,98	1,13	1,34	0,47	0,91	1,27	2,39	9,06
	0,04	0,05	0,24	0,27	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86
	0,26	0,41	1,23	1,39	1,60	0,47	0,91	1,27	2,39	9,93
2016	0,22	0,36	1,00	1,14	1,36	0,47	0,92	1,28	2,41	9,17
	0,04	0,05	0,25	0,27	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88
	0,26	0,41	1,25	1,42	1,63	0,47	0,92	1,28	2,41	10,06
2017	0,22	0,37	1,01	1,16	1,38	0,47	0,93	1,29	2,44	9,27
	0,04	0,05	0,25	0,28	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	0,26	0,42	1,27	1,44	1,66	0,47	0,93	1,29	2,44	10,17
2018	0,22	0,37	1,03	1,17	1,40	0,47	0,94	1,30	2,46	9,37
	0,05	0,05	0,26	0,28	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92
	0,27	0,42	1,29	1,45	1,68	0,47	0,94	1,30	2,46	10,28
2019	0,22	0,37	1,04	1,19	1,42	0,48	0,95	1,31	2,48	9,46
	0,05	0,05	0,26	0,28	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93
	0,27	0,43	1,30	1,47	1,70	0,48	0,95	1,31	2,48	10,39
2020	0,22	0,37	1,05	1,20	1,43	0,48	0,96	1,32	2,50	9,55
	0,05	0,06	0,27	0,29	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95
	0,27	0,43	1,32	1,49	1,72	0,48	0,96	1,32	2,50	10,50
2021	0,23	0,38	1,07	1,22	1,45	0,48	0,97	1,33	2,53	9,64
	0,05	0,06	0,27	0,29	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97
	0,27	0,43	1,34	1,51	1,75	0,48	0,97	1,33	2,53	10,61
2022	0,23	0,38	1,08	1,23	1,47	0,48	0,98	1,35	2,55	9,75
	0,05	0,06	0,28	0,30	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99
	0,28	0,44	1,36	1,53	1,77	0,48	0,98	1,35	2,55	10,74
2023	0,23	0,38	1,10	1,25	1,49	0,48	0,99	1,36	2,58	9,87
	0,05	0,06	0,29	0,31	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02
	0,28	0,44	1,39	1,56	1,81	0,48	0,99	1,36	2,58	10,89
2024	0,24	0,39	1,12	1,27	1,52	0,49	1,01	1,38	2,62	10,03
	0,05	0,06	0,30	0,31	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05
	0,29	0,45	1,42	1,59	1,85	0,49	1,01	1,38	2,62	11,09
2025	0,24	0,39	1,15	1,31	1,56	0,50	1,03	1,41	2,68	10,28
	0,05	0,07	0,31	0,33	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10
	0,30	0,46	1,47	1,64	1,91	0,50	1,03	1,41	2,68	11,38
2026	0,23	0,38	1,10	1,25	1,49	0,48	0,99	1,36	2,58	9,87
	0,05	0,06	0,29	0,31	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02
	0,28	0,44	1,39	1,55	1,80	0,48	0,99	1,36	2,58	10,89
2027	0,23	0,38	1,11	1,26	1,51	0,49	1,00	1,37	2,60	9,96
	0,05	0,06	0,29	0,31	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04
	0,29	0,44	1,40	1,57	1,83	0,49	1,00	1,37	2,60	11,00
2028	0,24	0,39	1,12	1,28	1,52	0,49	1,01	1,38	2,63	10,06
	0,05	0,06	0,30	0,32	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06
	0,29	0,45	1,42	1,59	1,85	0,49	1,01	1,38	2,63	11,12
2029	0,24	0,39	1,14	1,29	1,54	0,49	1,02	1,40	2,65	10,17
	0,05	0,06	0,31	0,32	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08
	0,29	0,45	1,45	1,61	1,88	0,49	1,02	1,40	2,65	11,25
2030	0,24	0,39	1,16	1,31	1,57	0,50	1,03	1,41	2,68	10,29
	0,06	0,07	0,31	0,33	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11
	0,30	0,46	1,47	1,64	1,91	0,50	1,03	1,41	2,68	11,40

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2031	0,25	0,40	1,18	1,33	1,59	0,50	1,05	1,43	2,72	10,45
	0,06	0,07	0,32	0,34	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15
	0,30	0,47	1,50	1,67	1,95	0,50	1,05	1,43	2,72	11,59
2032	0,25	0,40	1,20	1,36	1,63	0,51	1,07	1,46	2,76	10,63
	0,06	0,07	0,34	0,35	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19
	0,31	0,47	1,54	1,71	2,00	0,51	1,07	1,46	2,76	11,82
2033	0,26	0,41	1,23	1,38	1,66	0,51	1,09	1,48	2,80	10,82
	0,06	0,07	0,35	0,36	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23
	0,32	0,48	1,57	1,74	2,04	0,51	1,09	1,48	2,80	12,05
2034	0,26	0,41	1,25	1,41	1,69	0,52	1,11	1,50	2,84	10,99
	0,06	0,07	0,36	0,37	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	1,26
	0,32	0,49	1,61	1,78	2,08	0,52	1,11	1,50	2,84	12,26
Total	5,10	8,39	24,04	27,35	32,64	10,70	21,74	29,91	56,60	216,47
	1,11	1,32	6,33	6,73	6,91	0,00	0,00	0,00	0,00	22,40
	6,21	9,70	30,37	34,08	39,55	10,70	21,74	29,91	56,60	238,87

Section: Mombaca - Acopiara

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: MA

Road Class: Secondary or Main

Length: 46,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2013	0,21	0,35	0,95	1,09	1,30	0,47	0,89	1,24	2,33	8,84
	0,04	0,05	0,23	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83
	0,25	0,40	1,18	1,35	1,55	0,47	0,89	1,24	2,33	9,67
2014	0,21	0,35	0,95	1,09	1,30	0,47	0,89	1,24	2,33	8,84
	0,04	0,05	0,23	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83
	0,25	0,40	1,19	1,35	1,55	0,47	0,89	1,24	2,33	9,67
2015	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,76	1,05	1,92	7,36
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,10	1,27	0,42	0,76	1,05	1,92	8,12
2016	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,76	1,06	1,93	7,37
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,10	1,27	0,42	0,76	1,06	1,93	8,13
2017	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,76	1,06	1,93	7,37
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,10	1,27	0,42	0,76	1,06	1,93	8,14
2018	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,77	1,06	1,93	7,39
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,11	1,27	0,42	0,77	1,06	1,93	8,16
2019	0,19	0,31	0,79	0,87	1,05	0,42	0,77	1,06	1,94	7,40
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,94	8,17
2020	0,19	0,31	0,79	0,87	1,06	0,42	0,77	1,06	1,95	7,42
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,95	8,20
2021	0,19	0,31	0,80	0,87	1,06	0,43	0,77	1,07	1,96	7,46
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,02	1,12	1,29	0,43	0,77	1,07	1,96	8,23
2022	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,42	0,76	1,05	1,92	7,35
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,35	1,01	1,10	1,27	0,42	0,76	1,05	1,92	8,13
2023	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,76	1,05	1,92	7,36
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,35	1,01	1,10	1,27	0,42	0,76	1,05	1,92	8,13
2024	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,76	1,06	1,93	7,36
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,35	1,01	1,11	1,27	0,42	0,76	1,06	1,93	8,14
2025	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,76	1,06	1,93	7,37
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,35	1,01	1,11	1,27	0,42	0,76	1,06	1,93	8,15
2026	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,77	1,06	1,93	7,38
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,01	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,93	8,16
2027	0,19	0,31	0,79	0,87	1,05	0,42	0,77	1,06	1,94	7,40
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,02	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,94	8,18
2028	0,19	0,31	0,79	0,87	1,06	0,42	0,77	1,07	1,95	7,43
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,02	1,12	1,28	0,42	0,77	1,07	1,95	8,21
2029	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,42	0,76	1,05	1,92	7,35
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,35	1,01	1,11	1,27	0,42	0,76	1,05	1,92	8,14
2030	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,76	1,06	1,93	7,36
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,35	1,01	1,11	1,27	0,42	0,76	1,06	1,93	8,15
2031	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,77	1,06	1,93	7,37
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,35	1,02	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,93	8,16
2032	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,77	1,06	1,93	7,38
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,35	1,02	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,93	8,17
2033	0,19	0,31	0,79	0,87	1,05	0,42	0,77	1,06	1,94	7,40
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,35	1,02	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,94	8,19

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2034	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,42	0,76	1,05	1,93	7,36
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,35	1,02	1,11	1,28	0,42	0,76	1,05	1,93	8,15
Total	4,22	6,90	17,72	19,45	23,58	9,36	17,10	23,66	43,33	165,31
	0,86	1,01	4,92	5,41	5,04	0,00	0,00	0,00	0,00	17,24
	5,08	7,91	22,64	24,87	28,61	9,36	17,10	23,66	43,33	182,54

Section: Mombaca - Acopiara

Alternative: Alternativa Base

Sect ID: MA

Road Class: Secondary or Main

Length: 46,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2013	73,06	72,82	72,99	66,16	69,38	69,42	67,69	57,46	43,50	65,83
2014	71,79	71,47	71,73	65,23	67,89	67,93	66,75	56,83	43,04	64,74
2015	70,29	69,90	70,24	64,15	66,11	66,14	65,64	56,08	42,51	63,45
2016	68,80	68,35	68,76	63,08	64,37	64,40	64,52	55,31	41,99	62,18
2017	67,43	66,93	67,40	62,08	62,79	62,81	63,48	54,59	41,52	61,00
2018	66,15	65,61	66,13	61,15	61,35	61,37	62,49	53,91	41,08	59,92
2019	64,93	64,36	64,91	60,25	60,00	60,01	61,53	53,24	40,67	58,88
2020	63,71	63,11	63,69	59,33	58,67	58,68	60,55	52,57	40,26	57,84
2021	62,43	61,81	62,42	58,37	57,30	57,31	59,52	51,85	39,83	56,76
2022	61,08	60,45	61,07	57,34	55,89	55,90	58,42	51,08	39,37	55,62
2023	59,54	58,90	59,54	56,14	54,31	54,32	57,14	50,18	38,85	54,32
2024	57,57	56,91	57,56	54,57	52,32	52,32	55,46	48,98	38,16	52,65
2025	54,88	54,22	54,88	52,39	49,68	49,68	53,13	47,26	37,19	50,37
2026	59,44	58,80	59,43	56,02	54,28	54,28	57,01	50,04	38,77	54,23
2027	58,28	57,64	58,28	55,10	53,11	53,12	56,04	49,35	38,38	53,26
2028	57,10	56,46	57,10	54,16	51,94	51,95	55,03	48,62	37,97	52,26
2029	55,85	55,20	55,84	53,14	50,71	50,71	53,94	47,83	37,53	51,19
2030	54,43	53,79	54,43	51,97	49,34	49,34	52,71	46,91	37,02	49,99
2031	52,80	52,16	52,80	50,61	47,78	47,78	51,26	45,82	36,42	48,60
2032	50,98	50,35	50,98	49,06	46,06	46,06	49,62	44,54	35,73	47,04
2033	49,24	48,63	49,24	47,55	44,44	44,44	48,04	43,28	35,05	45,55
2034	47,76	47,16	47,76	46,24	43,07	43,07	46,67	42,16	34,45	44,26
Average	60,34	59,77	60,33	56,55	55,49	55,50	57,57	50,36	39,06	55,00

Section: Mombaca - Acopiara

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: MA

Road Class: Secondary or Main

Length: 46,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2013	73,06	72,82	72,99	66,16	69,38	69,42	67,69	57,46	43,50	65,83
2014	72,98	72,74	72,91	66,09	69,30	69,35	67,62	57,41	43,48	65,76
2015	78,37	78,57	78,18	70,93	76,47	76,56	71,97	60,92	46,05	70,89
2016	78,26	78,46	78,07	70,82	76,37	76,46	71,87	60,83	45,99	70,79
2017	78,16	78,36	77,97	70,73	76,28	76,37	71,77	60,74	45,94	70,70
2018	78,05	78,25	77,86	70,63	76,18	76,27	71,66	60,66	45,90	70,61
2019	77,93	78,13	77,75	70,52	76,07	76,17	71,55	60,57	45,85	70,50
2020	77,81	78,01	77,63	70,41	75,97	76,06	71,44	60,48	45,80	70,40
2021	77,68	77,89	77,50	70,29	75,85	75,95	71,32	60,38	45,75	70,29
2022	77,63	77,83	77,45	70,34	75,78	75,86	71,36	60,51	45,94	70,30
2023	77,51	77,71	77,32	70,23	75,66	75,75	71,24	60,41	45,89	70,19
2024	77,37	77,57	77,19	70,11	75,53	75,62	71,11	60,31	45,84	70,07
2025	77,23	77,43	77,05	69,98	75,40	75,49	70,98	60,20	45,78	69,95
2026	77,08	77,28	76,90	69,85	75,27	75,36	70,85	60,09	45,72	69,82
2027	76,93	77,13	76,75	69,71	75,13	75,22	70,70	59,97	45,66	69,69
2028	76,77	76,97	76,59	69,57	74,98	75,08	70,56	59,85	45,60	69,55
2029	76,67	76,87	76,49	69,56	74,87	74,96	70,54	59,93	45,76	69,52
2030	76,50	76,70	76,32	69,42	74,72	74,81	70,39	59,81	45,70	69,37
2031	76,33	76,53	76,15	69,26	74,56	74,65	70,22	59,68	45,63	69,22
2032	76,15	76,35	75,97	69,10	74,39	74,48	70,06	59,54	45,56	69,07
2033	75,95	76,16	75,78	68,93	74,21	74,30	69,88	59,40	45,49	68,90
2034	75,81	76,01	75,64	68,87	74,06	74,15	69,81	59,42	45,60	68,82
Average	76,83	76,99	76,66	69,61	74,84	74,92	70,66	59,94	45,57	69,56

## Cost Streams by Road Section

Study Name: **Mombaca - Acopiara**

Run Date: **21-06-2012**

Currency: **US Dollar (millions)**

<b>Alternative:</b>	<b>Alternativa Base</b>	
<b>Section:</b>	<b>Mombaca - Acopiara</b>	<b>Road Class: Secondary or Main</b>
<b>Surface Class:</b>	<b>Bituminous</b>	
<b>Length:</b>	<b>46,00 km</b>	<b>Width: 6,00 m</b>

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.000	0.027	0.000	11.462	0.735	0.000	12.224
2014	0.000	0.027	0.000	11.994	0.769	0.000	12.790
2015	0.000	0.027	0.000	12.564	0.808	0.000	13.398
2016	0.000	0.027	0.000	13.153	0.848	0.000	14.028
2017	0.000	0.027	0.000	13.756	0.890	0.000	14.673
2018	0.000	0.027	0.000	14.377	0.933	0.000	15.336
2019	0.000	0.027	0.000	15.022	0.978	0.000	16.027
2020	0.000	0.027	0.000	15.698	1.026	0.000	16.751
2021	0.000	0.027	0.000	16.414	1.077	0.000	17.518
2022	0.000	0.027	0.000	17.174	1.133	0.000	18.334
2023	0.000	0.027	0.000	18.002	1.196	0.000	19.225
2024	0.000	0.027	0.000	18.946	1.274	0.000	20.246
2025	0.000	0.029	0.000	20.078	1.375	0.000	21.482
2026	0.000	0.027	0.000	21.186	1.470	0.000	22.683
2027	0.000	0.027	0.000	22.209	1.551	0.000	23.787
2028	0.000	0.027	0.000	23.327	1.643	0.000	24.996
2029	0.000	0.027	0.000	24.592	1.752	0.000	26.370
2030	0.000	0.029	0.000	26.104	1.890	0.000	28.023
2031	0.000	0.027	0.000	27.592	2.022	0.000	29.641
2032	0.000	0.027	0.000	28.989	2.139	0.000	31.155
2033	0.797	0.034	0.000	30.544	2.274	0.000	33.649
2034	0.000	0.027	0.000	30.436	2.187	0.000	32.649
<b>Total cost for the section:</b>	0.797	0.600	0.000	433.618	29.970	0.000	464.985

**Alternative:** Alternativa com Projeto

**Section:** Mombaca - Acopiara

**Road Class:** Secondary or Main

**Surface Class:** Bituminous

**Length:** 46,00 km

**Width:** 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	3.083	0.000	0.000	11.462	0.735	0.000	15.280
2014	6.260	0.000	0.000	11.873	0.757	0.000	18.891
2015	0.000	0.016	0.000	10.414	0.726	0.000	11.156
2016	0.000	0.016	0.000	10.806	0.748	0.000	11.570
2017	0.000	0.016	0.000	11.210	0.771	0.000	11.997
2018	0.000	0.016	0.000	11.634	0.795	0.000	12.445
2019	0.000	0.016	0.000	12.082	0.820	0.000	12.918
2020	0.000	0.016	0.000	12.559	0.846	0.000	13.420
2021	0.000	0.016	0.000	13.072	0.873	0.000	13.960
2022	0.000	0.016	0.000	13.616	0.900	0.000	14.532
2023	0.000	0.016	0.000	14.184	0.929	0.000	15.129
2024	0.000	0.016	0.000	14.779	0.959	0.000	15.754
2025	0.000	0.016	0.000	15.401	0.991	0.000	16.407
2026	0.000	0.016	0.000	16.052	1.023	0.000	17.091
2027	0.000	0.016	0.000	16.733	1.057	0.000	17.806
2028	0.000	0.016	0.000	17.446	1.092	0.000	18.553
2029	0.000	0.016	0.000	18.191	1.129	0.000	19.336
2030	4.914	0.016	0.000	18.971	1.167	0.000	25.068
2031	0.000	0.016	0.000	18.553	1.200	0.000	19.769
2032	0.000	0.016	0.000	19.296	1.241	0.000	20.553
2033	0.000	0.016	0.000	20.105	1.283	0.000	21.404
2034	-0.934	0.016	0.000	20.978	1.327	0.000	21.386
<b>Total cost for the section:</b>	13.323	0.312	0.000	329.420	21.372	0.000	364.427



## Discounted Net Benefit Streams

Study Name: **Mombaca - Acopiara**

Run Date: **21-06-2012**

Currency: **US Dollar (millions)**

Discount rate: **12,00 %**

**Section:** Mombaca - Acopiara

**Alternative:** Alternativa com Projeto

Sect ID: MA

Road Class: Secondary or Main

Length: 46,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	3.083	-0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.057
2014	5.589	-0.024	0.000	0.108	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.447
2015	0.000	-0.009	0.000	1.714	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.788
2016	0.000	-0.008	0.000	1.670	0.071	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.749
2017	0.000	-0.007	0.000	1.618	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.700
2018	0.000	-0.006	0.000	1.556	0.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.640
2019	0.000	-0.006	0.000	1.489	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.575
2020	0.000	-0.005	0.000	1.420	0.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.506
2021	0.000	-0.004	0.000	1.350	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.437
2022	0.000	-0.004	0.000	1.283	0.084	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.371
2023	0.000	-0.004	0.000	1.229	0.086	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.319
2024	0.000	-0.003	0.000	1.198	0.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.291
2025	0.000	-0.004	0.000	1.201	0.099	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.303
2026	0.000	-0.003	0.000	1.177	0.102	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.282
2027	0.000	-0.002	0.000	1.121	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.224
2028	0.000	-0.002	0.000	1.074	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.177
2029	0.000	-0.002	0.000	1.044	0.102	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.147
2030	0.716	-0.002	0.000	1.039	0.105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.430
2031	0.000	-0.001	0.000	1.175	0.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.284

**H D M - 4      Discounted Net Benefit Streams**

2032	0.000	-0.001	0.000	1.125	0.104	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.231
2033	-0.083	-0.002	0.000	1.082	0.103	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.269
2034	-0.086	-0.001	0.000	0.875	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.043
Total:	9.219	-0.126	0.000	25.548	1.807	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.263

Section: Mombaca - Acopiara

Alternative: Sensibilidade +10% c.c. -10% Beneficio Op

Sect ID: MA

Road Class: Secondary or Main

Length: 46,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	3.392	-0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.365
2014	6.148	-0.024	0.000	0.108	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.006
2015	0.000	-0.009	0.000	1.557	0.055	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.621
2016	0.000	-0.008	0.000	1.525	0.062	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.595
2017	0.000	-0.007	0.000	1.484	0.067	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.557
2018	0.000	-0.006	0.000	1.432	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.508
2019	0.000	-0.006	0.000	1.375	0.073	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.453
2020	0.000	-0.005	0.000	1.314	0.074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.393
2021	0.000	-0.004	0.000	1.251	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.332
2022	0.000	-0.004	0.000	1.192	0.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.274
2023	0.000	-0.004	0.000	1.145	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.229
2024	0.000	-0.003	0.000	1.120	0.085	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.209
2025	0.000	-0.004	0.000	1.129	0.094	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.226
2026	0.000	-0.003	0.000	1.110	0.098	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.211
2027	0.000	-0.002	0.000	1.059	0.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.158
2028	0.000	-0.002	0.000	1.017	0.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.116
2029	0.000	-0.002	0.000	0.991	0.098	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.091
2030	0.716	-0.002	0.000	0.990	0.102	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.378
2031	0.000	-0.001	0.000	1.129	0.104	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.235
2032	0.000	-0.001	0.000	1.082	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.185
2033	-0.083	-0.002	0.000	1.042	0.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.227
2034	-0.095	-0.001	0.000	0.838	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.012
Total:	10.078	-0.126	0.000	23.891	1.699	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.639

Section: Mombaca - Acopiara

Alternative: Sensibilidade +20% c.c.

Sect ID: MA

Road Class: Secondary or Main

Length: 46,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	3.700	-0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.673
2014	6.707	-0.024	0.000	0.108	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.565
2015	0.000	-0.009	0.000	1.714	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.788
2016	0.000	-0.008	0.000	1.670	0.071	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.749
2017	0.000	-0.007	0.000	1.618	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.700
2018	0.000	-0.006	0.000	1.556	0.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.640
2019	0.000	-0.006	0.000	1.489	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.575
2020	0.000	-0.005	0.000	1.420	0.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.506
2021	0.000	-0.004	0.000	1.350	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.437
2022	0.000	-0.004	0.000	1.283	0.084	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.371
2023	0.000	-0.004	0.000	1.229	0.086	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.319
2024	0.000	-0.003	0.000	1.198	0.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.291
2025	0.000	-0.004	0.000	1.201	0.099	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.303
2026	0.000	-0.003	0.000	1.177	0.102	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.282
2027	0.000	-0.002	0.000	1.121	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.224
2028	0.000	-0.002	0.000	1.074	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.177
2029	0.000	-0.002	0.000	1.044	0.102	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.147
2030	0.716	-0.002	0.000	1.039	0.105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.430
2031	0.000	-0.001	0.000	1.175	0.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.284
2032	0.000	-0.001	0.000	1.125	0.104	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.231
2033	-0.083	-0.002	0.000	1.082	0.103	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.269
2034	-0.104	-0.001	0.000	0.875	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.060
Total:	10.937	-0.126	0.000	25.548	1.807	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	16.546

Section: Mombaca - Acopiara

Alternative: Sensibilidade -20% Beneficio Op

Sect ID: MA

Road Class: Secondary or Main

Length: 46,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	3.083	-0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.057
2014	5.589	-0.024	0.000	0.108	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.447
2015	0.000	-0.009	0.000	1.295	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.340
2016	0.000	-0.008	0.000	1.283	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.335
2017	0.000	-0.007	0.000	1.259	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.317
2018	0.000	-0.006	0.000	1.223	0.055	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.285
2019	0.000	-0.006	0.000	1.181	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.245
2020	0.000	-0.005	0.000	1.134	0.062	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.201
2021	0.000	-0.004	0.000	1.083	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.153
2022	0.000	-0.004	0.000	1.036	0.067	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.107
2023	0.000	-0.004	0.000	1.000	0.071	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.074
2024	0.000	-0.003	0.000	0.984	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.064
2025	0.000	-0.004	0.000	1.002	0.085	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.091
2026	0.000	-0.003	0.000	0.992	0.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.085
2027	0.000	-0.002	0.000	0.949	0.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.041
2028	0.000	-0.002	0.000	0.915	0.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.007
2029	0.000	-0.002	0.000	0.895	0.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.989
2030	0.716	-0.002	0.000	0.900	0.096	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.283
2031	0.000	-0.001	0.000	1.052	0.099	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.152
2032	0.000	-0.001	0.000	1.010	0.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.108
2033	-0.083	-0.002	0.000	0.974	0.096	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.154
2034	-0.086	-0.001	0.000	0.775	0.073	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.935
Total:	9.219	-0.126	0.000	21.050	1.504	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	13.461

## Economic Indicators Summary

Study Name: **Mombaca - Acopiara**

Run Date: **21-06-2012**

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 )
Alternativa Base	0.313	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa com Projeto	9.406	9.302	9.093	27.356	0.000	18.263	1,942	1,963	30,1 (1)
Sensibilidade +20% c.c.	11.123	11.019	10.810	27.356	0.000	16.546	1,487	1,502	26,2 (1)
Sensibilidade -20% Beneficio Op	9.406	9.302	9.093	22.554	0.000	13.461	1,431	1,447	25,4 (1)
Sensibilidade +10% c.c. -10% Beneficio Op	10.265	10.161	9.952	25.590	0.000	15.639	1,524	1,539	26,4 (1)

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

#### 4.1.2.2. Juazeiro do Norte - Caririaçu

O estudo apresenta a avaliação socioeconômica da restauração do trecho CE-060: Juazeiro do Norte – Caririaçu, apresentando uma extensão de 27,20 km.

A avaliação mostrou que a obra de pavimentação do trecho rodoviário, orçada em US\$ 8.160.000,00 (financeiro), se justifica economicamente, dado que a taxa interna de retorno (TIR), calculada, resultou no valor de 19,10%.

#### ✓ Caracterização Socioeconômica da Área de Influência Direta do Trecho

##### - Localização do Empreendimento

O trecho da Rodovia CE-060, Juazeiro do Norte - Caririaçu está localizado nos municípios de Juazeiro do Norte e Caririaçu, ao Sul do Estado do Ceará. Pertencem a Macrorregião de Planejamento (MRP) Cariri/Centro Sul e Microrregiões Juazeiro do Norte Cariri e Caririaçu a de mesmo nome.



Início do Trecho - Juazeiro do Norte



Fim do Trecho - Caririaçu

O trecho inicia-se no perímetro urbano da cidade de Juazeiro do Norte e termina no perímetro urbano de Caririaçu. Os Municípios apresentam uma área aproximada de 885,6 km<sup>2</sup>, sendo 72,00% de Caririaçu e 28,00% de Juazeiro do Norte. Suas sedes municipais estão distantes de Fortaleza em linha reta em média 385,5 km.



Mapa de localização do trecho

Esse trecho serve de ligação para importantes rodovias nacionais e estaduais, e devido as melhorias servirá de nova opção de ligação da Região Metropolitana de Fortaleza com a Região Metropolitana do Cariri.

### **- Diagnóstico Socioeconômico**

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Juazeiro do Norte e Cariri foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

### **- População**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os municípios de Juazeiro do Norte e Cariri atualmente estão assim divididos: em Cariri são 5 distritos, a sede (Cariri), Feitosa, Miguel, Xavier e Miragem e em Juazeiro do Norte apenas 3; a sede (Juazeiro do Norte), Marrocos e Padre Cícero. Em 2010 (Censo Demográfico), a população total dos municípios foi de 276.332 hab. (92,00% moradores de Juazeiro do Norte e 8,00% de Cariri), sendo 254.159 residentes na área urbana e 22.173 na área rural.

No período de 2000 para 2010, houve crescimento da população total e urbana em 1,51% a.a., e 1,79% a.a., respectivamente, enquanto a população rural decresceu em -1,20% a.a..

A mobilidade da população rural é justificada pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem, como empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população da MRP Cariri/Centro Sul representava 10,50% da população total do estado e os municípios em estudo representavam 31,10% da população total da Macrorregião a qual eles pertencem. No que se refere à população por sexo dos municípios em 2010 era assim distribuída: 52,50% do sexo feminino e 47,50% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos em média (60,69%).

Quanto à densidade demográfica, Juazeiro do Norte apresentava 1.007,0 hab/Km<sup>2</sup>, enquanto Cariri 41,4 hab/Km<sup>2</sup>. Verifica-se que Cariri apresentava densidade demográfica inferior a da MRP Cariri Centro/Sul (46,35 hab/Km<sup>2</sup>) e Juazeiro do Norte bem superior. Observa-se que Juazeiro do Norte é o terceiro município mais populoso do Ceará e apresenta pequena área territorial.

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM, para a composição do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) apresentado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE em 2008 foram agregados os indicadores em quatro grupos: Grupo 1 - Indicadores Fisiográficos; Grupo 2 - Indicadores Demográficos e Econômicos; Grupo 3 - Indicadores de Infraestrutura de Apoio; Grupo 4 - Indicadores Sociais, e que posicionou os



municípios na seguinte classificação: 1 (IDM de 85,41), 2 (IDM de 40,75 a 64,86), 3 (IDM de 27,08 a 40,03) e 4 (IDM de 8,97 a 26,78).

Para o ano de 2008 o município de Juazeiro do Norte e Caririáçu apresentaram um IDM de 47,55 e 22,43, posicionando-os em relação ao ranking do Estado do Ceará em 9ª e 142ª colocando Juazeiro do Norte na classificação 2 e o sCaririáçu na 4. Em Juazeiro do Norte os indicadores que se destacaram foram: os fisiográficos e Sociais e em Caririáçu os Sociais.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM, registrado nos municípios em 2000 foi de 0,591 para Caririáçu e de 0,697 para Juazeiro do Norte colocando-os no ranking estadual nas posições 162º e 10º, respectivamente.

#### - Aspectos Econômicos

O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiu a soma de R\$1,68 bilhões, sendo 5,20% pertencente ao município de Caririáçu e 94,80% de Juazeiro do Norte, o que significou um PIB per capita de R\$ 3.181,16 para Caririáçu e R\$ 6.386,38 para Juazeiro do Norte e representou 37,64% do PIB apresentado pelos municípios da amostra do Programa que somou R\$ 4,47 bilhões. Observa-se que dos municípios integrantes da amostra do Programa, o PIB apresentado pelo município de Juazeiro do Norte foi inferior apenas ao de Sobral (R\$ 1,96 bilhões).

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB em 2009 (79,00%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 7,10% a.a., em seguida aparece o setor industrial com 19,04% na composição e crescimento de 7,55%, ligeiramente superior ao crescimento apresentado pelo setor de serviços. Por último, o setor agropecuário com 1,36% na composição e mostrando um crescimento de 1,81% a.a.

No setor de serviços, destacam-se tanto o comércio varejista, quanto o atacadista, uma vez que, Juazeiro do Norte se apresenta como importante centro de compras e de serviços regionais. Dentre os produtos exportados segundo informações do Ministério do desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior - 2011 destacam-se: máquinas de costura para uso doméstico, calçados de couro e borracha, além de complementos para a fabricação dos mesmos e tem como principais destinos o México, a Venezuela, os Estados Unidos, e o Paraguai.

O turismo religioso também é de importância significativa e a cidade oferece boa estrutura para os turistas que vão não só para Juazeiro do Norte, mas também, para os demais municípios da região metropolitana do Cariri. Os turistas escolhem hospedar em Juazeiro do Norte devido às boas condições de hotéis e restaurantes que a cidade oferece.

O desempenho do setor industrial nos municípios em questão tem como principal detentor o município de Juazeiro do Norte, que se apresenta como o maior polo calçadista do norte/nordeste, possuindo também em seu território várias outras indústrias, como as dos ramos: têxtil, foleados (joias), bebidas, máquinas de costura, metalurgia, artesanato e outros. Dentre as indústrias exportadoras radicadas em Juazeiro do Norte estão: Singer do Brasil Indústria e Comércio Ltda; Inbop Indústria de Borracha e Polimeros Ltda; Bopil Borracha e Plástico Industrial Ltda; Indústria de Calçados Ballina Ltda; Industrial Bopil de Calçados Ltda; Indústria de Calçados Via Beach Ltda e Pvc Indústria e Comércio de Plásticos Ltda.

Observa-se também que o Município de Juazeiro do Norte, destaca-se como produtor de água mineral no Estado do Ceará.

Com a crescente formalização da economia, a cidade alcançou a posição de 5ª maior economia do estado, ficando atrás apenas de Fortaleza, Maracanaú, Caucaia e Sobral.

Já no município de Caririáçu, em menor escala, o desempenho alcançado pelo setor de serviços é justificado, sobretudo, pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas

melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento, destaca-se o comércio varejista, o setor agropecuário que também é importante fonte de renda do município e seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção. O Quadro 1, a seguir, apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 1 - PIB e Valor Adicionado**

Município	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
<b>Caririáçu</b>	13.651,67	8.380,16	62.561,63	87.100,13	3.181,16
<b>Juazeiro do Norte</b>	7.082,64	281.662,50	1.149.794,69	1.595.504,10	6.386,38
<b>Total</b>	20.734,31	290.042,66	1.212.356,31	1.682.604,22	6.069,80
<b>TGCA (2009/02)</b>	1,81	7,55	7,10	6,80	1,67
<b>Estrutura do VA</b>	1,36	19,04	79,60	-	-

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas dos municípios que mais se destacaram, quanto ao valor da produção, em 2010 foram: na lavoura permanente, a banana e entre as temporárias, o feijão e o tomate (Quadro 2).

Em 2010, o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 2,47 milhões e crescimento no período analisado de 8,28% a.a., tendo destacado com um crescimento de 23,76% a.a., o mamão. Já as culturas temporárias obtiveram o seguinte comportamento: houve decréscimo no total do valor da produção no período de 2007 para 2010, e o valor alcançado neste último ano foi de R\$ 3,2 milhões. Observa-se que nesse período, apenas o tomate apresentou taxa positiva no valor da produção de 9,28% a.a., como demonstrado no Quadro 2.

**Quadro 2 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Caririáçu		Juazeiro do Norte		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Banana (cacho)	580,00	824,00	249,00	370,00	829,00	1.194,00	7,35
Sisal ou agave (fibra)	346,00	604,00	-	-	346,00	604,00	14,45
Manga	113,00	109,00	68,00	66,00	181,00	175,00	-6,01
Coco-da-baía	37,00	54,00	47,00	65,00	84,00	119,00	6,76
Castanha de caju	24,00	48,00	36,00	68,00	60,00	116,00	18,42
Maracujá	57,00	89,00	8,00	13,00	65,00	102,00	10,46
Mamão	9,00	26,00	20,00	38,00	29,00	64,00	23,76
Laranja	29,00	40,00	9,00	11,00	38,00	51,00	4,85
Goiaba	17,00	22,00	-	-	17,00	22,00	3,59
Café (em grão)	12,00	18,00	-	-	12,00	18,00	8,81
Limão	14,00	11,00	-	-	14,00	11,00	-12,29
<b>Total</b>	<b>1.238,00</b>	<b>1.845,00</b>	<b>437,00</b>	<b>631,00</b>	<b>1.675,00</b>	<b>2.476,00</b>	<b>8,28</b>
<b>Lavoura Temporária</b>							
Girassol (em grão)	-	13,00	-	2,00	-	15,00	-
Mamona (baga)	-	13,00	-	4,00	-	17,00	-
Mandioca	419,00	13,00	87,00	4,00	506,00	17,00	-69,33
Amendoim (em casca)	88,00	35,00	11,00	5,00	99,00	40,00	-29,73
Cana-de-açúcar	42,00	35,00	4,00	4,00	46,00	39,00	-10,03
Arroz (em casca)	451,00	294,00	171,00	132,00	622,00	426,00	-16,21
Milho (em grão)	828,00	301,00	248,00	208,00	1.076,00	509,00	-25,93
Feijão (em grão)	564,00	442,00	355,00	606,00	919,00	1.048,00	-0,69
Tomate	317,00	526,00	422,00	597,00	739,00	1.123,00	9,28
<b>Total</b>	<b>2.709,00</b>	<b>1.672,00</b>	<b>1.298,00</b>	<b>1.562,00</b>	<b>4.007,00</b>	<b>3.234,00</b>	<b>-11,50</b>

Fonte: IBGE; (\*) TGCA - Valor Ajustado para jan./11.

A pecuária é representada pela criação de bovinos, equinos, bubalinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas). Os produtos de origem animal produzidos foram: o leite de vaca 3.328 mil litros e ovos de galinha 284 mil dúzias, tendo os dois municípios alcançado em média 50% dessa produção. Já o mel de abelhas em Juazeiro do Norte contribuiu em 85% numa produção de 15.523 quilogramas.

No período de 2007 para 2010 a pecuária obteve crescimento de seu efetivo de 2,87% a.a., tendo os rebanhos apresentado taxas positivas, com destaque para o efetivo de bubalinos em Juazeiro do Norte de 26,31% a.a.

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia, uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido às condições da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido, como demonstrado no Quadro 3.

**Quadro 3 - Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Caririáçu		Juazeiro do Norte		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	11.392	12.267	8.921	9.738	20.313	22.005	2,70
Equino	1.553	1.599	350	361	1.903	1.960	0,99
Bubalino	-	-	260	524	260	524	26,31
Asinino	1.538	1.615	56	61	1.594	1.676	1,69
Muar	629	646	263	273	892	919	1,00
Suíno	6.488	6.782	541	584	7.029	7.366	1,57
Caprino	4.411	4.768	449	500	4.860	5.268	2,72
Ovino	1.411	1.487	2.164	2.350	3.575	3.837	2,39
Aves	89.753	96.385	102.786	113.696	192.539	210.081	2,95
<b>Total</b>	<b>117.175</b>	<b>125.549</b>	<b>115.790</b>	<b>128.087</b>	<b>232.965</b>	<b>253.636</b>	<b>2,87</b>

Fonte: IBGE

#### - Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011/IPECE).

Para o atendimento a saúde, os municípios contavam em 2010 com 20 unidades de saúde em Caririáçu e 129 em Juazeiro do Norte, que é referência para o atendimento regional e dispõe de 3 hospitais de atendimento geral. As demais unidades são distribuídas em Centros de saúde, postos e unidade móvel, todas ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). A população conta ainda com 72 agentes do Programa Saúde da Família em Caririáçu e 445 em Juazeiro do Norte. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 22,39/1000 nascidos vivos em Caririáçu e de 14,43/1000 em Juazeiro do Norte, ficando Caririáçu com a taxa acima da apresentada pela MRP Cariri Centro/Sul que foi de 15,36/1000 nascidos vivos.

Já no sistema de ensino, o município de Juazeiro do Norte contava com 3.462 professores, 1 escola federal com 383 alunos, 14 escolas estaduais com 16.841 alunos, 9 escolas municipais com 36.921 e 88 particulares com 19.343 alunos. Para o atendimento a esses alunos, contava com os seguintes equipamentos: 134 bibliotecas, 114 laboratórios de informática e 1.975 salas de aula. Já em Caririáçu eram 646 professores para 2 escolas estaduais com 1.553 alunos, 74 municipais com 7.197 alunos e 3 particulares com 454 alunos. Os equipamentos disponíveis eram: 6 bibliotecas, 10 laboratórios de informática e 250 salas de aula. Juazeiro do Norte possui ainda uma Universidade e várias escolas de ensino superior.

No que se refere ao saneamento básico, dos 69,151 domicílios de Juazeiro do Norte, 92,59% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 34,54% esgotamento sanitário, através de rede geral ou pluvial e em Caririáçu dos 3.069 domicílios, 68,06% tinham abastecimento de água ligado a rede geral canalizada e 1,90% esgoto sanitário ligado a rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 91.100 consumidores, 90,50% eram residentes em Juazeiro do Norte e

9,50% em Caririaçu, 88,90% eram do setor residencial, 6,30% do comercial, 3,60% do rural e o restante, distribuído em industrial, público e próprio. O consumo registrado para o Município de Juazeiro do Norte foi de 237,782 (mwh) e para o Município de Caririaçu, 10.470 (mwh).

#### - Sistema de transportes

No município, o transporte rodoviário é realizado pela CE-060 que interliga os municípios aos corredores rodoviários formados pela BR-230 (que faz a ligação a leste com a BR-116 e ao sul com a CE-293).

Além do transporte rodoviário, no Município de Juazeiro do Norte encontra-se, um aeroporto regional com expressiva movimentação e o transporte ferroviário de cargas de responsabilidade da Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), e para o transporte de passageiros o Metrô do Cariri, administrado pela Companhia Cearense de Transportes Metropolitanos (Metrofor) que está em operação há dois anos. O Metrô do Cariri Transporta aproximadamente mais de 30 mil usuários por mês em Veículos Leves sobre Trilhos (VLTs). O VLT é uma opção de transporte eficiente, seguro e barato que utiliza tecnologia local, já que são fabricados pela Empresa Bom Sinal de Barbalha, município integrante da Região Metropolitana do Cariri.

O Metrô liga Juazeiro do Norte ao Crato ao longo de 13,6km de extensão e possui 9 estações. Também está sendo previsto a extensão do Metrô até a cidade de Barbalha, promovendo a integração do chamado Triângulo Crajubar,

Observa-se, que Juazeiro do Norte sobressai exercendo forte influência sobre o sul do Ceará e dos estados de Pernambuco, Piauí, Paraíba e Rio Grande do Norte, sendo um importante centro de compras e serviços regionais.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes da falta de uma terceira pista e de acostamento, já que a movimentação de veículos é expressiva, o que coloca em risco a vida dos moradores e usuários da rodovia. Quanto aos benefícios, destacam-se: acesso mais rápido a educação, saúde e transporte, além, do incremento da comercialização insumo/produto, principalmente para a comercialização agropecuária do município de Caririaçu que poderá obter um acréscimo significativo.

Nesse sentido, a restauração do trecho da Rodovia CE-060: Juazeiro do Norte - Caririaçu de 27,20 km de extensão vem amenizar esta situação permitindo uma maior integração regional,

#### ✓ **Resumo do Projeto de Engenharia**

O trecho refere-se atualmente a uma rodovia pavimentada e é parte integrante da CE-060 (Estrada do Algodão), um dos principais corredores de interligação entre a capital do estado e a microrregião do Cariri.

O trecho foi locado com a implantação da estaca 00, em Juazeiro do Norte na saída para Caririaçu. A estaca final 1.360, foi implantada em Caririaçu.

O traçado atual da rodovia será mantido, pois já apresenta uma plataforma toda consolidada. No entanto, o projeto contempla o alargamento da plataforma, sendo que nas curvas o alargamento será executado sempre pelo lado interno destas. Foi previsto também a melhoria de algumas curvas onde vêm ocorrendo acidentes.

Por conta das melhorias introduzidas, os locais que foram contemplados com serviços de terraplenagem são o alargamento do aterro para uma nova largura de projeto e a implantação de paradas de ônibus em locais extremamente necessários.

O greide do traçado atual já se encontra consolidado, com todos os bueiros e pontes implantadas, não existindo locais com rampas acentuadas que necessitem de sua elevação.

O pavimento encontra-se revestido com uma camada asfáltica de TSD sobre camadas granulares de base e sub-base sem mistura. Estruturalmente o trecho atual encontra-se em precárias condições de tráfego. Será executada uma nova base em solo-brita em toda a largura da plataforma alargada. Após a aplicação de imprimação, o pavimento será revestido com uma camada de CBUQ – Concreto Betuminoso Usinado a Quente.

Foram cadastrados diversos bueiros existentes (capeados e tubulares). Foram constatados diversos problemas com essas obras d'arte correntes, como bocas obstruídas, redentes suspensos, calçadas, bocas e dissipadores destruídos e ferragem exposta na face inferior da laje. As pontes encontradas o trecho estão em estado regular de conservação. Observou-se também que todas as pontes possuem defensas metálicas, mas com extensões fora das recomendações rodoviárias.

Embora a drenagem superficial do trecho apresente-se em condições regulares de funcionamento e conservação, toda drenagem superficial foi re-projetada e previu a construção de todo o sistema, com banquetas, sarjetas e descidas d'água em concreto armado.

A sinalização horizontal constará da execução de faixas e símbolos no pavimento, reforçada com tachas refletivas bidirecionais, enquanto a vertical constará da implantação de placas de advertência/regulamentares/indicativas e painéis refletivos, marcos quilométricos, além da implantação de pórticos simples e um totem rodoviário numa das extremidades do trecho.

Ainda serão implantadas baias para parada de ônibus e cercas de arame farpado com mourões de madeira para vedação da faixa de domínio da rodovia.

#### ✓ **Dados Básicos Utilizados na Análise de Viabilidade**

O sistema de processamento eletrônico utilizado para avaliar economicamente as alternativas de manutenção, juntamente com a intervenção no pavimento, é o "Highway Design and Maintenance Standards Model", abreviadamente HDM - 4.

A avaliação socioeconômica do trecho considerou um período de análise de 20 anos (2015 a 2034), após abertura ao tráfego (2015), acrescido de 2 anos de obras (2013 a 2014) e um custo de oportunidade de capital igual a 12% a.a..

A avaliação socioeconômica do projeto, cuja execução desempenha uma função social e estratégica no desenvolvimento da economia regional foi realizada nos denominados preços econômicos, apresentados no item 2,3.

Os custos considerados se referem aos decorrentes da implantação da obra, que foi estimado em US\$ 8.160.000,00, ao custo unitário de US\$ 300.000,00 por km, para as obras da Categoria Restauração, conforme apresentado na Tabela a seguir.

**Quadro 4 - Orçamento**

Serviços	Valor – US\$	
	Financeiro	Econômico
Custo total da obra	8.160.000,00	5.525.869,60
<b>Total</b>	<b>8.160.000,00</b>	<b>5.525.869,60</b>

Todos os custos utilizados na avaliação econômica do trecho são referentes ao mês de Março/2012.

De acordo com o Quadro 2.10 a política de conservação e manutenção aplicada ao trecho resultou nos seguintes custos totais financeiros e econômicos para a situação com e sem projeto, conforme demonstrado no Quadro a seguir:

**Quadro 5 - Custo de Conservação do Trecho (US\$)**

Categoria Pavimentação		
Rodovia com Projeto	Custo Unitário Financeiro	Custo Unitário Econômico
Recapeamento	3.188.928,30	2.490.432,00
Roçada Mecanizada	55.712,00	43.510,00
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	180.716,00	141.140,00
Rodovia sem Projeto		
Selagem	603.676,80	471.484,80
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	198.787,60	155.375,00
Tapa Buraco	904,20	706,20
Roçada Manual	245.889,60	192.038,00

A situação sem projeto reflete os custos de manutenção de rotina, já os custos associados a situação com projeto, se referem aos custos que garantirão as condições de circulação seguindo uma determinada estratégia de manutenção de maneira a manter as características operacionais da rodovia.

#### - Custo de Operação

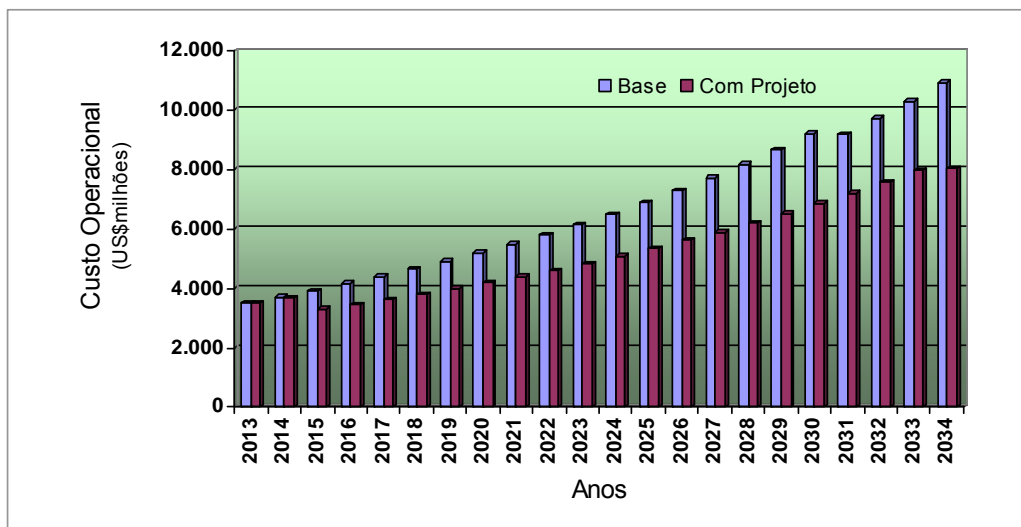
Os custos de operação estão relacionados com as despesas decorrentes da utilização e características do veículo em determinadas condições da via. Os custos econômicos unitários, utilizados, estão na data base de março/2012, conforme Quadro 2.9.

Em função dos custos e dos parâmetros estabelecidos, apresenta-se nos quadros a seguir os custos totais do transporte (Custo da obra e custos de operação) para a situação “sem projeto” e “com projeto”.

**Quadro 6 - Fluxo dos Custos do Trecho CE - 060 - Juazeiro do Norte - Caririáçu**

Trecho: CE – 060 - Juazeiro do Norte – Caririáçu										
Extensão: 27,20 km						Largura: 6,00 m				
Moeda: US\$ (milhão)										
Ano	Alternativa Base - Sem Projeto					Alternativa com Projeto				
	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total
2013	0.000	0.016	3.499	0.325	3.840	1.823	0.000	3.499	0.325	5.647
2014	0.000	0.016	3.703	0.347	4.066	3.702	0.000	3.665	0.341	7.708
2015	0.000	0.016	3.925	0.372	4.313	0.000	0.009	3.300	0.323	3.632
2016	0.000	0.016	4.157	0.399	4.571	0.000	0.009	3.460	0.338	3.808
2017	0.000	0.016	4.398	0.426	4.840	0.000	0.009	3.627	0.354	3.991
2018	0.000	0.016	4.650	0.455	5.120	0.000	0.009	3.803	0.371	4.184
2019	0.000	0.016	4.913	0.485	5.414	0.000	0.009	3.988	0.389	4.387
2020	0.000	0.016	5.191	0.517	5.724	0.000	0.009	4.183	0.408	4.601
2021	0.000	0.016	5.487	0.552	6.054	0.000	0.009	4.389	0.428	4.826
2022	0.000	0.016	5.802	0.589	6.406	0.000	0.009	4.606	0.449	5.065
2023	0.000	0.016	6.136	0.628	6.781	0.000	0.009	4.837	0.471	5.317
2024	0.000	0.016	6.493	0.671	7.180	0.000	0.009	5.082	0.494	5.586
2025	0.000	0.016	6.873	0.717	7.606	0.000	0.009	5.340	0.519	5.868
2026	0.000	0.016	7.280	0.768	8.064	0.000	0.009	5.612	0.545	6.165
2027	0.000	0.016	7.713	0.821	8.550	0.000	0.009	5.898	0.572	6.478
2028	0.000	0.016	8.178	0.880	9.073	0.000	0.009	6.199	0.600	6.808
2029	0.000	0.016	8.671	0.942	9.629	0.000	0.009	6.516	0.630	7.155
2030	0.471	0.023	9.200	1.010	10.704	0.000	0.009	6.849	0.662	7.520
2031	0.000	0.016	9.170	0.966	10.152	0.000	0.009	7.201	0.695	7.905
2032	0.000	0.016	9.712	1.033	10.761	0.000	0.009	7.571	0.730	8.311
2033	0.000	0.016	10.291	1.106	11.412	2.490	0.009	7.962	0.767	11.229
2034	0.000	0.016	10.916	1.185	12.117	-0.552	0.009	8.043	0.804	8.303
Total	0.471	0.356	146.356	15.195	162.378	7.463	0.185	115.630	11.217	134.494

**Gráfico 1 - Custo Operacional dos Veículos – Alternativa Sem e Com Projeto**



Fonte: HDM-4

#### - Trafego Projetado por Ano e Composição da Frota de Veículo

O Trafego é um dado fundamental na avaliação de projetos rodoviários, por definirem as características técnicas consideradas na concepção geométrica e estrutural dos projetos viários. No caso da avaliação econômica, o trafego e o seu crescimento estão diretamente vinculado à quantificação dos benefícios gerados pelas intervenções programadas.

O trafego do trecho compõe-se do trafego normal.

#### -Trafego Normal

O trafego utilizado foi fornecido pelo Departamento de Edificações e Rodovias – DER/CE, para o ano de 2011 e ajustado para março/2012, obtendo o seguinte resultado:

**Quadro 7 - Volume Médio Diário Anual**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
Total	703	1	5	1	1	170	1	17	1	900
%	78,11%	0,11%	0,56%	0,11%	0,11%	18,89%	0,11%	1,89%	0,11%-	100,00%

Fonte: DER/CE

O volume de trafego para o primeiro ano do período em análise foi projetado pelas taxas de expansão do trafego (Quadro 2.7). As taxas de expansão do trafego são: 1,79% a.a., 4,82% a.a. e 4,85% a.a., respectivamente para o crescimento do tráfego de ônibus, caminhão e automóveis.

O tráfego total que passará na rodovia em 2015, após as obras de restauração, será o tráfego normal, projetado pelas taxas de crescimento acima demonstradas, devendo ser da ordem de 1.037 veículos, sendo 811 automóveis, 7 ônibus e 218 caminhões.

Os Quadros a seguir apresentam a composição da frota de veículos e a projeção do trafego normal (existente), para os diferentes anos do período em análise.

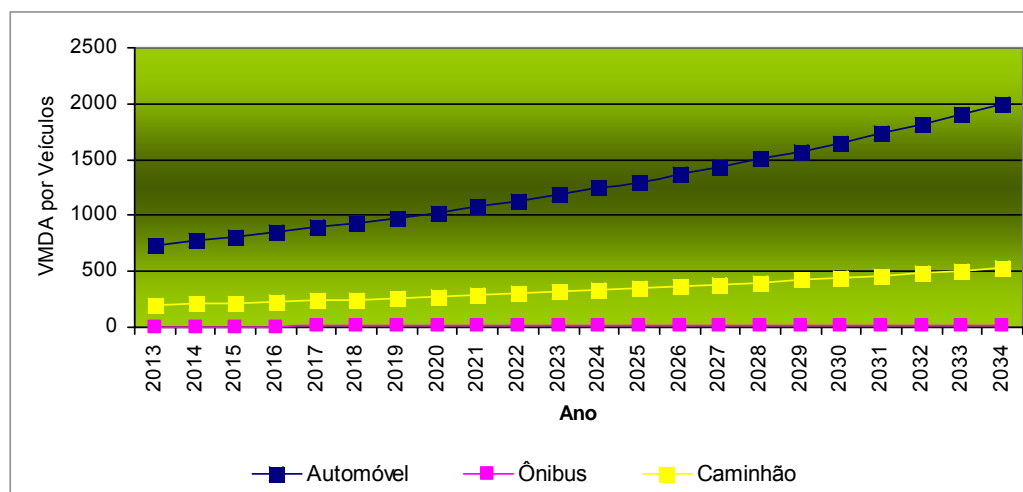
**Quadro 8 - Projeção do VMD por Tipo de Veículo**

Ano	VMDA Normal			Total
	Automóvel	Ônibus	Caminhão	
2013	738	7	198	943
2014	774	7	208	989
2015	811	7	218	1.036
2016	851	7	228	1.086
2017	892	8	239	1.139
2018	935	8	251	1.194
2019	981	8	263	1.251
2020	1.028	8	275	1.312
2021	1.078	8	289	1.375
2022	1.130	8	303	1.441
2023	1.185	8	317	1.511
2024	1.243	8	333	1.584
2025	1.303	8	349	1.660
2026	1.366	9	365	1.740
2027	1.433	9	383	1.824
2028	1.502	9	401	1.912
2029	1.575	9	421	2.005
2030	1.651	9	441	2.101
2031	1.731	9	462	2.203
2032	1.815	9	485	2.309
2033	1.903	10	508	2.421
2034	1.996	10	532	2.538

**Quadro 9 - Composição da Frota de Veículos**

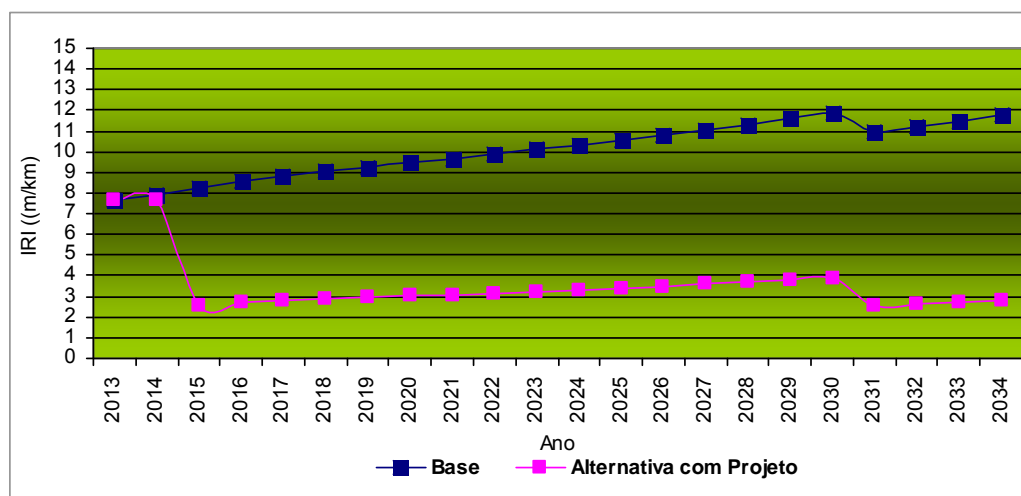
Ano	Automóvel	Ônibus	Caminhão	total
VMDA - 2015	811	7	218	1.036
Composição	78,29%	0,71%	21,00%	100,00%

**Gráfico 2 - VMDA Projetado por Tipo de Veículo**





**Gráfico 3 – Índice de Rugosidade Internacional- IRI**



### ✓ Avaliação Socioeconômica

A avaliação socioeconômica é a identificação dos custos e benefícios gerados por um empreendimento, determinando-se sua rentabilidade através dos indicadores econômicos.

Os benefícios foram obtidos pela redução do custo de operação dos veículos, redução do custo do tempo de viagem dos usuários da rodovia e economia dos custos de conservação.

Para o trecho em estudo foram consideradas as seguintes premissas básicas:

- O volume de tráfego, obtidos através de pesquisa de campo.
- As características geométricas, da estrutura e da superfície de rolamento das rodovias, situação atual e futura baseadas em dados secundários (Tabelas do Manual HDM-4).
- O custo estimado das obras, em valores econômicos.
- A política de manutenção, conforme Quadro 2.10.
- As taxas de expansão do tráfego de acordo com os estudos econométricos.

### - Resultado da Avaliação Socioeconômica

Os principais indicadores econômicos calculados na avaliação foram a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL), cujos resultados, são apresentados nos Quadros a seguir.

O detalhamento do cálculo encontra-se nas listagens do HDM-4, em Anexo.

Além dos indicadores econômicos supra mencionados foi efetuada, também, uma análise de sensibilidade, com o objetivo de se avaliar o resultado dos indicadores, caso ocorra alguma mudança no comportamento das variáveis analisadas.

As simulações são feitas no sentido de se eliminar os possíveis riscos de externalidades (do tipo aumento no preço dos insumos de obras, crescimento do tráfego abaixo do projetado, etc).

As alterações consideradas nas variáveis para a análise de sensibilidade foram as seguintes:

- Aumento de 20% no custo de construção;
- Redução de 20% nos benefícios; e
- Aumento de 10% no custo de construção e redução de 10% nos benefícios.

Considerando as premissas citadas adotou-se, também, os seguintes elementos para o trecho:

- Dados de entrada para o HDM-4

Dados Atuais (Tabela Manual HDM-4)				Dados Futuro (Tabela Manual HDM-4)			
Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km)	IRI	Velocidade (km/h)	Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km).	IRI	Velocidade (km/h)
20	150	7	80	20	150	2,5	80

- Ano de início da obra 2013
- Ano de abertura ao tráfego 2015

Os dados processados pelo sistema de avaliação utilizado resultaram nos seguintes valores:

#### Resultados da Avaliação

TIR (%)	VPL (US\$ mil)	Sensibilidade +20% nos Custos Construção	Sensibilidade -20% nos Benefícios	Sensibilidade +10% nos Custos de Construção e -10% nos Benefícios
19,10	3.571,00	16,50	15,70	16,10

#### - Análise de Risco

Mediante o cálculo do Fator Multiplicador obteve-se os fatores máximos de aumento dos custos de construção e de redução dos benefícios, para que o projeto atinja uma taxa interna de retorno – TIR de 12% a.a., a menor admitida para que o projeto seja viável.

- Custo: 1,69

- Benefícios: 0,59

Conclui-se dos fatores que o risco do projeto em referencia a sua rentabilidade é baixo devido que os custos deveriam aumentar mais de 69% ou os benefícios diminuïrem mais de 41% para que o projeto não fosse rentável.



**Governo do Estado do Ceará**  
Departamento Estadual de Rodovias - DER



#### **4.1.2.2.1. ANEXOS – CE – 060 - Juazeiro do Norte – Caririaçu**

##### **Saídas do HDM-4**

- MT AADT (by Vehicle)
- MT RUC Summary Per Veh-Km by Vehicle
- MT Vehicle Operating Speed Average
- Cost Streams by Road Section
- Discounted Net Benefit Streams
- Economic Indicators Summary

**Key** in each cell:   
*1st row* = Normal (& Diverted) traffic  
*2nd row* = Generated traffic  
*3rd row* = Total traffic

**Section:** Juazeiro do Norte - Caririacu

**Alternative:** Alternativa Base

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
<b>2013</b>	737 0 737	1 0 1	1 0 1	5 0 5	1 0 1	1 0 1	178 0 178	18 0 18	1 0 1	943 0 943
<b>2014</b>	773 0 773	1 0 1	1 0 1	5 0 5	1 0 1	1 0 1	187 0 187	19 0 19	1 0 1	989 0 989
<b>2015</b>	810 0 810	1 0 1	1 0 1	5 0 5	1 0 1	1 0 1	196 0 196	20 0 20	1 0 1	1,036 0 1,036
<b>2016</b>	850 0 850	1 0 1	1 0 1	5 0 5	1 0 1	1 0 1	205 0 205	21 0 21	1 0 1	1,086 0 1,086
<b>2017</b>	891 0 891	1 0 1	1 0 1	5 0 5	1 0 1	1 0 1	215 0 215	22 0 22	1 0 1	1,139 0 1,139
<b>2018</b>	934 0 934	1 0 1	1 0 1	6 0 6	1 0 1	1 0 1	226 0 226	23 0 23	1 0 1	1,194 0 1,194
<b>2019</b>	979 0 979	1 0 1	1 0 1	6 0 6	1 0 1	1 0 1	236 0 236	24 0 24	1 0 1	1,251 0 1,251
<b>2020</b>	1,027 0 1,027	1 0 1	1 0 1	6 0 6	1 0 1	1 0 1	248 0 248	25 0 25	1 0 1	1,312 0 1,312
<b>2021</b>	1,077 0 1,077	2 0 2	1 0 1	6 0 6	1 0 1	2 0 2	260 0 260	26 0 26	2 0 2	1,375 0 1,375
<b>2022</b>	1,129 0 1,129	2 0 2	1 0 1	6 0 6	1 0 1	2 0 2	272 0 272	27 0 27	2 0 2	1,441 0 1,441
<b>2023</b>	1,184 0 1,184	2 0 2	1 0 1	6 0 6	1 0 1	2 0 2	285 0 285	29 0 29	2 0 2	1,511 0 1,511
<b>2024</b>	1,241 0 1,241	2 0 2	1 0 1	6 0 6	1 0 1	2 0 2	299 0 299	30 0 30	2 0 2	1,584 0 1,584
<b>2025</b>	1,301 0 1,301	2 0 2	1 0 1	6 0 6	1 0 1	2 0 2	314 0 314	31 0 31	2 0 2	1,660 0 1,660
<b>2026</b>	1,364 0 1,364	2 0 2	1 0 1	6 0 6	1 0 1	2 0 2	329 0 329	33 0 33	2 0 2	1,740 0 1,740
<b>2027</b>	1,430 0 1,430	2 0 2	1 0 1	6 0 6	1 0 1	2 0 2	344 0 344	34 0 34	2 0 2	1,824 0 1,824
<b>2028</b>	1,500 0 1,500	2 0 2	1 0 1	6 0 6	1 0 1	2 0 2	361 0 361	36 0 36	2 0 2	1,912 0 1,912
<b>2029</b>	1,573 0 1,573	2 0 2	1 0 1	6 0 6	1 0 1	2 0 2	378 0 378	38 0 38	2 0 2	2,005 0 2,005
<b>2030</b>	1,649 0 1,649	2 0 2	1 0 1	7 0 7	1 0 1	2 0 2	397 0 397	40 0 40	2 0 2	2,101 0 2,101
<b>2031</b>	1,729 0 1,729	2 0 2	1 0 1	7 0 7	1 0 1	2 0 2	416 0 416	42 0 42	2 0 2	2,203 0 2,203

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2032	1,813	3	1	7	1	3	436	44	3	2,309
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,813	3	1	7	1	3	436	44	3	2,309
2033	1,901	3	1	7	1	3	457	46	3	2,421
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,901	3	1	7	1	3	457	46	3	2,421
2034	1,993	3	1	7	1	3	479	48	3	2,538
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,993	3	1	7	1	3	479	48	3	2,538
Total	27,883	39	26	132	26	39	6,717	672	39	35,574
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27,883	39	26	132	26	39	6,717	672	39	35,574

Study Name: **Juazeiro do Norte - Caririacu**

Run Date: **21-06-2012**

Currency: **US Dollar**

Key

in each cell:

1st row

= annual average Vehicle Operating Cost per veh-km

2nd row

= annual average Travel Time Cost per veh-km

3rd row

= annual average Road User Cost per veh-km

Section: Juazeiro do Norte - Caririacu

Alternative: Alternativa Base

Sect ID: JNC

Road Class: Secondary or Main

Length: 27,20 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
<b>2013</b>	0,21 0,04 0,26	0,36 0,05 0,41	0,98 0,24 1,22	1,12 0,26 1,38	1,33 0,25 1,59	0,47 0,00 0,47	0,91 0,00 0,91	1,26 0,00 1,26	2,37 0,00 2,37	9,01 0,85 9,86
<b>2014</b>	0,22 0,04 0,26	0,36 0,05 0,41	0,99 0,24 1,24	1,14 0,27 1,40	1,35 0,26 1,61	0,47 0,00 0,47	0,92 0,00 0,92	1,27 0,00 1,27	2,40 0,00 2,40	9,12 0,87 9,98
<b>2015</b>	0,22 0,04 0,26	0,36 0,05 0,42	1,01 0,25 1,26	1,16 0,27 1,43	1,38 0,27 1,65	0,47 0,00 0,47	0,93 0,00 0,93	1,29 0,00 1,29	2,43 0,00 2,43	9,24 0,89 10,13
<b>2016</b>	0,22 0,04 0,26	0,37 0,05 0,42	1,03 0,26 1,28	1,17 0,28 1,45	1,40 0,28 1,67	0,47 0,00 0,47	0,94 0,00 0,94	1,30 0,00 1,30	2,46 0,00 2,46	9,35 0,91 10,26
<b>2017</b>	0,22 0,05 0,27	0,37 0,05 0,42	1,04 0,26 1,30	1,19 0,28 1,47	1,42 0,28 1,70	0,48 0,00 0,48	0,95 0,00 0,95	1,31 0,00 1,31	2,48 0,00 2,48	9,45 0,93 10,38
<b>2018</b>	0,22 0,05 0,27	0,37 0,06 0,43	1,05 0,27 1,32	1,20 0,29 1,49	1,43 0,29 1,72	0,48 0,00 0,48	0,96 0,00 0,96	1,32 0,00 1,32	2,50 0,00 2,50	9,55 0,95 10,49
<b>2019</b>	0,23 0,05 0,27	0,38 0,06 0,43	1,07 0,27 1,34	1,22 0,29 1,51	1,45 0,30 1,74	0,48 0,00 0,48	0,97 0,00 0,97	1,33 0,00 1,33	2,53 0,00 2,53	9,63 0,96 10,60
<b>2020</b>	0,23 0,05 0,28	0,38 0,06 0,43	1,08 0,28 1,35	1,23 0,30 1,52	1,46 0,30 1,77	0,48 0,00 0,48	0,97 0,00 0,97	1,34 0,00 1,34	2,55 0,00 2,55	9,72 0,98 10,70
<b>2021</b>	0,23 0,05 0,28	0,38 0,06 0,44	1,09 0,28 1,37	1,24 0,30 1,54	1,48 0,31 1,79	0,48 0,00 0,48	0,98 0,00 0,98	1,35 0,00 1,35	2,57 0,00 2,57	9,80 1,00 10,80
<b>2022</b>	0,23 0,05 0,28	0,38 0,06 0,44	1,10 0,29 1,39	1,25 0,30 1,56	1,50 0,32 1,81	0,48 0,00 0,48	0,99 0,00 0,99	1,36 0,00 1,36	2,59 0,00 2,59	9,89 1,02 10,91
<b>2023</b>	0,23 0,05 0,29	0,38 0,06 0,45	1,11 0,29 1,41	1,27 0,31 1,58	1,51 0,32 1,83	0,49 0,00 0,49	1,00 0,00 1,00	1,37 0,00 1,37	2,61 0,00 2,61	9,98 1,04 11,02
<b>2024</b>	0,24 0,05 0,29	0,39 0,06 0,45	1,13 0,30 1,43	1,28 0,31 1,60	1,53 0,33 1,86	0,49 0,00 0,49	1,01 0,00 1,01	1,39 0,00 1,39	2,63 0,00 2,63	10,08 1,06 11,14
<b>2025</b>	0,24 0,05 0,29	0,39 0,06 0,45	1,14 0,31 1,45	1,30 0,32 1,62	1,55 0,34 1,88	0,49 0,00 0,49	1,02 0,00 1,02	1,40 0,00 1,40	2,66 0,00 2,66	10,18 1,08 11,26
<b>2026</b>	0,24 0,05 0,30	0,39 0,06 0,46	1,16 0,31 1,47	1,31 0,33 1,64	1,56 0,34 1,91	0,50 0,00 0,50	1,03 0,00 1,03	1,41 0,00 1,41	2,68 0,00 2,68	10,28 1,10 11,39
<b>2027</b>	0,24 0,06 0,30	0,40 0,07 0,46	1,17 0,32 1,49	1,33 0,33 1,66	1,58 0,35 1,94	0,50 0,00 0,50	1,04 0,00 1,04	1,42 0,00 1,42	2,71 0,00 2,71	10,39 1,13 11,52
<b>2028</b>	0,25 0,06 0,30	0,40 0,07 0,47	1,18 0,33 1,51	1,34 0,34 1,68	1,60 0,36 1,96	0,50 0,00 0,50	1,05 0,00 1,05	1,44 0,00 1,44	2,73 0,00 2,73	10,50 1,15 11,65
<b>2029</b>	0,25 0,06 0,31	0,40 0,07 0,47	1,20 0,33 1,53	1,36 0,35 1,70	1,62 0,37 1,99	0,51 0,00 0,51	1,07 0,00 1,07	1,45 0,00 1,45	2,76 0,00 2,76	10,62 1,18 11,79
<b>2030</b>	0,25 0,06 0,31	0,41 0,07 0,48	1,22 0,34 1,56	1,37 0,35 1,73	1,64 0,38 2,02	0,51 0,00 0,51	1,08 0,00 1,08	1,47 0,00 1,47	2,79 0,00 2,79	10,74 1,20 11,94

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2031	0,24	0,39	1,15	1,30	1,56	0,49	1,03	1,41	2,67	10,24
	0,05	0,06	0,31	0,33	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10
	0,30	0,46	1,46	1,63	1,90	0,49	1,03	1,41	2,67	11,34
2032	0,24	0,39	1,16	1,32	1,57	0,50	1,04	1,42	2,69	10,34
	0,06	0,07	0,32	0,33	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12
	0,30	0,46	1,48	1,65	1,93	0,50	1,04	1,42	2,69	11,47
2033	0,25	0,40	1,18	1,33	1,59	0,50	1,05	1,43	2,72	10,45
	0,06	0,07	0,32	0,34	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15
	0,30	0,47	1,50	1,67	1,95	0,50	1,05	1,43	2,72	11,60
2034	0,25	0,40	1,19	1,35	1,61	0,50	1,06	1,45	2,75	10,57
	0,06	0,07	0,33	0,35	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17
	0,31	0,47	1,52	1,69	1,98	0,50	1,06	1,45	2,75	11,74
Total	5,16	8,46	24,42	27,77	33,14	10,74	21,99	30,20	57,26	219,14
	1,13	1,34	6,45	6,83	7,08	0,00	0,00	0,00	0,00	22,83
	6,28	9,80	30,88	34,59	40,21	10,74	21,99	30,20	57,26	241,96

Section: Juazeiro do Norte - Caririacu

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: JNC

Road Class: Secondary or Main

Length: 27,20 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2013	0,21	0,36	0,98	1,12	1,33	0,47	0,91	1,26	2,37	9,01
	0,04	0,05	0,24	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85
	0,26	0,41	1,22	1,38	1,59	0,47	0,91	1,26	2,37	9,86
2014	0,21	0,36	0,98	1,12	1,33	0,47	0,91	1,26	2,37	9,01
	0,04	0,05	0,24	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85
	0,26	0,41	1,22	1,38	1,59	0,47	0,91	1,26	2,37	9,86
2015	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,42	0,76	1,05	1,92	7,33
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,35	1,00	1,10	1,27	0,42	0,76	1,05	1,92	8,10
2016	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,42	0,76	1,05	1,92	7,34
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,35	1,01	1,10	1,27	0,42	0,76	1,05	1,92	8,11
2017	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,42	0,76	1,05	1,92	7,35
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,35	1,01	1,10	1,27	0,42	0,76	1,05	1,92	8,12
2018	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,42	0,76	1,05	1,93	7,35
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,10	1,27	0,42	0,76	1,05	1,93	8,12
2019	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,76	1,05	1,93	7,36
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,10	1,28	0,42	0,76	1,05	1,93	8,13
2020	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,76	1,06	1,93	7,37
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,10	1,28	0,42	0,76	1,06	1,93	8,14
2021	0,19	0,31	0,79	0,87	1,05	0,42	0,77	1,06	1,94	7,38
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,94	8,16
2022	0,19	0,31	0,79	0,87	1,05	0,42	0,77	1,06	1,94	7,40
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,01	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,94	8,18
2023	0,19	0,31	0,79	0,87	1,06	0,42	0,77	1,06	1,95	7,42
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,01	1,11	1,29	0,42	0,77	1,06	1,95	8,20
2024	0,19	0,31	0,80	0,87	1,06	0,42	0,77	1,07	1,96	7,45
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,02	1,12	1,29	0,42	0,77	1,07	1,96	8,23
2025	0,19	0,31	0,80	0,88	1,06	0,42	0,77	1,07	1,97	7,48
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,02	1,12	1,30	0,42	0,77	1,07	1,97	8,26
2026	0,19	0,31	0,80	0,88	1,07	0,42	0,78	1,08	1,98	7,51
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,02	1,13	1,30	0,42	0,78	1,08	1,98	8,29
2027	0,19	0,31	0,80	0,89	1,07	0,42	0,78	1,08	1,99	7,54
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,02	1,13	1,31	0,42	0,78	1,08	1,99	8,32
2028	0,19	0,31	0,80	0,89	1,08	0,42	0,78	1,09	2,00	7,57
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,36	1,03	1,14	1,31	0,42	0,78	1,09	2,00	8,35
2029	0,19	0,31	0,81	0,90	1,08	0,42	0,78	1,09	2,01	7,60
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,36	1,03	1,14	1,32	0,42	0,78	1,09	2,01	8,39
2030	0,19	0,31	0,81	0,90	1,09	0,43	0,79	1,10	2,02	7,63
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,36	1,03	1,15	1,32	0,43	0,79	1,10	2,02	8,42
2031	0,19	0,32	0,81	0,91	1,09	0,43	0,79	1,10	2,03	7,67
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,36	1,04	1,15	1,33	0,43	0,79	1,10	2,03	8,46
2032	0,19	0,32	0,82	0,91	1,10	0,43	0,79	1,11	2,04	7,70
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,36	1,04	1,16	1,33	0,43	0,79	1,11	2,04	8,50
2033	0,20	0,32	0,82	0,92	1,10	0,43	0,80	1,11	2,05	7,74
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80
	0,23	0,36	1,04	1,16	1,34	0,43	0,80	1,11	2,05	8,53



	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2034	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,41	0,76	1,05	1,93	7,35
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80
	0,23	0,35	1,02	1,11	1,28	0,41	0,76	1,05	1,93	8,15
Total	4,25	6,96	17,92	19,81	23,94	9,34	17,30	23,95	44,09	167,56
	0,86	1,00	4,90	5,40	5,16	0,00	0,00	0,00	0,00	17,32
	5,11	7,97	22,82	25,21	29,10	9,34	17,30	23,95	44,09	184,88

Section:

Juazeiro do Norte - Caririacu

Alternative:

Alternativa Base

Sect ID:

JNC

Road Class:

Secondary or Main

Length:

27,20 km

Width:

6,00 m

Rise+Fall:

20,00 m/km

Curvature:

150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2013	71,52	71,14	71,47	65,12	67,34	67,38	66,66	56,79	42,84	64,47
2014	70,07	69,63	70,03	64,08	65,63	65,66	65,57	56,05	42,33	63,23
2015	68,41	67,91	68,39	62,89	63,71	63,73	64,32	55,19	41,76	61,81
2016	66,84	66,29	66,82	61,74	61,92	61,94	63,11	54,36	41,22	60,47
2017	65,44	64,85	65,42	60,71	60,37	60,38	62,01	53,60	40,75	59,28
2018	64,18	63,56	64,16	59,77	58,99	59,00	61,00	52,90	40,33	58,21
2019	63,01	62,38	63,00	58,88	57,75	57,76	60,06	52,25	39,94	57,23
2020	61,88	61,23	61,87	58,02	56,57	56,58	59,13	51,60	39,56	56,27
2021	60,74	60,08	60,73	57,13	55,40	55,40	58,18	50,93	39,18	55,31
2022	59,59	58,92	59,58	56,23	54,23	54,24	57,22	50,25	38,80	54,34
2023	58,43	57,77	58,43	55,31	53,08	53,09	56,24	49,55	38,41	53,37
2024	57,28	56,61	57,27	54,38	51,94	51,95	55,25	48,83	38,01	52,39
2025	56,11	55,44	56,11	53,43	50,81	50,82	54,23	48,08	37,61	51,40
2026	54,92	54,25	54,92	52,44	49,67	49,67	53,19	47,30	37,18	50,39
2027	53,75	53,09	53,75	51,47	48,56	48,56	52,15	46,52	36,77	49,40
2028	52,57	51,91	52,56	50,46	47,44	47,44	51,08	45,69	36,33	48,39
2029	51,41	50,76	51,41	49,47	46,36	46,36	50,04	44,87	35,90	47,40
2030	50,24	49,60	50,24	48,45	45,27	45,27	48,97	44,02	35,45	46,39
2031	55,00	54,35	54,99	52,46	49,87	49,87	53,21	47,30	37,22	50,47
2032	53,86	53,22	53,86	51,51	48,79	48,79	52,21	46,55	36,82	49,51
2033	52,71	52,08	52,71	50,54	47,71	47,71	51,19	45,77	36,41	48,54
2034	51,51	50,88	51,51	49,51	46,58	46,58	50,10	44,93	35,96	47,51
Average	59,07	58,45	59,06	55,64	54,00	54,01	56,60	49,70	38,58	53,90

Section: Juazeiro do Norte - Caririacu

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: JNC

Road Class: Secondary or Main

Length: 27,20 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2013	71,52	71,14	71,47	65,12	67,34	67,38	66,66	56,79	42,84	64,47
2014	71,44	71,06	71,39	65,06	67,27	67,31	66,59	56,75	42,82	64,41
2015	78,99	79,20	78,81	71,47	74,83	74,90	72,53	60,52	46,19	70,83
2016	78,89	79,09	78,71	71,38	74,74	74,81	72,43	60,43	46,14	70,74
2017	78,78	78,99	78,60	71,28	74,65	74,72	72,33	60,36	46,10	70,65
2018	78,66	78,87	78,49	71,18	74,55	74,62	72,23	60,28	46,06	70,55
2019	78,55	78,76	78,37	71,08	74,45	74,52	72,12	60,20	46,02	70,45
2020	78,42	78,63	78,25	70,97	74,34	74,41	72,01	60,11	45,98	70,35
2021	78,29	78,50	78,12	70,85	74,23	74,30	71,89	60,02	45,93	70,24
2022	78,15	78,36	77,98	70,73	74,11	74,19	71,76	59,93	45,89	70,12
2023	78,00	78,22	77,84	70,60	73,99	74,06	71,63	59,83	45,84	70,00
2024	77,85	78,06	77,68	70,47	73,86	73,94	71,49	59,73	45,79	69,87
2025	77,69	77,90	77,52	70,32	73,73	73,80	71,35	59,62	45,74	69,74
2026	77,52	77,73	77,36	70,17	73,58	73,66	71,19	59,51	45,68	69,60
2027	77,34	77,55	77,18	70,01	73,43	73,51	71,03	59,39	45,63	69,45
2028	77,15	77,36	76,99	69,85	73,28	73,35	70,86	59,27	45,57	69,30
2029	76,95	77,16	76,79	69,67	73,11	73,18	70,68	59,14	45,51	69,13
2030	76,74	76,95	76,58	69,48	72,93	73,01	70,50	59,01	45,44	68,96
2031	76,51	76,72	76,36	69,28	72,75	72,82	70,30	58,87	45,38	68,78
2032	76,28	76,48	76,13	69,07	72,55	72,63	70,09	58,72	45,31	68,58
2033	76,03	76,23	75,88	68,85	72,35	72,42	69,86	58,57	45,24	68,38
2034	76,03	76,24	75,87	69,06	72,24	72,31	70,01	58,81	45,60	68,46
Average	77,08	77,24	76,93	69,82	73,11	73,18	70,89	59,36	45,49	69,23

## Cost Streams by Road Section

Study Name: **Juazeiro do Norte - Caririacu**

Run Date: **21-06-2012**

Currency: **US Dollar (millions)**

<b>Alternative:</b>	<b>Alternativa Base</b>	
<b>Section:</b>	<b>Juazeiro do Norte - Caririacu</b>	<b>Road Class: Secondary or Main</b>
<b>Surface Class:</b>	<b>Bituminous</b>	
<b>Length:</b>	<b>27,20 km</b>	<b>Width: 6,00 m</b>

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.000	0.016	0.000	3.499	0.325	0.000	3.840
2014	0.000	0.016	0.000	3.703	0.347	0.000	4.066
2015	0.000	0.016	0.000	3.925	0.372	0.000	4.313
2016	0.000	0.016	0.000	4.157	0.399	0.000	4.571
2017	0.000	0.016	0.000	4.398	0.426	0.000	4.840
2018	0.000	0.016	0.000	4.650	0.455	0.000	5.120
2019	0.000	0.016	0.000	4.913	0.485	0.000	5.414
2020	0.000	0.016	0.000	5.191	0.517	0.000	5.724
2021	0.000	0.016	0.000	5.487	0.552	0.000	6.054
2022	0.000	0.016	0.000	5.802	0.589	0.000	6.406
2023	0.000	0.016	0.000	6.136	0.628	0.000	6.781
2024	0.000	0.016	0.000	6.493	0.671	0.000	7.180
2025	0.000	0.016	0.000	6.873	0.717	0.000	7.606
2026	0.000	0.016	0.000	7.280	0.768	0.000	8.064
2027	0.000	0.016	0.000	7.713	0.821	0.000	8.550
2028	0.000	0.016	0.000	8.178	0.880	0.000	9.073
2029	0.000	0.016	0.000	8.671	0.942	0.000	9.629
2030	0.471	0.023	0.000	9.200	1.010	0.000	10.704
2031	0.000	0.016	0.000	9.170	0.966	0.000	10.152
2032	0.000	0.016	0.000	9.712	1.033	0.000	10.761
2033	0.000	0.016	0.000	10.291	1.106	0.000	11.412
2034	0.000	0.016	0.000	10.916	1.185	0.000	12.117
<b>Total cost for the section:</b>	0.471	0.356	0.000	146.356	15.195	0.000	162.378

**Alternative:** Alternativa com Projeto

**Section:** Juazeiro do Norte - Caririacu

**Road Class:** Secondary or Main

**Surface Class:** Bituminous

**Length:** 27,20 km

**Width:** 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	1.823	0.000	0.000	3.499	0.325	0.000	5.647
2014	3.702	0.000	0.000	3.665	0.341	0.000	7.708
2015	0.000	0.009	0.000	3.300	0.323	0.000	3.632
2016	0.000	0.009	0.000	3.460	0.338	0.000	3.808
2017	0.000	0.009	0.000	3.627	0.354	0.000	3.991
2018	0.000	0.009	0.000	3.803	0.371	0.000	4.184
2019	0.000	0.009	0.000	3.988	0.389	0.000	4.387
2020	0.000	0.009	0.000	4.183	0.408	0.000	4.601
2021	0.000	0.009	0.000	4.389	0.428	0.000	4.826
2022	0.000	0.009	0.000	4.606	0.449	0.000	5.065
2023	0.000	0.009	0.000	4.837	0.471	0.000	5.317
2024	0.000	0.009	0.000	5.082	0.494	0.000	5.586
2025	0.000	0.009	0.000	5.340	0.519	0.000	5.868
2026	0.000	0.009	0.000	5.612	0.545	0.000	6.165
2027	0.000	0.009	0.000	5.898	0.572	0.000	6.478
2028	0.000	0.009	0.000	6.199	0.600	0.000	6.808
2029	0.000	0.009	0.000	6.516	0.630	0.000	7.155
2030	0.000	0.009	0.000	6.849	0.662	0.000	7.520
2031	0.000	0.009	0.000	7.201	0.695	0.000	7.905
2032	0.000	0.009	0.000	7.571	0.730	0.000	8.311
2033	2.490	0.009	0.000	7.962	0.767	0.000	11.229
2034	-0.552	0.009	0.000	8.043	0.804	0.000	8.303
<b>Total cost for the section:</b>	7.463	0.185	0.000	115.630	11.217	0.000	134.494

## Discounted Net Benefit Streams

Study Name: **Juazeiro do Norte - Caririacu**

Run Date: **21-06-2012**

Currency: **US Dollar (millions)**

Discount rate: **12,00 %**

**Section:** Juazeiro do Norte - Caririacu

**Alternative:** Alternativa com Projeto

Sect ID: JNC

Road Class: Secondary or Main

Length: 27,20 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	1.823	-0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.807
2014	3.305	-0.014	0.000	0.034	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.251
2015	0.000	-0.005	0.000	0.498	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.543
2016	0.000	-0.005	0.000	0.496	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.544
2017	0.000	-0.004	0.000	0.490	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.540
2018	0.000	-0.004	0.000	0.480	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.531
2019	0.000	-0.003	0.000	0.469	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.520
2020	0.000	-0.003	0.000	0.456	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.508
2021	0.000	-0.003	0.000	0.444	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.496
2022	0.000	-0.002	0.000	0.431	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.484
2023	0.000	-0.002	0.000	0.418	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.471
2024	0.000	-0.002	0.000	0.406	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.458
2025	0.000	-0.002	0.000	0.393	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.446
2026	0.000	-0.002	0.000	0.382	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.435
2027	0.000	-0.001	0.000	0.372	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.424
2028	0.000	-0.001	0.000	0.362	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.414
2029	0.000	-0.001	0.000	0.352	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.403
2030	-0.069	-0.002	0.000	0.342	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.464
2031	0.000	-0.001	0.000	0.256	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.292

**H D M - 4      Discounted Net Benefit Streams**

2032	0.000	-0.001	0.000	0.249	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.284
2033	0.258	-0.001	0.000	0.241	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019
2034	-0.051	-0.001	0.000	0.266	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.353
Total:	5.267	-0.075	0.000	7.835	0.928	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.571

Section: Juazeiro do Norte - Caririacu

Alternative: Sensibilidade +10% c.c. -10% Beneficio Op

Sect ID: JNC

Road Class: Secondary or Main

Length: 27,20 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	2.006	-0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.989
2014	3.636	-0.014	0.000	0.034	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.582
2015	0.000	-0.005	0.000	0.429	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.467
2016	0.000	-0.005	0.000	0.431	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.473
2017	0.000	-0.004	0.000	0.429	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.473
2018	0.000	-0.004	0.000	0.424	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.469
2019	0.000	-0.003	0.000	0.416	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.462
2020	0.000	-0.003	0.000	0.407	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.454
2021	0.000	-0.003	0.000	0.398	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.445
2022	0.000	-0.002	0.000	0.388	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.436
2023	0.000	-0.002	0.000	0.378	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.427
2024	0.000	-0.002	0.000	0.368	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.417
2025	0.000	-0.002	0.000	0.358	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.407
2026	0.000	-0.002	0.000	0.349	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.398
2027	0.000	-0.001	0.000	0.340	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.390
2028	0.000	-0.001	0.000	0.332	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.382
2029	0.000	-0.001	0.000	0.324	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.373
2030	-0.069	-0.002	0.000	0.317	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.435
2031	0.000	-0.001	0.000	0.232	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.266
2032	0.000	-0.001	0.000	0.226	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.259
2033	0.258	-0.001	0.000	0.220	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.004
2034	-0.056	-0.001	0.000	0.247	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.337
Total:	5.774	-0.075	0.000	7.047	0.846	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.194



Section: Juazeiro do Norte - Caririacu

Alternative: Sensibilidade +20% c.c.

Sect ID: JNC

Road Class: Secondary or Main

Length: 27,20 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	2.188	-0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.172
2014	3.966	-0.014	0.000	0.034	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.912
2015	0.000	-0.005	0.000	0.498	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.543
2016	0.000	-0.005	0.000	0.496	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.544
2017	0.000	-0.004	0.000	0.490	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.540
2018	0.000	-0.004	0.000	0.480	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.531
2019	0.000	-0.003	0.000	0.469	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.520
2020	0.000	-0.003	0.000	0.456	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.508
2021	0.000	-0.003	0.000	0.444	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.496
2022	0.000	-0.002	0.000	0.431	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.484
2023	0.000	-0.002	0.000	0.418	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.471
2024	0.000	-0.002	0.000	0.406	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.458
2025	0.000	-0.002	0.000	0.393	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.446
2026	0.000	-0.002	0.000	0.382	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.435
2027	0.000	-0.001	0.000	0.372	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.424
2028	0.000	-0.001	0.000	0.362	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.414
2029	0.000	-0.001	0.000	0.352	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.403
2030	-0.069	-0.002	0.000	0.342	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.464
2031	0.000	-0.001	0.000	0.256	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.292
2032	0.000	-0.001	0.000	0.249	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.284
2033	0.258	-0.001	0.000	0.241	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019
2034	-0.061	-0.001	0.000	0.266	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.363
Total:	6.282	-0.075	0.000	7.835	0.928	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.556

Section: Juazeiro do Norte - Caririacu  
Alternative: Sensibilidade -20% Beneficio Op

Sect ID: JNC Road Class: Secondary or Main  
Length: 27,20 km Width: 6,00 m Rise+Fall: 20,00 m/km Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	1.823	-0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.807
2014	3.305	-0.014	0.000	0.034	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.251
2015	0.000	-0.005	0.000	0.358	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.388
2016	0.000	-0.005	0.000	0.365	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.399
2017	0.000	-0.004	0.000	0.367	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.404
2018	0.000	-0.004	0.000	0.366	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.405
2019	0.000	-0.003	0.000	0.361	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.402
2020	0.000	-0.003	0.000	0.356	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.398
2021	0.000	-0.003	0.000	0.350	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.392
2022	0.000	-0.002	0.000	0.343	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.387
2023	0.000	-0.002	0.000	0.336	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.380
2024	0.000	-0.002	0.000	0.328	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.373
2025	0.000	-0.002	0.000	0.321	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.366
2026	0.000	-0.002	0.000	0.314	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.360
2027	0.000	-0.001	0.000	0.308	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.353
2028	0.000	-0.001	0.000	0.301	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.348
2029	0.000	-0.001	0.000	0.295	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.341
2030	-0.069	-0.002	0.000	0.289	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.405
2031	0.000	-0.001	0.000	0.206	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.237
2032	0.000	-0.001	0.000	0.202	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.233
2033	0.258	-0.001	0.000	0.198	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.029
2034	-0.051	-0.001	0.000	0.226	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.309
Total:	5.267	-0.075	0.000	6.223	0.763	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.794

## Economic Indicators Summary

Study Name: **Juazeiro do Norte - Caririacu**

Run Date: **21-06-2012**

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 )
Alternativa Base	0.205	0.069	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa com Projeto	5.397	5.335	5.191	8.763	0.000	3.571	0,662	0,669	19,1 (1)
Sensibilidade +20% c.c.	6.412	6.351	6.207	8.763	0.000	2.556	0,399	0,402	16,5 (1)
Sensibilidade -20% Beneficio Op	5.397	5.335	5.191	6.986	0.000	1.794	0,333	0,336	15,7 (1)
Sensibilidade +10% c.c. -10% Beneficio Op	5.905	5.843	5.699	7.893	0.000	2.194	0,372	0,375	16,1 (1)

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

#### 4.1.3. Resumo dos Indicadores da Avaliação Socioeconômica dos Trechos da Operação BR - L1326

O estudo da avaliação socioeconômica realizado nos trechos da amostra da Operação BR – L1326 se mostram rentáveis, se justificando economicamente, conforme demonstra os indicadores nos Quadros 4.1.3.1 e 4.1.3.2.

**Quadro 4.1.3.1 - Resultado das Avaliações Econômicas – TIR**

Trechos	Extensão (km)	Investimento (US\$)		Valor Presente Líquido (VPL) (US\$ mil)	TIR (%)
		Financeiro	Econômico		
Salitre - Divisa CE/PE	14,00	7.000.000	4.739.472	2.772,00	18,30
Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	41,70	20.850.000	14.116.855	7.425,00	18,00
<b>Total Categoria Pavimentação</b>	<b>55,70</b>	<b>27.850.000</b>	<b>18.856.327</b>	<b>10.742,00</b>	<b>18,40</b>
Mombaça - Acopiara	46,00	13.800.000	9.343.530	18.263,00	30,1
Juazeiro do Norte - Caririçu	27,20	8.160.000	5.524.870	3.571,00	19,1
<b>Total Categoria Restauração</b>	<b>73,20</b>	<b>21.960.000</b>	<b>14.868.400</b>	<b>21.301,00</b>	<b>25,80</b>
<b>Total Operação BR - L1326</b>	<b>128,9</b>	<b>49.810.000</b>	<b>33.724.727</b>	<b>32.183,00</b>	<b>21,80</b>

**Quadro 4.1.3.2 - Resultado das Avaliações Econômicas - Análise de sensibilidade**

Trechos	TIR (%)		
	Análise de sensibilidade		
	Custo + 20%	Benefícios - 20%	Custo + 10% e Benefícios - 10%
Salitre - Divisa CE/PE	15,70	15,00	15,40
Entr. CE 362 (Massapê) - Entr. CE 364 (Moraújo)	14,90	14,60	14,90
<b>Total Categoria Pavimentação</b>	<b>15,70</b>	<b>15,00</b>	<b>15,30</b>
Mombaça - Acopiara	26,20	25,40	26,40
Juazeiro do Norte - Caririçu	16,50	15,70	16,10
<b>Total Categoria Restauração</b>	<b>22,50</b>	<b>20,50</b>	<b>22,00</b>
<b>Total Operação BR - L1326</b>	<b>18,70</b>	<b>17,80</b>	<b>18,50</b>

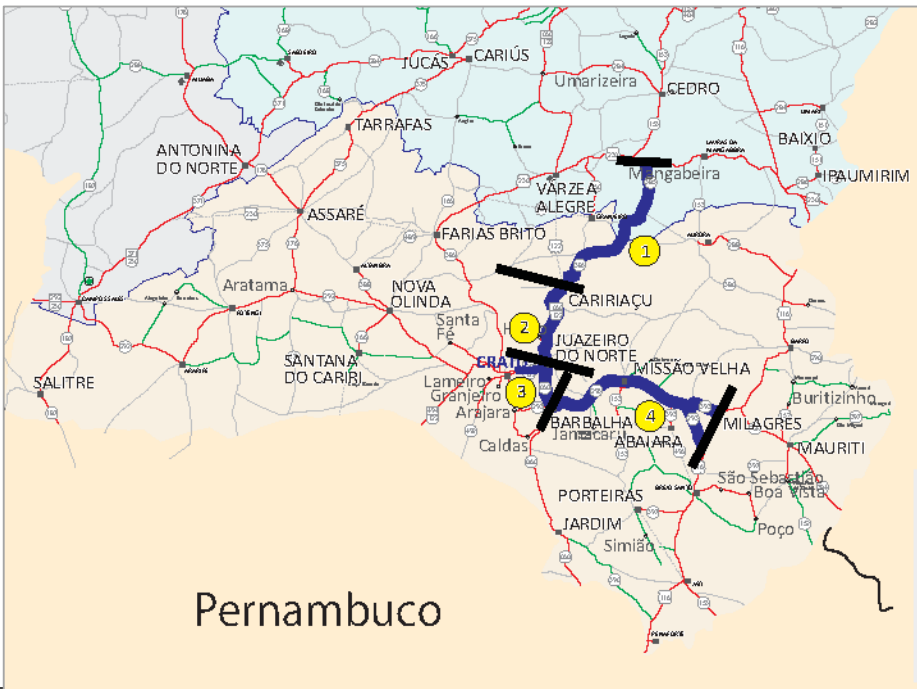
#### 4.1.4. Manutenção por Resultado

O Projeto Piloto do Programa de Gestão por Resultados do DER/CE será de 167 km compreendido por: CE-385 no Entr. BR-230 até o Distrito de Tataíra; CE-060, de Tataíra até o Município de Juazeiro do Norte; CE-292, pista dupla entre os Municípios de Juazeiro do Norte e Crato; CE-060, pista dupla entre os Municípios de Juazeiro do Norte e Barbalha; CE-293, Barbalha – BR-116; CE-393, Milagres – Entr. CE-293. O Lote apresenta como área de influência direta a Macrorregião de Planejamento do Estado nº8 - Macrorregião do Cariri/Centro Sul, no qual foi dividido em quatro trechos, conforme demonstra as Figuras apresentadas a seguir:

### Mapa de localização do Projeto Piloto



### Detalhe da Divisão do Lote em Trechos



O primeiro trecho coincide com o início da CE-385 no Entr. BR-230 segue para Quitaiús e finaliza no Município de Caririáçu. Este trecho foi recentemente construído em Tratamento Superficial Duplo (TSD). O segmento em pista simples tem faixa de tráfego de 3,0m e acostamento de 1,0m.

O trecho seguinte começa no Município de Caririáçu, passa pelo Distrito de Padre Cícero, entronca com a CE-517 p/ Horto (Juazeiro do Norte) e encerra no Entr. CE-292/BR-122 (Juazeiro do Norte). O segmento em pista simples tem faixa de tráfego de 3,0m e acostamento de 1,0m. O referido trecho tem previsão de restauração no Programa Viário de Integração e Logística - Ceará IV (2012/2013).

O terceiro e quarto trecho deste lote são compostos pela pista dupla entre os Municípios de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha, os quais possuem faixa de tráfego de 3,0m e acostamento de 1,5m e pela CE-292 iniciando no final da pista dupla de Barbalha cortando as rodovias CE-153 em Missão Velha, CE-393(A) e CE-393(B) finalizando no Entr. BR-116. A rodovia CE-393 que dá acesso ao Município de Milagres também está incluída no programa. Ressalta-se que o trecho Barbalha – BR-116 e a rodovia CE-393 foram recentemente restaurados pelo Programa ProEstradas 2011 em CBUQ.

O Quadro 01 a seguir consta todos os trechos do Projeto Piloto.

**Quadro 01 - Trechos do Projeto Piloto**

TRECHO	RODOVIA	TRECHO	EXTENSÃO KM	TIPO DE PAVIMENTO	TIPO DE PISTA
1	CE-385	Entrº BR-230 - Caririáçu	48,20	TSD	SIMPLES
2	CE-060	Caririáçu – Juazeiro do Norte	27,20	CBUQ	SIMPLES
3	CE-060: CE-292	Juazeiro do Norte – Barbalha/Juazeiro do Norte – Crato	33,17	CBUQ	DUPLA
4	CE-293	Entrº BR-116 - Barbalha	58,41	CBUQ	SIMPLES
<b>TOTAL</b>			<b>166,98</b>		

#### ✓ **Levantamentos de Campo**

Após a definição do Projeto Piloto do Programa de Gestão por Resultados, foram realizados os levantamentos de campo compostos por:

- Identificação dos Pontos Notáveis;
- Irregularidade Longitudinal;
- Deflectometria;
- Estado de Pavimentação;
- Levantamento de Elementos Rodoviários;
- Levantamento da sinalização horizontal e vertical e Dispositivos de Proteção;
- Dados de trânsito e composição veicular.

Todos estes levantamentos foram realizados com sistemas e equipamentos automatizados e referenciados por hodômetros de precisão e/ou coordenadas geográficas através de *Global Positioning System* – GPS. Os levantamentos de cadastro, como: Levantamento Visual Contínuo – LVC, Levantamento de Elementos Rodoviários – LER, Pontos Notáveis, dentre outros foram, também, registrados por fotografias automáticas, a cada 20m.

Ressalta-se que todos os levantamentos foram realizados em toda a extensão da rede, em todas as faixas de tráfego, exceto para o Levantamento da Deflectometria – FWD, e dos Elementos Rodoviários, conforme apresentado no Quadro 02.

**Quadro 02 - Extensão dos levantamentos realizados**

TIPO DE LEVANTAMENTO	EXTENSÃO (km)
PONTOS NOTÁVEIS	167
LVC	334
IRI	334
ER	167
FWD	167
CONTAGEM	03 POSTOS

Nota: Nos Anexos do Volume I do Relatório Final da TC são apresentadas as metodologias utilizadas e os levantamentos realizados.

✓ **Metodologia Aplicada para Obtenção dos Orçamentos**

Após a conclusão dos levantamentos de campo, os dados coletados foram examinados e processados pela equipe técnica do consórcio. As Figuras 03 e 04 ilustram, respectivamente, os fluxogramas das ações desenvolvidas para obtenção dos orçamentos de Conservação Rotineira e Recuperação Funcional.

O orçamento da Conservação Rotineira levou em conta a situação da pista de rolamento para definir os serviços de pista e o cadastro dos elementos rodoviários para os serviços extrapista. De posse das quantidades e das especificações estabelecidas para o Programa foi definido o Nível de Serviço do Lote e a quantidade de serviço necessária a uma boa conservação rotineira que atendesse a meta de qualidade desejada. Essas quantidades multiplicadas pelo valor dos serviços geraram o valor do orçamento de conservação. A Figura a seguir, mostra o fluxograma para obtenção do orçamento da Conservação Rotineira.

**Fluxograma para obtenção do orçamento da Conservação Rotineira**



O orçamento para as ações de Recuperação Funcional levou em consideração todos os levantamentos de campo, os quais foram apresentados em forma de esquema linear (Anexos do Volume II do Relatório Final). Após a apresentação das informações os trechos foram divididos em segmentos homogêneos por um especialista em pavimento. Uma matriz de decisão foi criada para ser a base da análise, então o especialista avaliou cada segmento e verificou se não havia necessidade de se considerar uma solução de maior significância.

O resultado desse projeto gerou as quantidades necessárias para realizar os trabalhos que com auxílio da tabela de preço da SEINFRA 18 A, foi possível gerar o orçamento da Recuperação

Funcional. A Figura a seguir, mostra o fluxograma para obtenção do orçamento da Recuperação Funcional.

**Fluxograma para obtenção do orçamento da Recuperação Funcional**



✓ **Padrões Exigidos**

A Contratada deverá atender as exigências mínimas estabelecidas pelo DER, de modo a proporcionar ao usuário segurança, conforto, redução de custos operacionais, além de gerar benefícios para a população residente na região, através de maior atratividade ao turismo e possíveis implantações de indústrias locais. Os Quadros 03 a 05 ilustram exemplos de padrões exigidos nas atividades contidas neste Projeto. As demais exigências estão apresentadas no Volume III do Relatório Final.

**Quadro 03 - Padrões Exigidos - Trincas de Severidade 3**

<b>Código:</b>	<b>C5</b>
<b>Indicador:</b>	Trincas de severidade 3 (Jacaré) e Rachaduras sem estar perfeitamente selado.
<b>Descrição:</b>	Trincas de severidade 3 (especificação LVC Sigma DER) formando malha com as extremidades abertas selado ou não.
<b>Unidade:</b>	Ocorrência.
<b>Método de Avaliação:</b>	São identificadas por inspeção visual as trincas de severidade 3 (Jacaré) e rachaduras nas áreas de cada Unidade de Fiscalização.
<b>Quantidade Aceita:</b>	Nenhuma ocorrência por Unidade de Fiscalização.
<b>Prazo para correção:</b>	14 dias corridos
<b>Penalidade:</b>	100 UPCE/dia



**Quadro 04 - Padrões exigidos – Existência de vegetação na faixa de domínio**

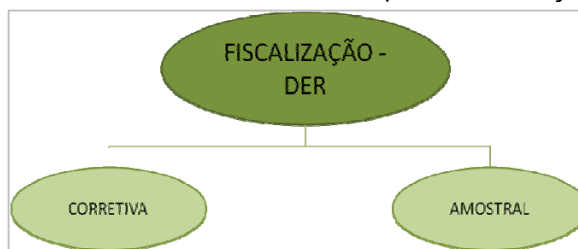
<b>Código:</b>	<b>E1</b>
<b>Indicador:</b>	A existência de vegetação na faixa de domínio entre o fim do acostamento e 3 metros na faixa de domínio.
<b>Descrição:</b>	Presença de vegetação na faixa de domínio entre o fim do acostamento e 3 metros na faixa de domínio com altura superior a 30 cm.
<b>Unidade:</b>	Porcentagem
<b>Método de Avaliação:</b>	É identificada por inspeção visual a presença de vegetação na faixa de domínio entre o fim do acostamento e 3 m na faixa de domínio com altura superior a 30 cm em cada Unidade de Fiscalização.
<b>Quantidade Aceita:</b>	Até 6% da área deste indicador por Unidade de Fiscalização.
<b>Prazo para correção:</b>	14 dias corridos
<b>Penalidade:</b>	10 UPCE/dia

**Quadro 05 - Padrões exigidos – Irregularidade Longitudinal**

<b>Código:</b>	<b>C12</b>
<b>Indicador:</b>	Irregularidade Longitudinal.
<b>Descrição:</b>	Irregularidade Longitudinal por Unidade de Fiscalização.
<b>Unidade:</b>	Metro por quilômetro.
<b>Método de Avaliação:</b>	Serão identificados com levantamentos do Índice de Irregularidade Longitudinal (IRI) por meio de sensores a laser conforme procedimento da Classe II (sem contato) em cada Unidade de Fiscalização.
<b>Quantidade Aceita:</b>	Do 15º ao 39º mês: 3,5m/km da área de Unidade de Fiscalização. Do 40º ao 60º mês: 4,5m/km da área de Unidade de Fiscalização.
<b>Prazo para correção:</b>	21 dias corridos
<b>Penalidade:</b>	50 UPCE/dia

#### ✓ Fiscalização

A avaliação dos padrões de desempenho exigidos da Contratada será realizada pela Fiscalização do DER ou por empresa por ele indicado. A avaliação será realizada tomando como base as Unidades de Fiscalização, que são: segmentos de rodovias de 200m, em caso de pista dupla são avaliados cada lado de forma independente. O processo de Fiscalização será realizado por duas formas: Corretiva e Amostral.



**Corretiva:** O processo de Fiscalização Corretiva acontecerá a qualquer tempo e terá como referência a Unidade de Fiscalização. A Fiscalização do DER irá notificar a Contratada sobre as não-conformidades encontradas deixando explícito o prazo para sua correção e as sanções previstas, conforme modelo apresentado na Quadro 06.

**Quadro 06 - Ficha de Fiscalização Corretiva**

Nº	Rodovia	Trecho	KM	Unidade de Fiscalização	Código da Não-Conformidade	Descrição da Não-Conformidade	Prazo para Correção	Data Limite	Penalidade

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Responsável: \_\_\_\_\_

A Fiscalização do DER irá informar à Contratada a forma que irá notificá-lo, podendo ser por: Fax, e-mail, sistema informatizado próprio, etc.

As inspeções podem ser: rotineira, semanal e especial. As inspeções rotineiras podem acontecer a qualquer momento, sem comunicação prévia à Contratada e poderá verificar qualquer não-conformidade. A inspeção



semanal tem a intenção de verificar se as não-conformidades vencidas foram corrigidas e verificar novas não-conformidades, neste caso é limitada a um grupo pré-estabelecido e poderá ser realizada uma vez por semana sem informação prévia à Contratada. A Inspeção especial irá se limitar a alguns itens que serão fiscalizados e, nesse caso, a Contratada será avisada da data e dos itens inspecionados, o objetivo é preventivo.

**Amostrai:** O processo de Fiscalização Amostral acontecerá uma única vez ao mês em 10% da extensão onde será determinado o Índice de Qualidade do Lote - IQL. A Fiscalização do DER irá realizar um sorteio no dia da avaliação de campo para indicar os quilômetros que serão verificados e os padrões exigidos. Para cada quilômetro sorteado a Fiscalização irá realizar a vistoria de todas as Unidades de Fiscalização destes quilômetros.

Serão avaliadas as Unidades de Fiscalização de cada quilômetro sorteado. A Fiscalização do DER irá verificar os critérios para cada um dos elementos da rodovia. A Fiscalização do DER irá indicar para cada Unidade de Fiscalização se está conforme (atribuição 1) ou não-conforme (atribuição 0), independente se a Contratante tenha sido notificada e está dentro do prazo de correção. O objetivo é obter um retrato do momento para determinar o Índice de Qualidade do Lote do mês.

É apresentado no Quadro 07 o modelo de vistoria a ser utilizado e o cálculo do IQL de cada mês no Contrato de Gestão por Resultados.

**Quadro 07 - Ficha de Fiscalização Amostral**

KM	SEG.	PISTA	ACOSTAMENTO	CANTEIROS, INTERSEÇÕES E FAIXA DE DOMÍNIO	OBRA-D'ARTE-ESPECIAL	OBRA-D'ARTE-CORRENTE	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	SINALIZAÇÃO VERTICAL	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO
	000 / 200								
	200 / 400								
	400 / 600								
	000 / 200								
	200 / 400								
	400 / 600								
Quantidade de unidades de fiscalização vistoriada (A)									
Quantidade de unidades de fiscalização vistoriada com defeito (B)									
Ponderação (C)		3	1	2	1	1	2	2	1
$K = (B) / (A) \times (C)$									
Índice de qualidade do lote $IQL = \sum K / 13$									

## ✓ Viabilidade Econômica

Os Estudos de Viabilidade almejam descobrir os pontos fortes e fracos de um negócio existente ou de um projeto a ser implantado, oportunidades e ameaças apresentadas pelo ambiente que o envolve, os recursos necessários para o seu desenvolvimento e por último, as perspectivas de sucesso do projeto.

A análise econômica é o método mais usado para avaliar a eficiência de um projeto a ser implantado. Mais conhecida como Análise de Custo/Benefício, o processo foi desenvolvido para determinar os benefícios e os ganhos esperados com a implantação do projeto e comparar com os custos necessários para a execução do mesmo.

O objetivo elementar da avaliação econômica de projetos de infraestrutura é medir seus custos e benefícios econômicos, do ponto de vista do empreendedor, de forma a determinar se os benefícios líquidos resultantes serão pelo menos iguais àqueles que poderiam ser obtidos de outras oportunidades marginais de investimento.

Essa análise difere de uma avaliação financeira, tradicionalmente realizada pelo setor privado na avaliação dos seus investimentos. Enquanto esta avalia a eficiência do projeto para o agente privado, a avaliação econômica avalia a eficiência do projeto do ponto de vista da sociedade, de grande importância no planejamento de investimentos públicos.

Além da constatação da viabilidade econômica de um projeto de infraestrutura individual, a avaliação econômica permite a comparação entre uma carteira de diversos investimentos alternativos, o que permite uma visão mais adequada das opções e da priorização de investimentos entre diferentes setores.

Neste Estudo, foi avaliada a eficiência do Projeto de Conservação Viária por Resultados a ser implantado no Estado do Ceará, sem alusão a investimentos alternativos na região por se tratar de um projeto piloto em uma rodovia já pavimentada.

Como já mencionado, a análise econômica de um projeto está relacionado à razão Benefício/Custo. Os benefícios passíveis de identificação e de cálculo para os fins de avaliação nos estudos de viabilidade econômica de projetos rodoviários são divididos em benefícios diretos e indiretos.

Os benefícios diretos resultantes de investimentos no setor rodoviário estão relacionados à redução: dos custos operacionais dos veículos, dos tempos de viagem, dos custos de manutenção e, do número de acidentes.

Os benefícios indiretos decorrem do desenvolvimento social e econômico da região em face dos investimentos rodoviários realizados.

Para o cálculo dos benefícios diretos, a metodologia mais utilizada é a do modelo *Highway Development & Management* - HDM-4 de uso corrente no meio rodoviário.

O programa HDM-4 foi idealizado dentre outras funções no gerenciamento dos pavimentos, para a análise econômica de rede rodoviária para investimentos com restrição orçamentária, buscando atingir a maior extensão possível, visando o maior retorno através do Valor Presente Líquido dos diversos cenários estudados, dentro de um horizonte de projeto (por exemplo, 20 anos), podendo analisar diversas alternativas de intervenção para cada célula, indicando a época para a realização dos investimentos, tendo como objetivo final a melhor condição da rede no final do horizonte de projeto.

São dados de entrada para a rodada do HDM-4, as condições atuais dos pavimentos das rodovias, obtidas no Banco de Dados para cada célula (extensões, estrutura, volume de tráfego, defeitos, irregularidade, deflectometria, geometria - largura de pista, largura de acostamentos, declividades médias, índice de curvatura, etc. - condições climáticas, de topografia, idade do

pavimento, idade da última restauração, etc.), dados da frota nacional (tipo de veículos, peso, custos de aquisição e de manutenção, custo do combustível), as políticas de intervenção (tipo de manutenção ou restauração e custo) e os cenários de investimento.

Os resultados do HDM-4 são traduzidos nos tipos de intervenção para cada segmento, custo e época, dentro de um cenário de investimentos. Cabe aqui salientar que este programa é de uso obrigatório para obtenção de investimentos dos organismos internacionais de investimento como o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e Banco Mundial.

Os benefícios indiretos se expressam em termos de crescimento líquido da produção local, da valorização real das propriedades localizadas na área de influência da rodovia, e, sobretudo, da evolução social, da renda, e da redistribuição adequada da população domiciliada na região estudada.

Neste estudo são apresentados: um diagnóstico e um prognóstico socioeconômico da área de influência do projeto para uma verificação quantitativa dos benefícios indiretos, bem como para o cálculo das taxas de crescimento do volume de veículos.

#### **a) Custos das Intervenções**

Os custos das intervenções foram divididos em serviços da seguinte forma:

- Conservação Rotineira extrapista anualmente - recomposição da drenagem, roçagem, pintura dos dispositivos de drenagem (sem a conservação da sinalização e sem apreensão de animais);
- 70% dos buracos fechados anualmente;
- Restauração do pavimento de forma responsiva quando o IRI atingir 7 m/km;
- Recapeamento de 5 cm de forma responsiva quando o IRI atingir 3 m/km;
- Conservação por Resultados – conservação rotineira extrapista anual com 100% dos buracos fechados mais conservação da sinalização e remoção de animais da pista;
- Recuperação Funcional - melhoria do pavimento no primeiro ano.

A estimativa dos custos do projeto corresponde aos custos financeiros, ou seja, são custos reais necessários, todos calculados com base nos preços do mercado. Esses custos serão convertidos em valores econômicos, seguindo-se alguns procedimentos tais como:

- Como no custo financeiro estão incluídos 17% do Imposto sobre o Valor Agregado, que é um imposto federal, este será removido. O imposto é uma transferência de moeda e não investimento em bens ou serviços;
- Apesar de não estar claro, no custo financeiro, está incluído além do imposto federal, o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS), de 7%, imposto estadual, e o Imposto sobre Serviços (ISS), de 5%, imposto municipal. Esses também serão removidos; e
- Também são consideradas as contribuições sobre a mão de obra.

Normalmente, a proporção do custo econômico em relação ao custo financeiro (Fator de Conversão Padrão (*Standard ConversionFactor* - SCF) é de 0,75 a 0,85. Foi adotado o valor de 0,75 considerando os fatores médios de conversão de outros estudos no DER/CE. O Quadro 08 apresenta os custos financeiros e econômicos das intervenções.

**Quadro 08 - Custos financeiros e econômicos das intervenções**

Intervenção	Unidade	Custo Financeiro (R\$)	Custo Econômico (R\$)
Conservação Rotineira TRAMO 1	Km/ano	3.683,61	2.762,71
Conservação Rotineira TRAMO 2	Km/ano	3.121,93	2.341,44
Conservação Rotineira TRAMO 3	Km/ano	3.901,72	2.926,29
Conservação Rotineira TRAMO 4	Km/ano	3.775,70	2.831,78
Tapa-buraco	m <sup>2</sup>	40,63	30,47
Recapeamento (5 cm)	m <sup>2</sup>	21,67	16,25
Conservação Resultados TRAMO 1	Km/ano	8.600,54	6.450,40
Conservação Resultados TRAMO 2	Km/ano	8.602,21	6.451,65
Conservação Resultados TRAMO 3	Km/ano	13.464,30	10.098,20
Conservação Resultados TRAMO 4	Km/ano	7.710,31	5.872,73
Restauração do pavimento	Km	500.000,00	375.000,00
Recuperação Funcional TRAMO 1	Km	11.664,60	8.748,44
Recuperação Funcional TRAMO 2	Km	0,00	0,00
Recuperação Funcional TRAMO 3	Km	150.118,00	112.589,00
Recuperação Funcional TRAMO 4	Km	18.930,10	14.197,60

## B) Custos dos Usuários da Rodovia

Os custos de operação dos veículos e do tempo de viagem, para os usuários que circulam na rodovia são de fundamental importância para a avaliação econômica. Os custos foram determinados por um subprograma do HDM – 4. Este subprograma necessita de insumos básicos como: custos de aquisição dos veículos, custos dos pneus, custos de mão de obra de manutenção, do salário dos motoristas, dos custos dos tempos de viagem dos motoristas dos automóveis e passageiros de ônibus, além dos custos de combustíveis e lubrificantes. Foram feitas pesquisas de mercado para a obtenção destes custos e utilizados como parâmetro no HDM.

Quanto ao custo do tempo de viagem, nos estudos de avaliação econômica de rodovias, leva-se em conta o custo do tempo de viagem dos motoristas dos automóveis e passageiros de ônibus que viajam a trabalho ou a negócios. Estima-se que 50% da renda do usuário, é utilizada como valor atribuído ao tempo de viagem. Estes parâmetros são de uso corrente nos estudos de transportes.

Para os custos do tempo de viagem deste estudo, adotou-se valores médios de estudos semelhantes, para a renda dos motoristas dos carros e dos passageiros dos ônibus no Estado do Ceará.

Os custos operacionais de veículos (VOC), os custos de tempo de viagem por trecho e por alternativa são apresentados no final deste relatório.

Por falta de dados mais completos, não foram utilizados os custos com acidentes na avaliação, contudo, nos casos onde ocorrerão restaurações no pavimento foi considerado um pequeno benefício exógeno para a redução de acidentes logo após a intervenção.

Os trechos não apresentam passivos ambientais graves, por isso, não foi considerado nenhum custo sócio ambiental.

## c) Resultado da Avaliação Econômica

A avaliação econômica foi realizada para o projeto como um todo no qual estão inseridos todos os trechos que serão beneficiados pela Conservação por Resultados. O período de análise foi de 15 (quinze) anos, segundo o tipo de intervenção e um custo de oportunidade de capital igual a 12% a.a..

Foram consideradas as seguintes alternativas:

**Alternativa base: Sem Manutenção por Padrões**

- a) Conservação Rotineira extrapista - recomposição da drenagem, roçagem, pintura dos dispositivos de drenagem (sem a conservação da sinalização e sem apreensão de animais);
- b) Tapa-buraco (70% tapados), ambos de forma programada (anualmente);
- c) Restauração da via quando o IRI atingir 7 m/km.

**Alternativa 1: Com Manutenção por Padrões com Sinalização**

- a) Recuperação Funcional no primeiro ano (dependendo do tramo uma melhoria no pavimento ou na recomposição da sinalização);
- b) Recapeamento de 5 cm de forma responsiva quando o IRI atingir 3 m/km após o 5º ano;
- c) Tapa Buraco (100% tapado) de forma programada (anualmente);
- d) Conservação extrapista igual a alternativa base adicionando-se os serviços de conservação da sinalização e remoção de animais da pista.

O Quadro 09 contém a tabela-resumo das avaliações e análise de sensibilidade. Como pode ser visto o Lote possui TIR de 99% e VAN de 44,90 na análise base. Já na análise de sensibilidade foi verificado se o custo tivesse um aumento de 20%, se o benefício fosse reduzido em 20% e uma análise combinada aumento de 10% do custo e redução de 10% no benefício. Em todas as hipóteses apresentadas o projeto se mostrou viável.

**Quadro 09 - Quadro resumo das avaliações e análise de sensibilidade (em milhão de R\$)**

TRECHO	EXTENSAO (km)	INVESTIMENTO		BASE		CUSTO +20%		BENEF -20%		CUSTO +10% & BENEF -10%	
		FINANCEIRO	ECONÓMICO	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN
1	48,20	3,10	2,32	76%	9,82	67%	10,16	65%	8,20	66%	9,18
2	27,20	1,17	0,88	49%	0,79	24%	0,33	19%	0,17	22%	0,25
3	33,17	6,41	4,80	91%	22,57	81%	22,86	79%	18,35	80%	20,60
4	58,41	3,78	2,65	160%	11,71	133%	11,33	128%	8,99	131%	10,16
<b>TOTAL</b>	<b>166,98</b>	<b>14,46</b>	<b>10,85</b>	<b>99%</b>	<b>44,90</b>	<b>86%</b>	<b>44,69</b>	<b>83%</b>	<b>35,71</b>	<b>84%</b>	<b>40,20</b>

✓ **Indicador de Produto**

Com o resultado da viabilidade econômica já apresentada, foi possível calcular o indicador de produto que foi definido como a média da Irregularidade Longitudinal dos trechos ponderada pela extensão. A meta desejada está apresentada no Quadro 11 sendo o valor de 3,4m/km de irregularidade longitudinal o valor esperado para 2017. Também foi realizada uma avaliação considerando a alternativa sem projeto, neste caso o valor esperado é de 4,9m/km de irregularidade longitudinal no ano de 2017 (Quadro 10).

**Quadro 10 – Indicador de rugosidade média sem projeto**

TRECHO	EXTENSAO (km)	BASE	IRI SEM PROJETO				
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	48,20	3,5	3,8	4,1	4,4	4,8	5,3
2	27,20	5,7	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
3	33,17	3,2	3,7	4,2	4,8	5,4	6,1
4	58,41	3,0	3,2	3,4	3,6	3,9	--
<b>Média</b>		<b>3,6</b>	<b>3,3</b>	<b>3,6</b>	<b>3,9</b>	<b>4,3</b>	<b>4,9</b>

**Quadro 11 – Indicador de rugosidade média com projeto**

TRECHO	EXTENSAO (km)	BASE	IRI COM PROJETO				
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	48,20	3,5	3,5	3,8	3,9	4,0	4,0
2	27,20	5,7	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
3	33,17	3,2	2,5	2,8	2,9	3,0	3,1
4	58,41	3,0	3,0	3,3	3,4	3,4	--
Média		3,6	3,0	3,2	3,3	3,4	3,4

✓ **Rede de Custos por Tramo e Gráfico das Médias da Irregularidade**

Na sequência das saídas do HDM-4 são apresentados os custos por tramo para os 15 anos de análise para as alternativas base (sem manutenção por resultado) e alternativa 1 (com manutenção por padrões + sinalização). O quadro inclui: o ano de análise, custo de capital, custo recorrente, custo especial, custo operacional de veículo, custo de tempo de viagem, custos especiais (neste caso foi considerado o benefício por acidente evitado), custo exógeno e total.

Após os Quadros de cada trecho é apresentado o gráfico das médias de irregularidade longitudinal para os 15 anos de análise para as alternativas estudadas.



**Governo do Estado do Ceará**  
Departamento Estadual de Rodovias - DER



#### 4.1.4 - ANEXOS - Manutenção por Resultados

##### Saídas do HDM-4

- Trecho: Mangabeira - Caririçu
  - .Economic Indicators Summary
  - .Cost Streams by Road Section
- Trecho: Caririçu – Juazeiro
  - .Economic Indicators Summary
  - .Cost Streams by Road Section
- Trecho: Juazeiro – Barbalha - Crato
  - .Economic Indicators Summary
  - .Cost Streams by Road Section
- Trecho: Barbalha – BR-116
  - .Economic Indicators Summary
  - .Cost Streams by Road Section



## Cost Streams by Road Section

Study Name: Viabilidade Mangabeira - Caririapu

Run Date: 04-07-2012

Currency: Real (millions)

Alternative: Alternativa 2: Com Manutencao por Padroes com sinalizacao  
 Section: Mangabeira - Caririapu Road Class: Primary or trunk  
 Surface Class: Bituminous  
 Length: 48,20 km Width: 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.000	0.000	0.422	15.074	18.239	0.000	33.735
2014	0.000	0.303	0.000	15.579	18.700	0.000	34.582
2015	0.000	0.302	0.000	16.115	19.175	0.000	35.593
2016	0.000	0.302	0.000	16.690	19.670	0.000	36.662
2017	0.000	0.302	0.000	17.297	20.193	0.000	37.793
2018	4.700	0.302	0.000	17.925	20.757	0.000	43.684
2019	0.000	0.302	0.000	17.076	21.144	0.000	38.522
2020	0.000	0.302	0.000	17.536	21.674	0.000	39.512
2021	0.000	0.302	0.000	18.015	22.217	0.000	40.534
2022	4.700	0.302	0.000	18.520	22.774	0.000	46.295
2023	0.000	0.302	0.000	18.842	23.339	0.000	42.484
2024	0.000	0.302	0.000	19.336	23.923	0.000	43.561
2025	0.000	0.302	0.000	19.845	24.522	0.000	44.670
2026	0.000	0.302	0.000	20.371	25.136	0.000	45.810
2027	0.000	0.302	0.000	20.918	25.765	0.000	46.986
<b>Total cost for the section:</b>	9.399	4.234	0.422	269.139	327.228	0.000	610.421

**Alternative:**      Alternativa base - Sem Manutencao por Padroes

**Section:**            Mangabeira - Caririapu

**Road Class:** Primary or trunk

**Surface Class:** Bituminous

**Length:**            48,20 km

**Width:** 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.000	0.229	0.000	15.074	18.239	0.000	33.542
2014	0.000	0.232	0.000	15.584	18.700	0.000	34.516
2015	0.000	0.202	0.000	16.127	19.176	0.000	35.505
2016	0.000	0.153	0.000	16.705	19.672	0.000	36.530
2017	0.000	0.133	0.000	17.314	20.197	0.000	37.645
2018	0.000	0.000	5.408	17.943	20.764	0.000	44.115
2019	0.000	0.133	0.000	18.566	21.383	0.000	40.082
2020	0.000	0.133	0.000	19.186	22.068	0.000	41.387
2021	0.000	0.133	0.000	19.803	22.838	0.000	42.775
2022	18.075	0.133	0.000	20.421	23.714	0.000	62.343
2023	0.000	0.000	0.361	18.853	23.340	0.000	42.553
2024	0.000	0.133	0.000	19.351	23.924	0.000	43.408
2025	0.000	0.133	0.000	19.846	24.522	0.000	44.501
2026	0.000	0.133	0.000	20.354	25.135	0.000	45.622
2027	0.000	0.133	0.000	20.875	25.764	0.000	46.773
<b>Total cost for the section:</b>	18.075	2.016	5.769	276.003	329.435	0.000	631.297

## Average Roughness by Section (Graph)

Study Name: Viabilidade Mangabeira - Caririapu

Run Date: 28-06-2012

### Section Details:

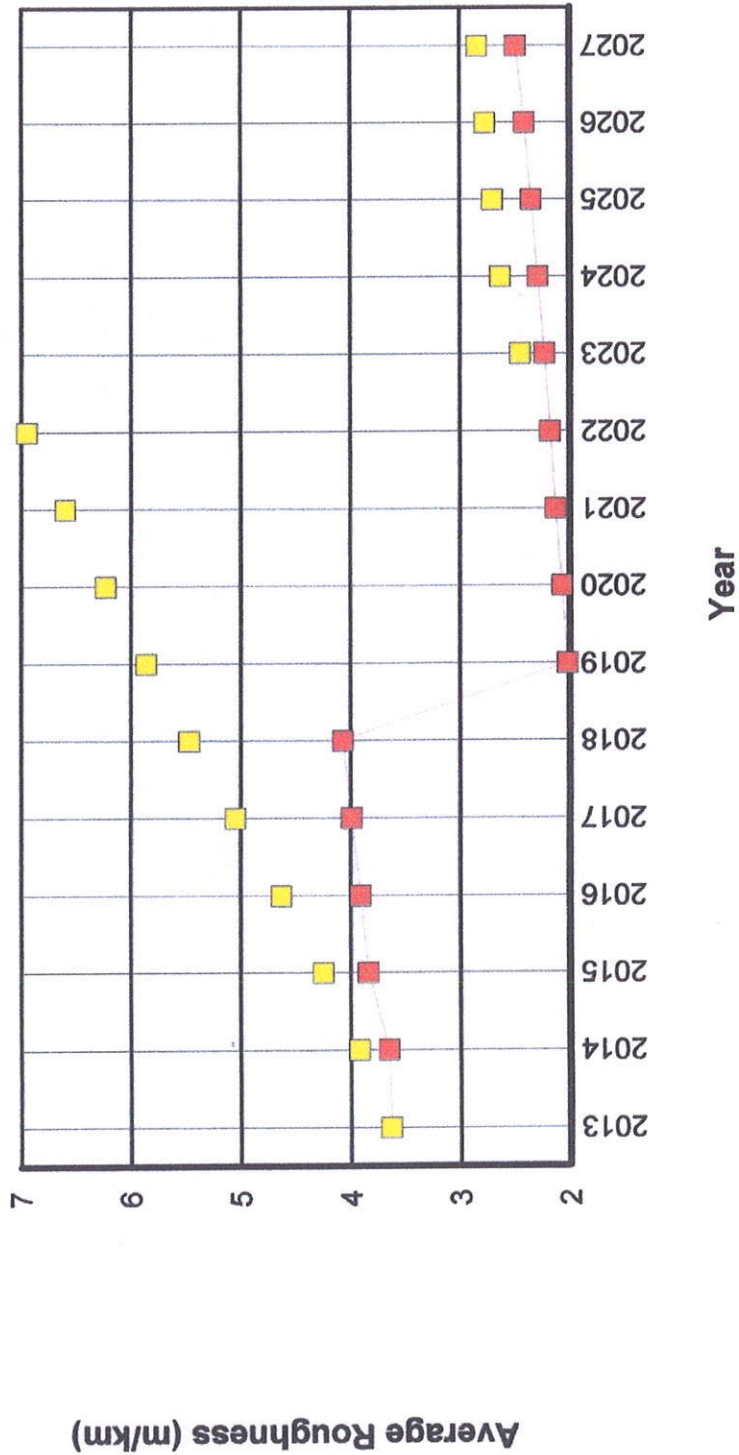
ID: 07

Description: Mangabeira - Caririapu

Road Class: Primary or trunk

Length: 48,20km  
Width: 6,00m

Rise + Fall: 25,00m/km  
Curvature: 150,00deg/km



## Economic Indicators Summary

Study Name: **Viabilidade Mangabeira - Caririapu**

Run Date: **04-07-2012**

Currency: **Real (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 )
Alternativa base - Sem Manutencao por Padroes	10.854	6.518	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa 2: Com Manutencao por Padroes com sinalizaca	6.788	4.361	-4.066	3.848	0.000	7.914	1,166	1,815	70,1 (2)

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

## Cost Streams by Road Section

Study Name: **Viabilidade Caririapu - Juazeiro**

Run Date: **04-07-2012**

Currency: **Real (millions)**

<b>Alternative:</b>	<b>Alternativa 2: Com Manutenção por Padroes com sinalização</b>		
<b>Section:</b>	<b>Caririapu - Juazeiro do Norte</b>	<b>Road Class: Primary or trunk</b>	
<b>Surface Class:</b>	<b>Bituminous</b>		
<b>Length:</b>	<b>27,20 km</b>	<b>Width: 6,00 m</b>	

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.000	0.175	0.000	10.303	14.506	0.000	24.984
2014	0.000	0.175	0.000	10.583	14.873	0.000	25.631
2015	0.000	0.175	0.000	10.858	15.247	0.000	26.280
2016	0.000	0.175	0.000	11.141	15.630	0.000	26.946
2017	0.000	0.175	0.000	11.432	16.023	0.000	27.631
2018	0.000	0.175	0.000	11.735	16.427	0.000	28.336
2019	2.652	0.175	0.000	12.050	16.840	0.000	31.717
2020	0.000	0.175	0.000	12.267	17.253	0.000	29.695
2021	0.000	0.175	0.000	12.582	17.686	0.000	30.442
2022	0.000	0.175	0.000	12.905	18.130	0.000	31.210
2023	0.000	0.175	0.000	13.237	18.585	0.000	31.998
2024	0.000	0.175	0.000	13.579	19.052	0.000	32.806
2025	0.000	0.175	0.000	13.931	19.531	0.000	33.637
2026	0.000	0.175	0.000	14.295	20.022	0.000	34.492
2027	0.000	0.175	0.000	14.672	20.526	0.000	35.373
<b>Total cost for the section:</b>	2.652	2.625	0.000	185.570	260.331	0.000	451.178

Alternative: Alternativa base - Sem Manutencao por Padroes

Section: Caririapu - Juazeiro do Norte

Road Class: Primary or trunk

Surface Class: Bituminous

Length: 27,20 km

Width: 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.000	0.064	0.000	10.303	14.506	0.000	24.873
2014	0.000	0.000	0.180	10.583	14.873	0.000	25.636
2015	0.000	0.064	0.000	10.858	15.247	0.000	26.168
2016	0.000	0.064	0.000	11.141	15.630	0.000	26.835
2017	0.000	0.064	0.000	11.432	16.023	0.000	27.520
2018	0.000	0.064	0.000	11.735	16.427	0.000	28.225
2019	0.000	0.000	3.601	12.050	16.840	0.000	32.491
2020	0.000	0.000	0.180	12.382	17.264	0.000	29.827
2021	0.000	0.064	0.000	12.740	17.700	0.000	30.504
2022	0.000	0.064	0.000	13.125	18.147	0.000	31.336
2023	0.000	0.064	0.000	13.528	18.606	0.000	32.198
2024	0.000	0.064	0.000	13.953	19.079	0.000	33.096
2025	0.000	0.064	0.000	14.405	19.566	0.000	34.035
2026	0.000	0.065	0.000	14.891	20.072	0.000	35.029
2027	0.000	0.066	0.000	15.416	20.604	0.000	36.086
<b>Total cost for the section:</b>	0.000	0.767	3.961	188.543	260.585	0.000	453.857

## Average Roughness by Section (Graph)

Study Name: Viabilidade Caririapu - Juazeiro

Run Date: 28-06-2012

### Section Details:

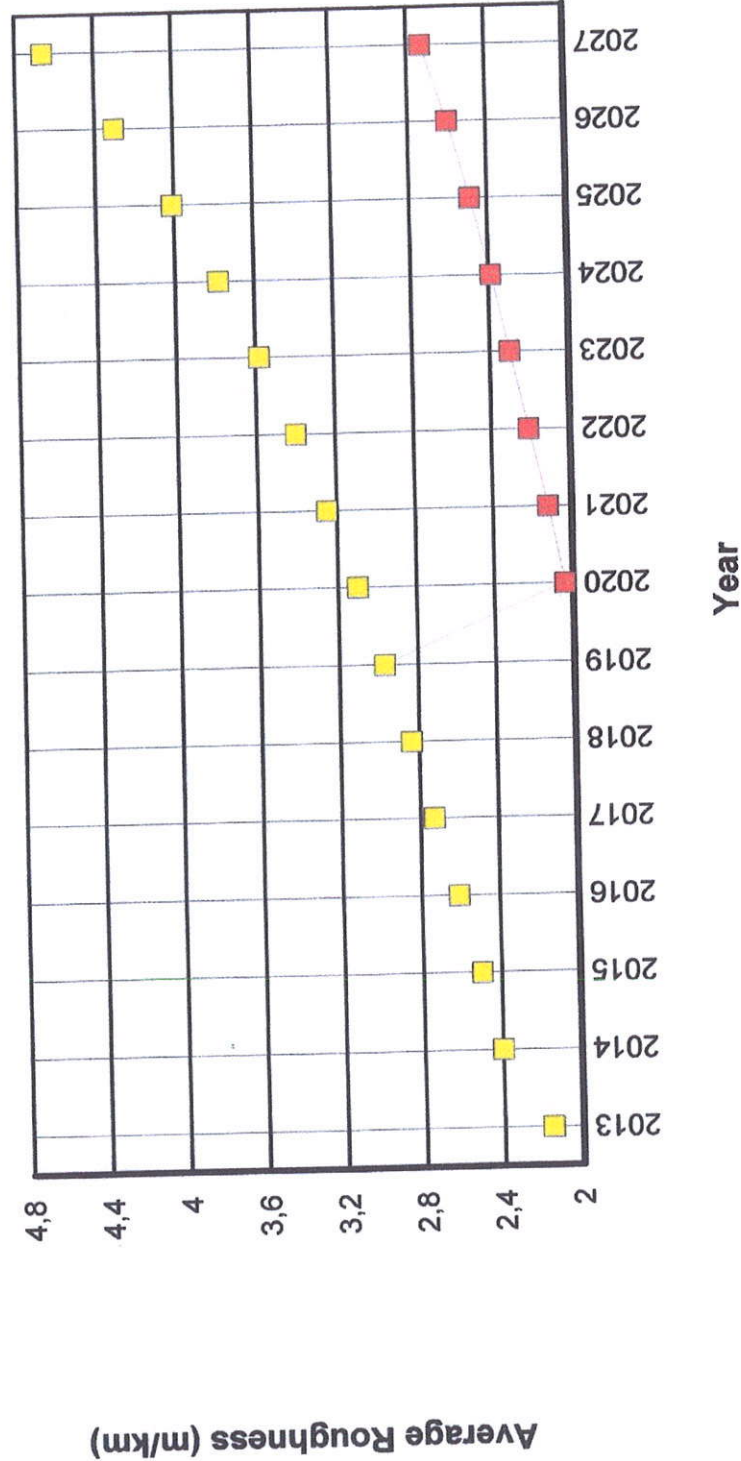
ID: 15

Description: Caririapu - Juazeiro do Norte

Road Class: Primary or trunk

Length: 27,20km  
Width: 6,00m

Rise + Fall: 31,00m/km  
Curvature: 150,00deg/km



## Economic Indicators Summary

Study Name: **Viabilidade Caririapu - Juazeiro**

Run Date: **04-07-2012**

Currency: **Real (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 )
Alternativa base - Sem Manutencao por Padroes	2.435	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa 2: Com Manutenção por Padroes com sinalização	2.679	1.344	0.243	0.875	0.000	0.632	0,236	0,470	29,4 (1)

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



## Cost Streams by Road Section

Study Name: Viabilidade Juazeiro - Barbalha - Crato

Run Date: 04-07-2012

Currency: Real (millions)

Alternative: Alternativa 2: Com Manutencao por Padroes com sinalizaçãOo  
 Section: Juazeiro Barbalha/Juazeiro - Crato Road Class: Primary or trunk  
 Surface Class: Bituminous  
 Length: 33,17 km Width: 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	3.735	0.168	0.000	27.128	39.458	0.000	70.490
2014	0.000	0.168	0.000	26.996	39.948	0.000	67.112
2015	0.000	0.168	0.000	27.712	40.998	0.000	68.878
2016	0.000	0.168	0.000	28.423	42.062	0.000	70.653
2017	0.000	0.168	0.000	29.153	43.172	0.000	72.492
2018	3.234	0.168	0.000	29.912	44.316	0.000	77.631
2019	0.000	0.168	0.000	30.365	45.280	0.000	75.813
2020	0.000	0.168	0.000	31.122	46.463	0.000	77.753
2021	0.000	0.168	0.000	31.898	47.680	0.000	79.746
2022	0.000	0.168	0.000	32.693	48.931	0.000	81.792
2023	0.000	0.168	0.000	33.509	50.217	0.000	83.894
2024	0.000	0.168	0.000	34.346	51.539	0.000	86.054
2025	0.000	0.168	0.000	35.206	52.900	0.000	88.274
2026	0.000	0.168	0.000	36.089	54.301	0.000	90.558
2027	-0.373	0.168	0.000	36.999	55.744	0.000	92.538
Total cost for the section:	6.595	2.522	0.000	471.550	703.010	0.000	1,183.677

Alternative: Alternativa base - Sem Manutencao por Padroes

Section: Juazeiro Barbalha/Juazeiro - Crato

Road Class: Primary or trunk

Surface Class: Bituminous

Length: 33,17 km

Width: 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.000	0.266	0.000	27.128	39.458	0.000	66.853
2014	0.000	0.370	0.000	28.107	40.717	0.000	69.193
2015	0.000	0.442	0.000	29.082	42.236	0.000	71.760
2016	0.000	0.490	0.000	30.008	44.194	0.000	74.692
2017	0.000	0.533	0.000	30.887	46.818	0.000	78.239
2018	0.000	0.573	0.000	31.727	50.393	0.000	82.694
2019	12.439	0.049	0.000	32.650	55.411	0.000	100.548
2020	0.000	0.049	0.000	31.696	46.916	0.000	78.662
2021	0.000	0.049	0.000	32.505	48.182	0.000	80.736
2022	0.000	0.049	0.000	33.316	49.464	0.000	82.829
2023	0.000	0.049	0.000	34.143	50.787	0.000	84.979
2024	0.000	0.049	0.000	34.998	52.148	0.000	87.194
2025	0.000	0.049	0.000	35.877	53.554	0.000	89.480
2026	0.000	0.049	0.000	36.785	55.010	0.000	91.844
2027	0.000	0.049	0.000	37.738	56.517	0.000	94.304
<b>Total cost for the section:</b>	12.439	3.113	0.000	486.649	731.805	0.000	1,234.006

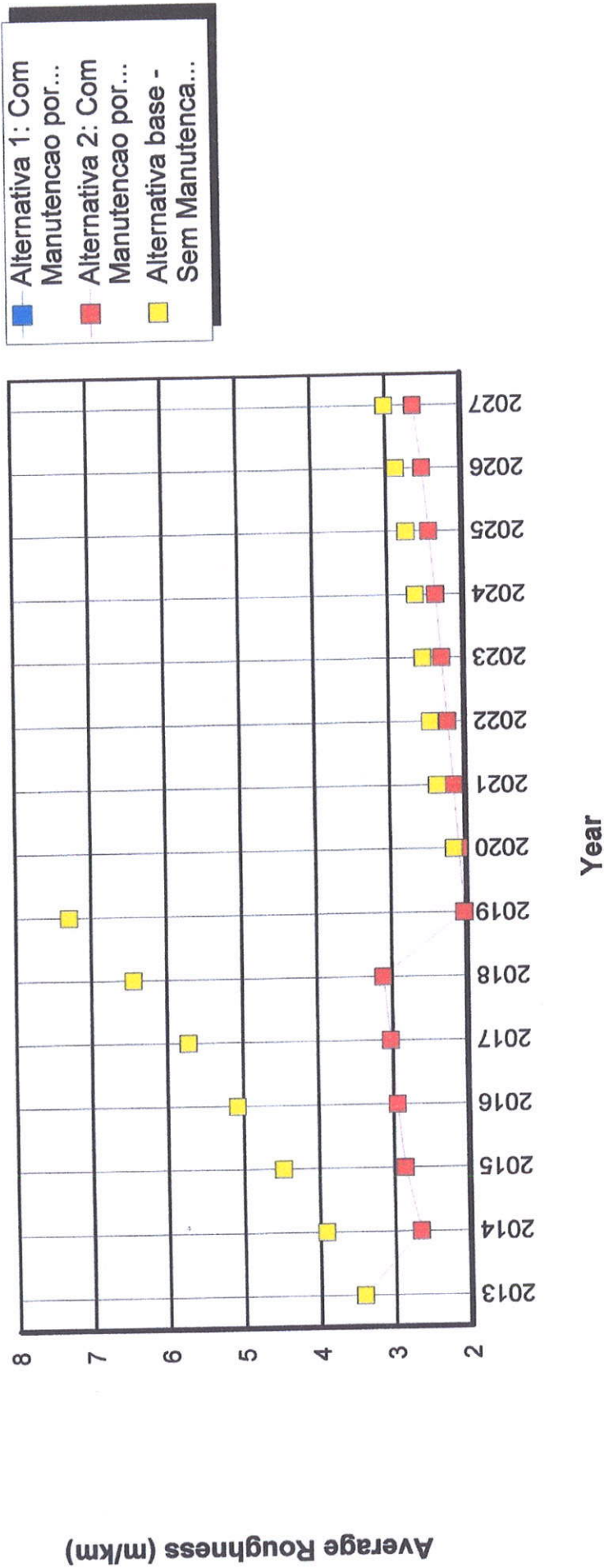
# Average Roughness by Section (Graph)

Study Name: Viabilidade Juazeiro - Barbalha - Crato  
Run Date: 27-06-2012

Section Details:  
ID: 14  
Description: Juazeiro Barbalha/Juazeiro - Crato

Road Class: Primary or trunk  
Length: 33,17km  
Width: 6,00m

Rise + Fall: 20,00m/km  
Curvature: 16,00deg/km



## Economic Indicators Summary

Study Name: **Viabilidade Juazeiro - Barbalha - Crato**

Run Date: **04-07-2012**

Currency: **Real (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 )
Alternativa base - Sem Manutencao por Padroes	8.411	6.302	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa 2: Com Manutencao por Padroes com sinalizapÇ	6.776	5.493	-1.635	23.643	0.000	25.278	3,731	4,602	90,7 (1)

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

## Cost Streams by Road Section

Study Name: **Viabilidade Barbalha - BR 116**

Run Date: **04-07-2012**

Currency: **Real (millions)**

**Alternative:** Alternativa 2: Com Manutenção por Padroes com sinalização  
**Section:** Entr. Br 116 - Barbalha **Road Class:** Primary or trunk  
**Surface Class:** Bituminous  
**Length:** 58,41 km **Width:** 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.829	0.337	0.000	52.381	74.125	0.000	127.672
2014	0.000	0.337	0.000	53.185	75.234	0.000	128.755
2015	0.000	0.337	0.000	54.701	77.228	0.000	132.266
2016	0.000	0.337	0.000	56.138	79.219	0.000	135.694
2017	0.000	0.337	0.000	57.614	81.266	0.000	139.217
2018	21.904	0.337	0.000	59.128	83.371	0.000	164.740
2019	0.000	0.337	0.000	59.620	84.868	0.000	144.824
2020	0.000	0.337	0.000	61.160	87.044	0.000	148.541
2021	0.000	0.337	0.000	62.702	89.257	0.000	152.296
2022	0.000	0.337	0.000	64.274	91.555	0.000	156.166
2023	0.000	0.337	0.000	65.884	93.918	0.000	160.139
2024	0.000	0.337	0.000	67.536	96.346	0.000	164.219
2025	0.000	0.337	0.000	69.235	98.843	0.000	168.415
2026	0.000	0.337	0.000	70.984	101.413	0.000	172.734
2027	-2.728	0.337	0.000	72.789	104.062	0.000	174.460
<b>Total cost for the section:</b>	20.005	5.048	0.000	927.332	1,317.751	0.000	2,270.136

**Alternative:** Alternativa base - Sem Manutencao por Padroes

**Section:** Entr| Br 116 - Barbalha

**Road Class:** Primary or trunk

**Surface Class:** Bituminous

**Length:** 58,41 km

**Width:** 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.000	0.166	0.000	52.381	74.125	0.000	126.672
2014	0.000	0.166	0.000	53.866	76.168	0.000	130.199
2015	0.000	0.165	0.000	55.416	78.301	0.000	133.883
2016	0.000	0.165	0.000	57.013	80.542	0.000	137.720
2017	0.000	0.165	0.000	58.654	82.913	0.000	141.732
2018	21.904	0.165	0.000	60.337	85.445	0.000	167.852
2019	0.000	0.165	0.000	60.183	86.308	0.000	146.656
2020	0.000	0.165	0.000	61.710	88.614	0.000	150.490
2021	0.000	0.165	0.000	63.236	90.965	0.000	154.366
2022	0.000	0.165	0.000	64.799	93.383	0.000	158.347
2023	0.000	0.165	0.000	66.400	95.869	0.000	162.435
2024	0.000	0.165	0.000	68.043	98.428	0.000	166.637
2025	0.000	0.165	0.000	69.731	101.064	0.000	170.961
2026	0.000	0.165	0.000	71.468	103.782	0.000	175.416
2027	-2.628	0.165	0.000	73.260	106.588	0.000	177.384
<b>Total cost for the section:</b>	19.275	2.482	0.000	936.496	1,342.495	0.000	2,300.748

## Average Roughness by Section (Graph)

Study Name: Viabilidade Barbalha - BR 116

Run Date: 27-06-2012

### Section Details:

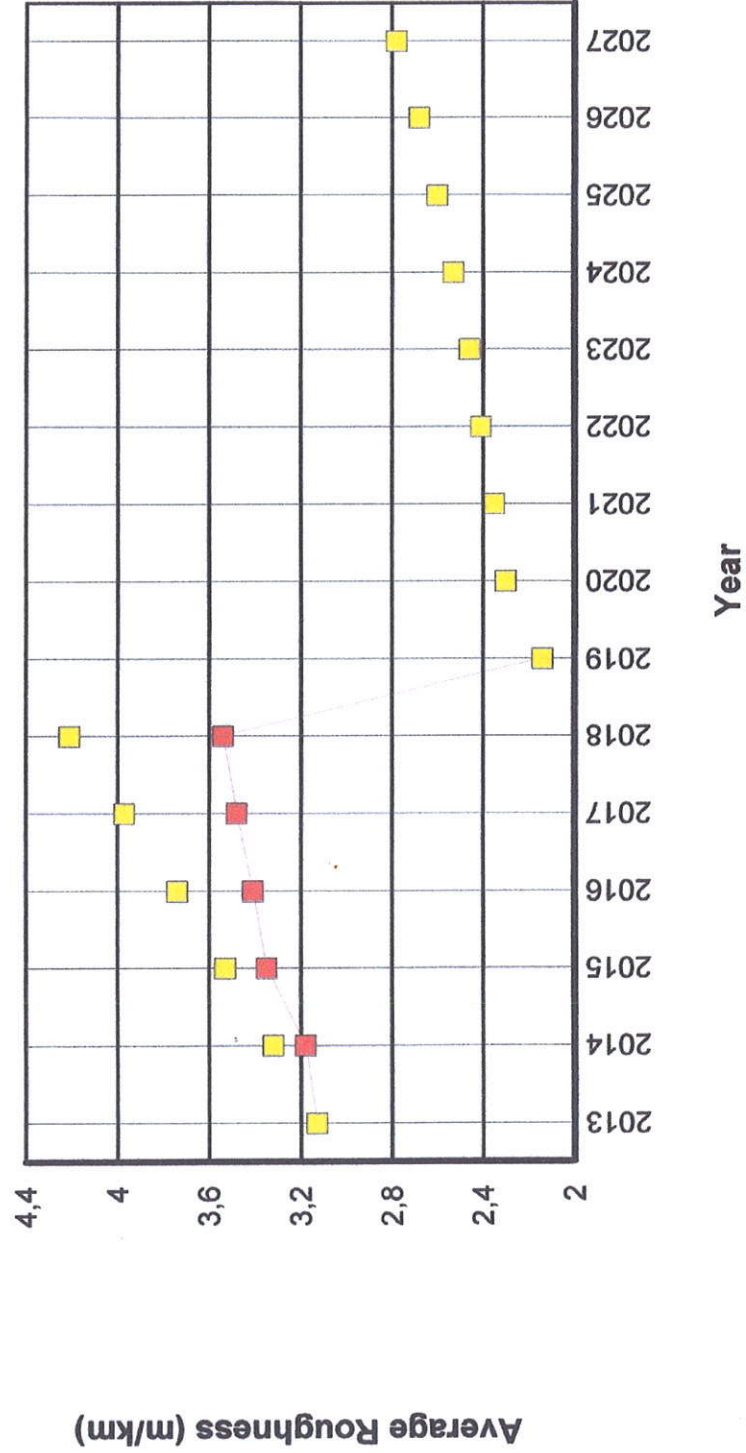
ID: 16

Description: Entr. Br 116 - Barbalha

Road Class: Primary or trunk

Length: 58,41km  
Width: 6,00m

Rise + Fall: 28,00m/km  
Curvature: 30,00deg/km



## Economic Indicators Summary

Study Name: **Viabilidade Barbalha - BR 116**

Run Date: **04-07-2012**

Currency: **Real (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 )
Alternativa base - Sem Manutencao por Padroes	13.153	11.891	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa 2: Com Manutenção por Padroes com sinalização	15.267	12.700	2.114	15.232	0.000	13.118	0,859	1,033	160,2 (1)

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



## 4.2. Operação BR - L1362.

Considerando os principais Componentes, a Operação BR-L1362, totaliza um custo de US\$ 252.058.333 no qual US\$ 52.058.333 corresponde ao aporte local, com um prazo de execução de 5 (cinco) anos. Os principais componentes são:

**Componente 1:** Engenharia e Administração (US\$ 6.800.000) – inclui a elaboração de estudos, desenvolvimento de projetos e auditoria financeira.

**Componente 2:** Obras, Supervisão de Obras e Desapropriações (US\$ 245.158.333) – implantação das obras, acompanhadas de supervisão permanente dos trabalhos de execução, supervisão ambiental específica.

**Componente 3:** Fortalecimento Institucional (US\$ 100.000) – apoio ao DER/CE.

**Quadro 4.2.1 – Custos e Financiamento, Operação BR - L1362.**

(US\$)

Componentes	Total	BID	%	Aporte Local	%
<b>1. Engenharia e Administração</b>	<b>6.800.000,00</b>	<b>200.000,00</b>	<b>2,9</b>	<b>6.600.000,00</b>	<b>97,1</b>
1.1 Estudos e Projetos	6.600.000,00	0,00	0,0	6.600.000,00	100,0
1.2 Administração, Monitoramento e Avaliação do Programa.	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0
1.3 Auditoria Financeira e Contábil do Programa	200.000,00	200.000,00	100,0	0,00	0,0%
<b>2. Obras Cíveis e Supervisão</b>	<b>245.158.333,00</b>	<b>199.700.000,00</b>	<b>81,5</b>	<b>45.458.333,00</b>	<b>18,5</b>
2.1 Pavimentação	115.000.000,00	93.650.000,00	81,4	21.350.000,00	18,6
2.2 Restauração	110.158.333,00	90.050.000,00	81,7	20.108.333,00	18,3
2.3 Supervisão de Obras	19.000.000,00	16.000.000,00	84,2	3.000.000,00	15,8
2.4 Desapropriações e Compensação Socioambiental	1.000.000,00	0,00	0,0	1.000.000,00	100,0
<b>3. Fortalecimento Institucional (Apoio ao DER)</b>	<b>100.000,00</b>	<b>100.000,00</b>	<b>100,0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>
<b>Total do Programa (Operação BR-L1362)</b>	<b>252.058.333,00</b>	<b>200.000.000,00</b>	<b>79,3</b>	<b>52.058.333,00</b>	<b>20,7</b>
	<b>100,0</b>	<b>80,0</b>		<b>20,0</b>	

A Operação BR-L1362 negociada, tem um prazo de amortização de 25 anos e período de desembolso de 5 anos a partir da data de vigência do Contrato, conforme o cronograma financeiro a seguir:

(US\$)

FONTE	2013	2014	2015	2016	2017	Total
<b>BID</b>	52.800.000,00	59.700.000,00	56.000.000,00	27.000.000,00	4.500.000,00	200.000.000,00
<b>APORTE LOCAL</b>	13.200.000,00	14.925.000,00	14.000.000,00	6.750.000,00	3.183.333,00	52.058.333,00
<b>TOTAL</b>	66.000.000,00	74.625.000,00	70.000.000,00	33.750.000,00	7.683.333,00	252.058.333,00

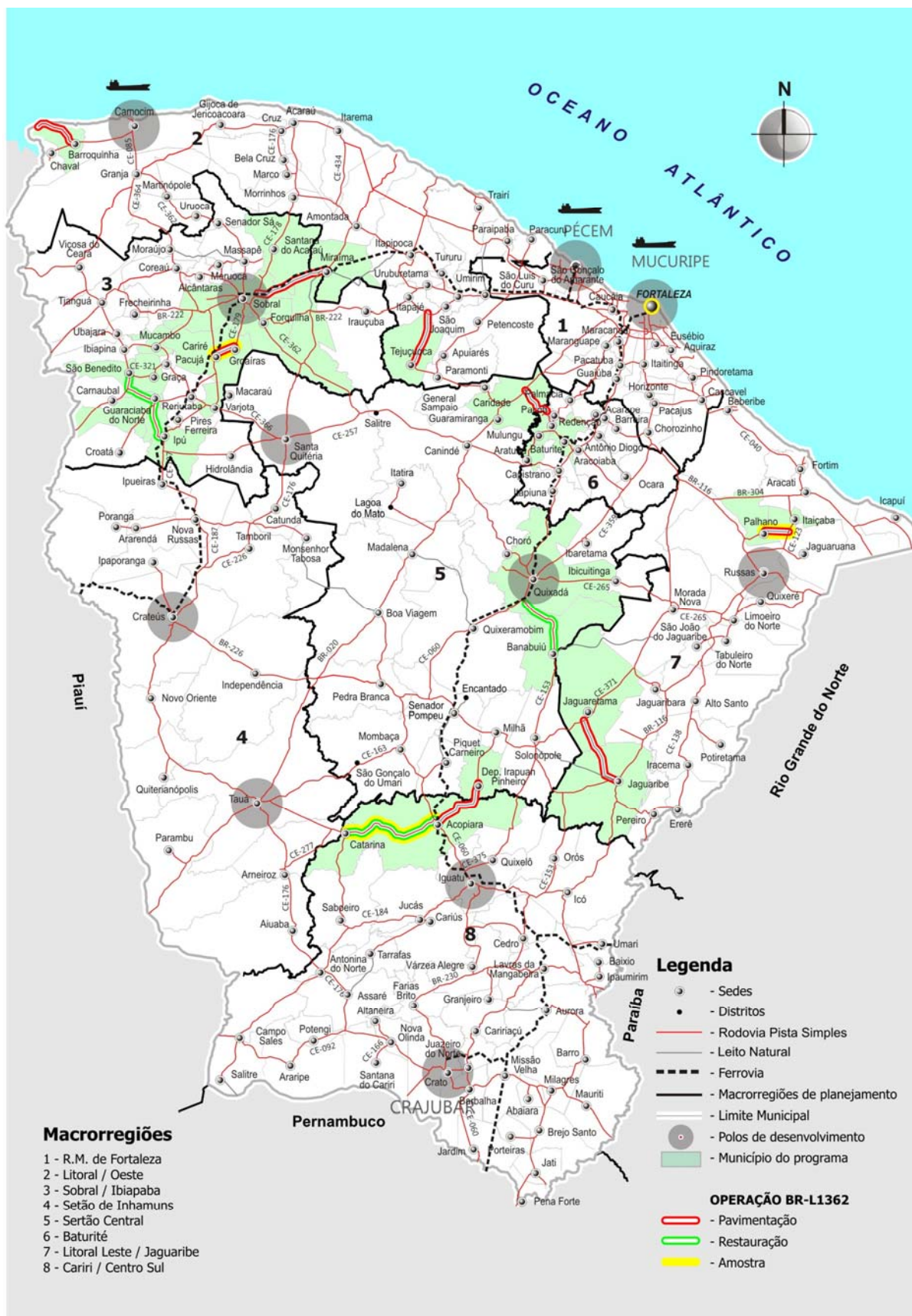
A Operação no seu componente de obras, contempla onze (11) trechos rodoviários que perfazem um total de 390,53 km de rodovias, sendo oito (08) trechos de pavimentação (238,43 km) e três (03) de restauração (152,10 km).

A amostra compreende dois (02) trechos na categoria pavimentação e um (01) na restauração, com respectivas extensões de 34,50 km e 56,00 km. Observa-se que as obras de pavimentação estão previstas para o período de 2013 a 2014 e as de restauração em 2015/16, conforme o Quadro 4.2.2 e Mapa de localização.

**Quadro 4.2.2 - Relação dos Trechos da Operação BR - L1362**

1. CATEGORIA: PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIAS							
Rodovia	Trecho	Ext.(km)	Período de Obra				
			2013	2014	2015	2016	
CE 253	Groaíras - Cariré	16,10					
CE 371	Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba)	18,40					
CE 168	Tejuçuóca– Entr. BR-222 (EXEC)	31,37					
CE 187	Barroquinha - Bitupitá	29,00					
CE 240	Entr. CE 178/Caióca – Miraíma (EXEC)	38,90					
CE 253	Pernambuquinho – Inhuporanga (EXEC)	25,16					
CE 368	Jaguaretama - Jaguaribe	37,00					
CE 371	Dep. Irapuan Pinheiro - Entr. CE 060 (Acopiara)	42,50					
<b>Total de Pavimentação/Implantação</b>		<b>238,43</b>					
2. CATEGORIA: RESTAURAÇÃO DE RODOVIAS							
Rodovia	Trecho	Ext.(km)	Período de Obra				
			2013	2014	2015	2016	
CE's 371/277	Acopiara - Catarina	56,00					
CE 187	São Benedito - Ipú	55,00					
CE 368	Entrº CE 060 - Banabuiú (Alargamento Plataforma)	41,10					
<b>Total de Restauração</b>		<b>152,10</b>					
<b>Total Geral</b>		<b>390,53</b>					

Trechos da amostra



#### 4.2.1. Viabilidade Socioeconômica dos Trechos da Amostra - Categoria Pavimentação.

##### 4.2.1.1. Groaíras – Cariré

O estudo apresenta a avaliação socioeconômica da pavimentação do trecho CE-253: Groaíras - Cariré com 16,10 km de extensão.

A avaliação mostrou que a obra de pavimentação do trecho rodoviário, orçada em US\$ 8.050.000,00 (financeiro), se justifica economicamente, dado que a taxa interna de retorno (TIR), calculada, resultou no valor de 18,70%.

#### ✓ Caracterização Socioeconômica da Área de Influência Direta do Trecho

##### - Localização do Empreendimento

O trecho da Rodovia CE-253: Groaíras - Cariré está localizado nos municípios de Groaíras e Cariré ao Noroeste do Estado do Ceará. Pertencem a Macrorregião de Planejamento (MRP) Sobral/Ibiapaba e Microrregião de Sobral.



Início do Trecho em Groaíras



Final do Trecho em Cariré

O trecho inicia-se no perímetro urbano da cidade de Groaíras e termina no entroncamento da CE-253 com a CE-178 no Município de Cariré. Os Municípios apresentam uma área aproximada de 912,8 km<sup>2</sup>, sendo 82,92 de Cariré e 17,08 de Groaíras, suas sedes municipais estão distantes de Fortaleza em linha reta em média 217,5 km. Observa-se que na região existe uma carência de rodovias pavimentadas e esse trecho servirá de ligação para importantes rodovias nacionais e estaduais.



Mapa de localização do trecho





## **- Diagnóstico Socioeconômico**

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Cariré e Groaíras foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

### **- População**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os municípios de Cariré e Groaíras atualmente estão assim divididos: em Cariré são 5 distritos, a sede (Cariré), Arariús, Cacimbas, Jucá e Tapuio e em Groaíras apenas 2 distritos; Groaíras e Itamaracá. Em 2010 (Censo Demográfico), a população total dos municípios foi de 28.555 hab. (64,25% moradores de Cariré e 35,75 % de Groaíras), sendo 15.377 residentes na área urbana e 13.198 na área rural.

No período de 2000 para 2010, houve crescimento da população total de Groaíras em 1,58% a.a., enquanto a de Cariré decresceu em -0,15% a.a. Já a população urbana que tinha em sua área 53,81% dos habitantes, apresentou crescimento médio de 3,36%, enquanto a rural teve taxa decrescente apenas em Cariré -2,10% a.a..

A mobilidade da população rural é justificada pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem como empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população da MRP Sobral/Ibiapaba representava 10,51% da população do estado e os Municípios em estudo representavam 3,41% da população total da Macrorregião a qual eles pertencem. No que se refere à população por sexo dos Municípios em 2010 eram assim distribuída: 52,03% do sexo feminino e 47,97% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos em média (52,40%).

Quanto à densidade demográfica, Cariré apresentava 24,2 hab/Km<sup>2</sup>, enquanto Groaíras 65,6 hab/Km<sup>2</sup>. Verifica-se que Cariré apresenta densidade demográfica abaixo da MRP Sobral/Ibiapaba (50,27 hab/Km<sup>2</sup>).

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM, para o ano de 2008 os municípios de Cariré e Groaíras apresentaram um IDM de 23,10 e 35,34, respectivamente, posicionando-os em relação ao ranking do Estado do Ceará em 134<sup>a</sup> e 40<sup>a</sup>, colocando o primeiro na classificação 4 e o segundo na 3. Nos dois municípios os Indicadores Demográficos e Econômicos e os Sociais foram os que mais destacaram. Quanto aos demais municípios da MRP Sobral/Ibiapaba, apenas Sobral e Tianguá obtiveram classificação 2, os demais municípios se posicionaram: 15 municípios na classe 3 e 12 municípios na 4.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, registrado nos municípios em 2000 foi de 0,622 para Cariré e 0,653 para Groaíras colocando-os no ranking estadual nas posições 110<sup>a</sup> e 44<sup>a</sup>, respectivamente.

#### - Aspectos Econômicos

O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiu a soma de R\$ 98,0 milhões, sendo 36,86% pertencente ao município de Groaíras e 66,14% de Cariré, o que significou um PIB per capita de R\$ 3.368,00, representando 2,10% do PIB apresentado pelos municípios da amostra do Programa que foi de R\$ 4,47 bilhões.

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB em 2009 (73,33%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 4,78%a.a., em seguida aparece o setor agropecuário com 15,15%, porém apresentou um pequeno decréscimo de -0,94% a.a. e por último o setor industrial com 11,52% na composição, mas mostrando um crescimento superior ao nível do setor de serviços (9,07% a.a.).

O desempenho alcançado pelo setor de serviços é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio varejista. O setor agropecuário é a principal fonte de renda do município e o seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção. Já o setor industrial tem toda a sua matéria prima dependente da agropecuária e está representado pela fabricação de laticínios, conservas e sucos de frutas. O Quadro 1, a seguir apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capta.

**Quadro 1 - PIB e Valor Adicionado**

MUNICIPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
<b>Cariré</b>	11.152,21	6.769,06	43.795,00	64.836,64	3.388,91
<b>Groaíras</b>	3.047,36	4.024,92	24.931,90	33.190,71	3.328,72
<b>Total</b>	<b>14.199,57</b>	<b>10.793,98</b>	<b>68.726,90</b>	<b>98.027,34</b>	3.368,29
<b>TGCA (2009/02)</b>	-0,94	9,07	4,78	4,46	0,72
<b>Estrutura do VA</b>	15,15	11,52	73,33	-	-

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas do município que mais se destacaram, quanto ao valor da produção, em 2010 foram: na lavoura permanente, coco-da-baía e banana e entre as culturas temporárias o feijão e o milho.

Em 2010, o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 646 mil e crescimento no período analisado de 5,54%a.a., tendo destacado com um crescimento de 14,97% a.a., a castanha de caju e com 19,76%a.a. a laranja. Já as culturas temporárias obtiveram o seguinte comportamento: houve decréscimo no total do valor da produção no período de 2007 para 2010, e o valor alcançado neste último ano foi de R\$ 3,0 milhões, Observa-se que nesse período, nenhum produto apresentou taxas positivas nos valores da produção, conforme demonstrado no Quadro 2.

**Quadro 2 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Cariré		Groaíras		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Coco-da-baía	108,00	152,00	98,00	146,00	206,00	298,00	7,51
Banana (cachos)	159,00	218,00	21,00	19,00	180,00	237,00	4,18
Mamão	42,00	47,00	-	-	42,00	47,00	-1,31
Castanha de caju	10,00	22,00	3,00	1,00	13,00	23,00	14,97
Manga	15,00	12,00	5,00	10,00	20,00	22,00	-1,88
Laranja	8,00	16,00	-	-	8,00	16,00	19,76
Limão	3,00	3,00	-	-	3,00	3,00	-4,94
<b>Total</b>	<b>345,00</b>	<b>470,00</b>	<b>127,00</b>	<b>176,00</b>	<b>472,00</b>	<b>646,00</b>	<b>5,54</b>

Lavoura Temporária							
Mamona (baga)	-	3	-	-	-	3,00	-
Arroz (em casca)	50	14	26	32	76,00	46,00	-19,59
Mandioca	188	47	43	46	231,00	93,00	-29,81
Cana-de-açúcar	52	57	14	15	66,00	72,00	-2,15
Milho (em grão)	1317	568	266	56	1.583,00	624,00	-30,30
Feijão (em grão)	2677	1626	845	537	3.522,00	2.163,00	-19,20
<b>Total</b>	<b>4.284,00</b>	<b>2.315,00</b>	<b>1.194,00</b>	<b>686,00</b>	<b>5.478,00</b>	<b>3.001,00</b>	<b>-22,22</b>

Fonte: IBGE; (\*)TGCA - Valores. Ajustado para janeiro/11

A pecuária é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas). Os produtos de origem animal com destaque foram: o leite que atingiu uma produção de 3.341 mil litros, ovos de galinha 127 mil dúzias e mel de abelhas 746 quilogramas. Dessa produção em média 65% são produzidos em Cariré.

No período de 2007 para 2010 a pecuária obteve decréscimo de seu efetivo -1,34%a.a, observa-se que dos rebanhos apresentados apenas o efetivo de bovinos (1,15%a.a), caprinos (2,08%a.a) e ovinos (1,35%a.a), apresentaram taxas positivas.

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido à precariedade da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido, uma vez que apenas veículos de menor porte podem trafegar no trecho (Quadro 3).

**Quadro 3 - Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Cariré		Groaíras		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	18.091	18.257	3.168	3.745	21.259	22.002	1,15
Equino	702	691	201	48	903	739	-6,46
Asinino	241	224	99	18	340	242	-10,71
Muar	238	242	166	42	404	284	-11,08
Suíno	13.868	13.728	5.584	3.929	19.452	17.657	-3,18
Caprino	6.309	6.657	237	307	6.546	6.964	2,08
Ovino	14.518	14.821	831	1.158	15.349	15.979	1,35
Aves	42.555	43.522	236.568	222.415	279.123	265.937	-1,60
<b>Total</b>	<b>96.522</b>	<b>98.142</b>	<b>246.854</b>	<b>231.662</b>	<b>343.376</b>	<b>329.804</b>	<b>-1,34</b>

Fonte: IBGE

#### - Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011/IPECE).

Para o atendimento a saúde, os municípios contavam em 2010 com 14 unidades de saúde em Cariré e 7 em Groaíras que possui um hospital de atendimento geral. As demais unidades são distribuídas em centros de saúde, postos e unidade móvel, todas ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). A população conta ainda com 36 agentes do Programa Saúde da Família em Cariré e 23 em Groaíras. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 17,94/1000 nascidos vivos em Cariré e de 8,20/1000 em Groaíras, ficando apenas Cariré acima da apresentada pela MRP Sobral/Ibiapaba que foi de 15,83/1000.

Já no sistema de ensino, o município de Cariré contava com 317 professores, 1 escola estadual com 717 alunos, 14 escolas municipais com 4.370 e 1 particular com 152. Para atendimento a esses alunos estavam disponíveis os seguintes equipamentos: 8 bibliotecas, 3 laboratórios de informática e 134 salas de aula. Já em Groaíras eram 112 professores para 1 escola estadual com 500 alunos e 11 municipais com 2.368. Os equipamentos disponíveis eram 5 bibliotecas, 8 laboratórios de informática e 71 salas de aula.

No que se refere ao saneamento básico, dos 5.102 domicílios de Cariré 73,19% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 3,65% esgotamento sanitário, através de rede geral ou pluvial e em Groaíras dos 3.009 domicílios 85,31 % tinham abastecimento ligado a rede geral canalizada e 22,06% esgoto sanitário ligado a rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 10.192 consumidores, 38,80% eram residentes em Groaíras e 61,20% em Cariré. Em média 72,39% eram do setor residencial, 20,81% do rural e 4,94% comercial e o restante distribuído em industrial, público e próprio. O percentual de consumidores rurais demonstra a importância do setor agropecuário para os municípios. O consumo total registrado para o município de Cariré foi de 9.676 (mwh) e para o município de Groaíras 5.638 (mwh).

#### - Sistema de transportes

O modal rodoviário é o principal responsável pela movimentação de cargas e passageiros. O transporte é realizado através da rodovia CE-253, inserida numa malha viária que necessita de investimentos, principalmente, na rede secundária que interliga os municípios aos centros consumidores do estado. Faz a ligação a nordeste com a CE-179 até a CE-178/BR-403 (ligando ao polo moveleiro de Marco e ao importante centro turístico e de desenvolvimento econômico de Acaraú), e a Oeste com a CE-183/BR-403 até a BR-222, corredor rodoviário importante que faz a ligação a Sobral grande polo industrial, comercial e detentor de mão de obra, onde a população da área em estudo resolve seus problemas relacionados com a saúde, educação e serviços públicos. A oeste faz a ligação com os municípios da serra de Ibiapaba (onde o turismo, a produção de flores e de hortaliças é bem expressiva) e Estado do Piauí e a leste com a capital Fortaleza.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes da falta de pavimentação da rodovia com muitos buracos, pedras, poeira dentre outros.

A pavimentação do trecho da Rodovia CE-253: Groaíras - Cariré de 16,10 km de extensão vem amenizar esta situação permitindo uma maior integração regional, beneficiando o transporte de passageiros e a comercialização insumo/produto local, devendo diminuir o tempo de viagem até Sobral.

#### ✓ **Resumo do Projeto de Engenharia**

O trecho Groaíras – Cariré, cuja extensão é de 16 km, corresponde a um segmento da rodovia longitudinal CE-253 e interliga alguns municípios do Ceará compreendidos entre o litoral leste do Ceará e a divisa com o Estado do Piauí, após a travessia do maciço da serra da Ibiapaba.

O trecho em questão se inicia no final do calçamento poliédrico, na saída da cidade de Cariré e termina no início do calçamento poliédrico da entrada da cidade de Groaíras, sem interceptar nenhuma travessia urbana no seu decorrer.

A situação física atual do trecho é de uma rodovia com trafegabilidade variável de regular a ruim em virtude da alternância de segmentos em leito natural constituído predominantemente por solos argilo-arenoso de bom suporte na maior parte da extensão do trecho.



A estrada atual se desenvolve numa região de relevo ondulado e seu traçado é medianamente sinuoso, sendo a sua largura não superior a 5,0m. Nas proximidades do final do trecho o traçado intercepta o talvegue do rio Acaraú onde será construída uma ponte em concreto armado.

As intervenções geométricas a serem feitas no trecho constarão da adequação da geometria através do alargamento da plataforma, da correção de algumas curvas horizontais e da implantação da ponte sobre o rio Acaraú. O greide projetado terá altura média de 0,60m, elevando-se apenas nos locais dos poucos bueiros a serem implantados no trecho e no local de transposição do rio Acaraú. As larguras indicadas para a pista de rolamento e acostamentos serão de 6,0 m e 1,0m, respectivamente.

A estrutura do pavimento será constituída de uma camada de sub-base de solo granular sem mistura com espessura de 12 cm e de uma base, também sem mistura, com espessura de 18 cm. O revestimento da pista de rolamento será em tratamento superficial duplo (TSD), enquanto o dos acostamentos será em tratamento superficial simples (TSS).

O projeto de drenagem previu a construção de todo o sistema de drenagem superficial, com banquetas moldadas no local e descidas d'água em concreto armado.

A sinalização horizontal constará da execução de faixas e símbolos no pavimento, reforçada com tachas refletivas bidirecionais, enquanto a vertical constará da implantação de placas de advertência/regulamentares/indicativas e painéis refletivos, marcos quilométricos, além da implantação de um pórtico simples e um totem rodoviário numa das extremidades do trecho.

Ainda serão implantadas baias para parada de ônibus em pontos estratégicos do trecho e cercas com mourões de madeira com 8 fios de arame farpado para vedação da faixa de domínio da rodovia.

As desapropriações a serem feitas ao longo do trecho se restringem a imóveis rurais.

O traçado não intercepta áreas de preservação ambiental, ficando os impactos ambientais decorrentes da implantação da obra basicamente restritos à fase de implantação da obra.

#### ✓ **Dados Básicos Utilizados na Análise de Viabilidade**

O sistema de processamento eletrônico utilizado para avaliar economicamente as alternativas de manutenção, juntamente com a intervenção no pavimento, é o "Highway Design and Maintenance Standards Model", abreviadamente HDM - 4.

A avaliação socioeconômica do trecho considerou um período de análise de 20 anos (2015 a 2034), após abertura ao tráfego (2015), acrescido de 2 anos de obras (2013 a 2014) e um custo de oportunidade de capital igual a 12% a.a..

A avaliação socioeconômica do projeto, cuja execução desempenha uma função social e estratégica no desenvolvimento da economia regional foi realizada nos denominados preços econômicos, apresentados no item 2,3.

Os custos considerados se referem aos decorrentes da implantação da obra, que foi estimado em US\$ 8.050.000,00, ao custo unitário de US\$ 500.000,00 por km, para as obras da Categoria Pavimentação, conforme apresentado na Tabela a seguir.

**Quadro 4 - Orçamento**

Serviços	Valor – US\$	
	Financeiro	Econômico
Custo total da obra	8.050.000,00	5.450.392,20
<b>Total</b>	<b>8.050.000,00</b>	<b>5.450.392,20</b>

Todos os custos utilizados na avaliação econômica do trecho são referentes ao mês de Março/2012.

De acordo com o Quadro 2.10 a política de conservação e manutenção aplicada ao trecho resultou nos seguintes custos totais financeiros e econômicos para a situação com e sem projeto, conforme demonstrado no Quadro a seguir:

**Quadro 5 - Custo de Conservação do Trecho (US\$)**

Categoria Pavimentação		
Rodovia com Projeto	Custo Unitário Financeiro	Custo Unitário Econômico
Selagem	357.323,40	279.077,40
Roçada Mecanizada	32.976,00	25.754,00
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	106.968,00	83.544,00
Rodovia sem Projeto		
Patrolamento	36.064,60	28.166,60
Roçada Manual	145.545,40	113.669,60

A situação sem projeto reflete os custos de manutenção de rotina, já os custos associados a situação com projeto, se referem aos custos que garantirão as condições de circulação seguindo uma determinada estratégia de manutenção de maneira a manter as características operacionais da via.

#### - Custo de Operação

Os custos de operação estão relacionados com as despesas decorrentes da utilização e características do veículo em determinadas condições da via. Os custos econômicos unitários, utilizados, estão na data base de março/2012, conforme Quadro 2.9.

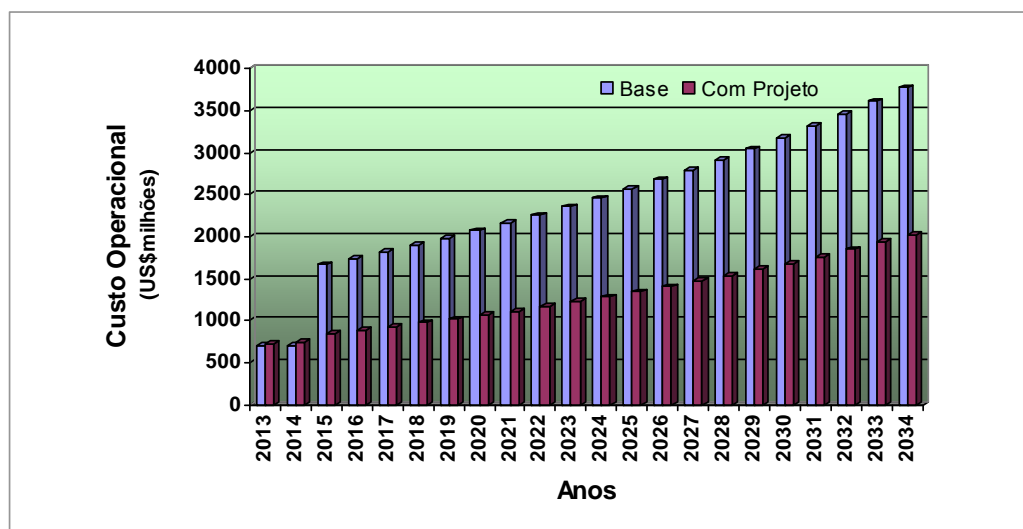
Em função dos custos e dos parâmetros estabelecidos, apresenta-se nos quadros a seguir os custos totais do transporte (Custo da obra e custos de operação) para a situação “sem projeto” e “com projeto”.

**Quadro 6 - Fluxo dos Custos do Trecho CE - 253 - Groaíras - Cariré**

Trecho:	CE - 253 - Groaíras - Cariré									
Extensão:	16,10 km					Largura: 6,00 m				
Moeda:	US\$ (milhão)									
Ano	Alternativa Base - Sem Projeto					Alternativa com Projeto				
	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total
2013	0.000	0.006	0.697	0.050	0.754	1.799	0.000	0.719	0.051	2.569
2014	0.000	0.006	0.704	0.052	0.762	3.652	0.000	0.749	0.053	4.454
2015	0.000	0.006	1.663	0.155	1.824	0.000	0.005	0.850	0.074	0.930
2016	0.000	0.006	1.744	0.162	1.912	0.000	0.005	0.890	0.077	0.973
2017	0.000	0.006	1.821	0.169	1.996	0.000	0.005	0.931	0.081	1.017
2018	0.000	0.006	1.901	0.177	2.084	0.000	0.005	0.974	0.084	1.063
2019	0.000	0.006	1.984	0.185	2.175	0.000	0.005	1.018	0.088	1.112
2020	0.000	0.006	2.071	0.193	2.270	0.000	0.005	1.066	0.092	1.163
2021	0.000	0.006	2.161	0.202	2.370	0.279	0.005	1.115	0.096	1.496
2022	0.000	0.006	2.256	0.211	2.474	0.000	0.005	1.168	0.100	1.273
2023	0.000	0.006	2.355	0.221	2.582	0.000	0.005	1.222	0.105	1.332
2024	0.000	0.006	2.458	0.231	2.695	0.000	0.005	1.279	0.110	1.394
2025	0.000	0.006	2.565	0.241	2.813	0.000	0.005	1.339	0.114	1.458
2026	0.000	0.006	2.678	0.252	2.937	0.000	0.005	1.401	0.120	1.526
2027	0.000	0.006	2.795	0.264	3.065	0.000	0.005	1.467	0.125	1.597
2028	0.000	0.006	2.917	0.276	3.200	0.279	0.005	1.536	0.130	1.951
2029	0.000	0.006	3.045	0.289	3.340	0.000	0.005	1.608	0.136	1.750
2030	0.000	0.006	3.178	0.302	3.487	0.000	0.005	1.683	0.143	1.831
2031	0.000	0.006	3.317	0.316	3.640	0.000	0.005	1.763	0.149	1.917

Ano	Alternativa Base - Sem Projeto					Alternativa com Projeto				
	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total
2032	0.000	0.006	3.463	0.330	3.799	0.000	0.005	1.846	0.156	2.007
2033	0.000	0.006	3.614	0.346	3.966	0.000	0.005	1.933	0.163	2.101
2034	0.000	0.006	3.773	0.362	4.141	-0.545	0.005	2.025	0.171	1.656
<b>Total</b>	0.000	0.142	53.158	4.986	58.285	5.464	0.109	28.579	2.418	36.569

Gráfico 1 - Custo Operacional dos Veículos – Alternativa Sem e Com Projeto



Fonte: HDM-4

### - Trafego Projetado por Ano e Composição da Frota de Veículo

O Trafego é um dado fundamental na avaliação de projetos rodoviários, por definirem as características técnicas consideradas na concepção geométrica e estrutural dos projetos viários. No caso da avaliação econômica, o trafego e o seu crescimento estão diretamente vinculado à quantificação dos benefícios gerados pelas intervenções programadas.

O trafego do trecho compõe-se do trafego normal, desviado e induzido:

#### -Trafego Normal

O trafego normal é o existente na via. A pesquisa de Contagem Volumétrica (CV), que identificou os elementos necessários à determinação do volume médio diário anual VMDA ou simplesmente VMD no trecho, foi realizada em 23/03/2012, com duração de um (01) dia útil, no período de 24 horas.

O posto de contagem foi localizado na CE-253 entre as cidades de Groaíras e Cariré.

O resultado da pesquisa é mostrado na planilha abaixo.

Quadro 7 - Contagem Volumétrica

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
AB	29	9	0	0	0	0	0	14	0	52
BA	32	11	1	1	1	1	1	10	2	60
<b>Total</b>	61	20	1	1	1	1	1	24	2	112

Fonte: pesquisa de campo

A esta contagem foi aplicado os fatores de correção sazonais (semanal e anual, apresentados no Quadro 2.3), do Posto de Contagem Permanente nº 02 apresentado no Quadro 2.2, que resultou no VMD apresentado abaixo.

**Quadro 8 - Volume Médio Diário Anual - VMDA**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
AB	30	9	0	0	0	0	0	14	0	53
BA	33	11	1	1	1	1	1	10	2	61
Total	63	20	1	1	1	1	1	24	2	114
%	55,26%	17,54%	0,88%	0,88%	0,88%	0,88%	0,88%	21,05%	1,75%	100,00%

Fonte: pesquisa de campo

#### -Tráfego Desviado

Definido como o tráfego que passará a utilizar a via, desviando de outras rotas para o trecho em questão, beneficiando-se das melhorias introduzidas nele.

O tráfego desviado corresponde na maioria das vezes, aquele tráfego de média e longa distância que se desenvolve em pares distintos de zonas de tráfego, que podem ser ligados por rotas alternativas.

Quando houver essas alternativas, os usuários podem escolher a mais conveniente e deslocar-se segundo essa escolha.

Para quantificar o tráfego desviado no trecho da amostra (rodovia CE-253, trecho Groaíras - Cariré), foi considerado a pesquisa de Origem/Destino realizada na rodovia CE-354 trecho Amontada – Nascente (23/03/12).

O resultado das duas pesquisas de Origem/Destino possibilitou a identificação das seguintes rotas:

Posto CE-354	
Itapipoca ↔ Cariré	Itapipoca ↔ Carnaubal
Fortaleza ↔ Reriutaba	Itapipoca ↔ Ipu
Fortaleza ↔ Varjota	Fortaleza ↔ Ipueiras
Fortaleza ↔ Pires Ferreira	Itapipoca ↔ Guaraciaba do Norte
Itapipoca ↔ Croata	Fortaleza ↔ Crateús

Os fatores de correção sazonais (semanal e anual) utilizados no calculo do tráfego desviado foram os do Posto de Contagem Permanente nº 2 e a taxa de crescimento anual, a mesma utilizada para o tráfego normal.

O volume de tráfego (VMD) alocado como desviado para o trecho em estudo, que ocorrerá no ano de 2015, ano de abertura ao tráfego, será de:

**Quadro 9 - Trafego Desviado – Volume Médio Diário Anual**

Posto	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
CE-354	212	8	0	0	0	0	48	4	0	272
Total	212	8	0	0	0	0	48	4	0	272

### -Tráfego Induzido

O tráfego induzido foi caracterizado pelo tráfego normal reprimido existente em trechos a serem pavimentados, através de viagens não realizadas, devido a más condições de trafegabilidade.

O produto da variação do custo operacional pela elasticidade preço da demanda fornece o percentual de aumento de tráfego por tipo de veículo (capítulo 2.2.5).

De posse deste valor, o tráfego induzido é determinado diretamente pelo produto da taxa sobre o tráfego normal do ano de abertura (2015). O tráfego induzido corresponde a 5,4% para automóveis, 8,8% para ônibus e 8,1% para caminhões o que equivale a 05 automóveis e 02 caminhões.

O volume de tráfego para o primeiro ano do período em análise foi obtido da pesquisa de campo realizada pelo DER/CE em março/2012 e projetado pelas taxas de expansão do trafego (Quadro 2.7). As taxas de expansão do trafego são: 2,78% a.a., 3,25% a.a. e 3,86% a.a., respectivamente para o crescimento do tráfego de ônibus, caminhão e automóveis.

O tráfego total que passará na rodovia em 2015, após as obras de pavimentação, será o tráfego pesquisado, projetado pelas taxas de crescimento acima demonstradas, o tráfego induzido e o trafego desviado identificado, devendo ser da ordem de 406 veículos, sendo 318 automóveis, 3 ônibus e 86 caminhões.

Os Quadros a seguir apresentam a composição da frota de veículos e a projeção do trafego normal (existente), desviado e induzido para os diferentes anos do período em análise.

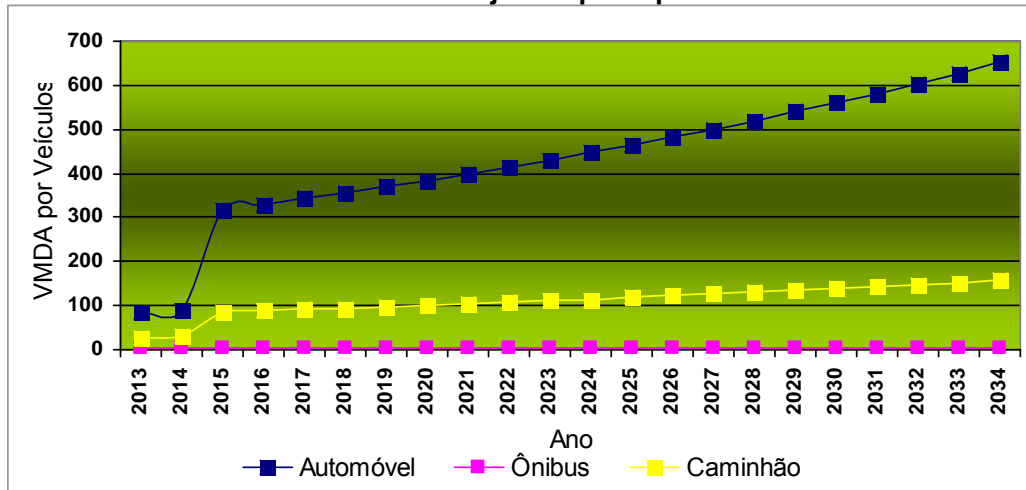
**Quadro 10 - Projeção do VMD por Tipo de Veículo**

Ano	VMDA									
	Normal			Desviado e Induzido			Total			Total
	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Automóvel	Ônibus	Caminhão	
2013	86	3	29	225	-	55	86	3	29	118
2014	90	3	30	233	-	57	90	3	30	123
2015	93	3	31	242	-	58	318	3	86	406
2016	97	3	32	252	-	60	330	3	88	422
2017	100	3	33	261	-	62	343	3	91	437
2018	104	4	34	271	-	64	356	4	94	454
2019	108	4	35	282	-	66	370	4	97	470
2020	112	4	36	293	-	69	384	4	101	488
2021	117	4	37	304	-	71	399	4	104	506
2022	121	4	39	316	-	73	414	4	107	525
2023	126	4	40	328	-	76	430	4	111	545
2024	131	4	41	341	-	78	447	4	114	565
2025	136	4	42	354	-	80	464	4	118	586
2026	141	4	44	367	-	83	482	4	122	608
2027	146	5	45	382	-	86	500	5	126	631
2028	152	5	47	396	-	89	520	5	130	654
2029	158	5	48	412	-	91	540	5	134	678
2030	164	5	50	428	-	94	560	5	138	704
2031	170	5	51	444	-	98	582	5	143	730
2032	177	5	53	461	-	101	605	5	148	757
2033	184	5	55	225	-	55	628	5	152	786
2034	191	5	57	233	-	57	652	5	157	815

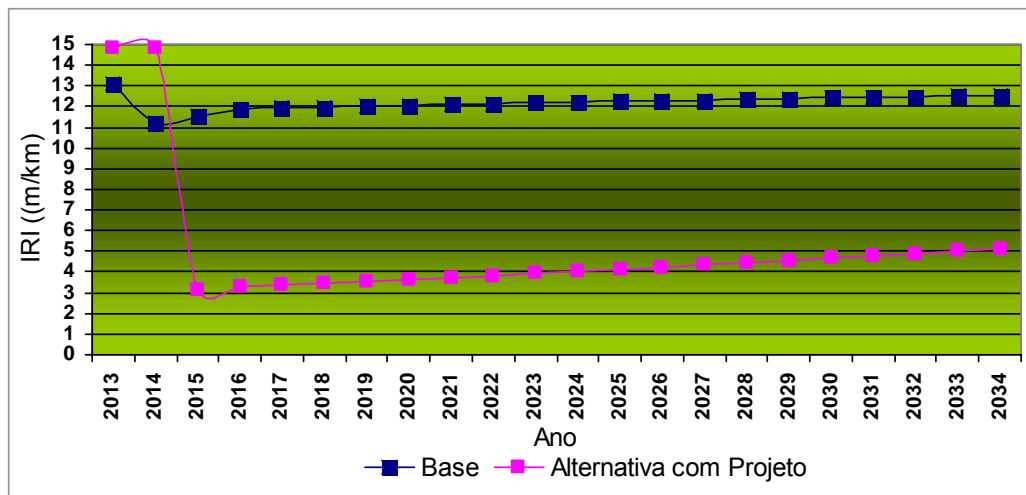
**Quadro 11 - Composição da Frota de Veículos**

Ano	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Total
VMDA – 2015	318	3	86	406
Composição	78,13%	0,80%	21,07%	100,00%

**Gráfico 2 - VMDA Projetado por Tipo de Veículo**



**Gráfico 3 – Índice de Rugosidade Internacional- IRI**



#### ✓ Avaliação Socioeconômica

A avaliação socioeconômica é a identificação dos custos e benefícios gerados por um empreendimento, determinando-se sua rentabilidade através dos indicadores econômicos.

Os benefícios foram obtidos pela redução do custo de operação dos veículos, redução do custo do tempo de viagem dos usuários da rodovia e economia dos custos de conservação.

Para o trecho em estudo foram consideradas as seguintes premissas básicas:

- O volume de tráfego, obtidos através de pesquisa de campo.
- As características geométricas, da estrutura e da superfície de rolamento das rodovias, situação atual e futura baseadas em dados secundários (Tabelas do Manual HDM-4).
- O custo estimado das obras, em valores econômicos.
- A política de manutenção, conforme Quadro 2.10.

- As taxas de expansão do tráfego de acordo com os estudos econométricos.

### - Resultado da Avaliação Socioeconômica

Os principais indicadores econômicos calculados na avaliação foram a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL), cujos resultados, são apresentados nos Quadros a seguir.

O detalhamento do cálculo encontra-se nas listagens do HDM-4, em Anexo.

Além dos indicadores econômicos mencionados acima foi efetuada, também, uma análise de sensibilidade, com o objetivo de se avaliar o resultado dos indicadores, caso ocorra alguma mudança no comportamento das variáveis analisadas.

As simulações são feitas no sentido de se eliminar os possíveis riscos de externalidades (do tipo aumento no preço dos insumos de obras, crescimento do tráfego abaixo do projetado, etc).

As alterações consideradas nas variáveis para a análise de sensibilidade foram as seguintes:

- Aumento de 20% no custo de construção;
- Redução de 20% nos benefícios; e
- Aumento de 10% no custo de construção e redução de 10% nos benefícios.

Considerando as premissas citadas adotou-se, também, os seguintes elementos para o trecho:

- Dados de entrada para o HDM-4

Dados Atuais (Tabela Manual HDM-4)				Dados Futuro (Tabela Manual HDM-4)			
Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km)	IRI	Velocidade (km/h)	Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km).	IRI	Velocidade (km/h)
90	150	12	40	20	150	3,0	80

- Ano de início da obra 2013
- Ano de abertura ao tráfego 2015

Os dados processados pelo sistema de avaliação utilizado resultaram nos seguintes valores:

#### Resultados da Avaliação

TIR (%)	VPL (US\$ mil)	Sensibilidade +20% nos Custos Construção	Sensibilidade -20% nos Benefícios	Sensibilidade +10% nos Custos de Construção e -10% nos Benefícios
18,70	2.920,00	15,80	15,10	15,50

### - Análise de Risco

Mediante o cálculo do Fator Multiplicador obteve-se os fatores máximos de aumento dos custos de construção e de redução dos benefícios, para que o projeto atinja uma taxa interna de retorno – TIR de 12% a.a., a menor admitida para que o projeto seja viável.

- Custo: 1,567
- Benefícios: 0,638

Conclui-se dos fatores que o risco do projeto em referencia a sua rentabilidade é baixo devido que os custos deveriam aumentar em 57% ou os benefícios diminuir em 36% para que o projeto não fosse rentável.



**Governo do Estado do Ceará**  
Departamento Estadual de Rodovias - DER



#### 4.2.1.1.1. ANEXOS – CE - 253 - Groaíras - Cariré

##### Saídas do HDM-4

- MT AADT (by Vehicle)
- MT RUC Summary Per Veh-Km by Vehicle
- MT Vehicle Operating Speed Average
- Cost Streams by Road Section
- Discounted Net Benefit Streams
- Economic Indicators Summary



**Key** in each cell: *1st row* = Normal (& Diverted) traffic  
*2nd row* = Generated traffic  
*3rd row* = Total traffic

**Section:** Groairas - Carire

**Alternative:** Alternativa Base

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
<b>2013</b>	66 0 66	21 0 21	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	25 0 25	2 0 2	119 0 119
<b>2014</b>	69 0 69	22 0 22	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	26 0 26	2 0 2	124 0 124
<b>2015</b>	72 0 72	23 0 23	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	27 0 27	2 0 2	130 0 130
<b>2016</b>	75 0 75	24 0 24	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	28 0 28	2 0 2	135 0 135
<b>2017</b>	79 0 79	25 0 25	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	29 0 29	2 0 2	141 0 141
<b>2018</b>	82 0 82	26 0 26	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	31 0 31	3 0 3	147 0 147
<b>2019</b>	86 0 86	27 0 27	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	32 0 32	3 0 3	154 0 154
<b>2020</b>	90 0 90	28 0 28	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	33 0 33	3 0 3	161 0 161
<b>2021</b>	94 0 94	30 0 30	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	35 0 35	3 0 3	168 0 168
<b>2022</b>	98 0 98	31 0 31	1 0 1	1 0 1	1 0 1	2 0 2	2 0 2	36 0 36	3 0 3	175 0 175
<b>2023</b>	102 0 102	32 0 32	1 0 1	1 0 1	1 0 1	2 0 2	2 0 2	38 0 38	3 0 3	183 0 183
<b>2024</b>	107 0 107	34 0 34	1 0 1	1 0 1	1 0 1	2 0 2	2 0 2	39 0 39	3 0 3	191 0 191
<b>2025</b>	112 0 112	35 0 35	1 0 1	1 0 1	1 0 1	2 0 2	2 0 2	41 0 41	3 0 3	199 0 199
<b>2026</b>	117 0 117	37 0 37	1 0 1	1 0 1	1 0 1	2 0 2	2 0 2	43 0 43	4 0 4	208 0 208
<b>2027</b>	122 0 122	39 0 39	2 0 2	2 0 2	2 0 2	2 0 2	2 0 2	44 0 44	4 0 4	217 0 217
<b>2028</b>	128 0 128	41 0 41	2 0 2	2 0 2	2 0 2	2 0 2	2 0 2	46 0 46	4 0 4	227 0 227
<b>2029</b>	133 0 133	42 0 42	2 0 2	2 0 2	2 0 2	2 0 2	2 0 2	48 0 48	4 0 4	237 0 237
<b>2030</b>	139 0 139	44 0 44	2 0 2	2 0 2	2 0 2	2 0 2	2 0 2	50 0 50	4 0 4	247 0 247
<b>2031</b>	146 0 146	46 0 46	2 0 2	2 0 2	2 0 2	2 0 2	2 0 2	52 0 52	4 0 4	258 0 258

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2032	152	48	2	2	2	2	2	54	5	269
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	152	48	2	2	2	2	2	54	5	269
2033	159	51	2	2	2	2	2	57	5	281
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	159	51	2	2	2	2	2	57	5	281
2034	166	53	2	2	2	2	2	59	5	293
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	166	53	2	2	2	2	2	59	5	293
Total	2,393	760	31	31	31	37	37	873	73	4,263
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,393	760	31	31	31	37	37	873	73	4,263

Section: Groairas - Carire  
Alternative: Alternativa com Projeto

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2013	66	21	1	1	1	1	1	25	2	119
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	66	21	1	1	1	1	1	25	2	119
2014	69	22	1	1	1	1	1	26	2	124
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	69	22	1	1	1	1	1	26	2	124
2015	282	30	1	1	1	1	50	31	2	399
	4	1	0	0	0	0	0	2	0	7
	286	31	1	1	1	1	50	33	2	406
2016	295	31	1	1	1	1	52	32	2	417
	4	1	0	0	0	0	0	2	0	7
	299	32	1	1	1	1	52	34	2	424
2017	308	33	1	1	1	1	54	34	2	435
	4	1	0	0	0	0	0	2	0	8
	312	34	1	1	1	1	54	36	2	443
2018	322	34	1	1	1	1	57	35	2	454
	5	1	0	0	0	0	0	2	0	8
	326	35	1	1	1	1	57	37	2	462
2019	336	36	1	1	1	1	59	37	2	474
	5	1	0	0	0	0	0	2	0	8
	341	37	1	1	1	1	59	39	2	483
2020	352	37	1	1	1	1	61	38	2	495
	5	1	0	0	0	0	0	2	0	9
	357	39	1	1	1	1	61	40	2	504
2021	367	39	1	1	1	1	64	40	3	517
	5	1	0	0	0	0	0	3	0	9
	373	40	1	1	1	1	64	42	3	526
2022	384	41	1	1	1	1	67	41	3	540
	5	1	0	0	0	0	0	3	0	9
	389	42	1	1	1	1	67	44	3	550
2023	401	43	1	1	1	1	69	43	3	564
	6	1	0	0	0	0	0	3	0	10
	407	44	1	1	1	1	69	46	3	574
2024	419	45	1	1	1	1	72	45	3	589
	6	1	0	0	0	0	0	3	0	10
	425	46	1	1	1	1	72	48	3	600
2025	438	47	1	1	1	2	75	47	3	615
	6	2	0	0	0	0	0	3	0	11
	445	48	1	1	1	2	75	50	3	626
2026	458	49	1	1	1	2	78	49	3	643
	7	2	0	0	0	0	0	3	0	11
	465	50	1	1	1	2	78	52	3	654
2027	479	51	1	1	1	2	82	51	3	671
	7	2	0	0	0	0	0	3	0	12
	486	53	1	1	1	2	82	54	3	683
2028	500	53	1	1	1	2	85	53	3	701
	7	2	0	0	0	0	0	3	0	12
	508	55	1	1	1	2	85	56	3	713
2029	523	56	1	1	1	2	89	55	4	732
	7	2	0	0	0	0	0	4	0	13
	530	57	1	1	1	2	89	58	4	745
2030	547	58	2	2	2	2	92	57	4	764
	8	2	0	0	0	0	0	4	0	13
	554	60	2	2	2	2	92	61	4	778
2031	571	61	2	2	2	2	96	60	4	798
	8	2	0	0	0	0	0	4	0	14
	579	63	2	2	2	2	96	63	4	812
2032	597	64	2	2	2	2	100	62	4	833
	8	2	0	0	0	0	0	4	0	15
	605	66	2	2	2	2	100	66	4	848
2033	624	66	2	2	2	2	104	65	4	870
	9	2	0	0	0	0	0	4	0	15
	633	69	2	2	2	2	104	69	4	886
2034	652	69	2	2	2	2	109	67	4	909
	9	2	0	0	0	0	0	4	0	16
	661	72	2	2	2	2	109	72	4	925

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
Total	8,991	985	28	28	28	32	1,517	991	65	12,666
	126	31	0	0	0	0	0	61	0	218
	9,117	1,016	28	28	28	32	1,517	1,051	65	12,884

Study Name: **Groairas - Carire**

Run Date: **26-06-2012**

Currency: **US Dollar**

Key

in each cell:

1st row

= annual average Vehicle Operating Cost per veh-km

2nd row

= annual average Travel Time Cost per veh-km

3rd row

= annual average Road User Cost per veh-km

Section: Groairas - Carire

Alternative: Alternativa Base

Sect ID: SPE

Road Class: Secondary or Main

Length: 16,10 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2013	0,32	0,47	1,36	1,70	1,98	0,65	1,67	2,76	5,34	16,25
	0,08	0,09	0,45	0,51	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57
	0,40	0,56	1,81	2,21	2,43	0,65	1,67	2,76	5,34	17,83
2014	0,31	0,44	1,29	1,61	1,87	0,63	1,61	2,69	5,19	15,65
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,39	0,53	1,73	2,11	2,32	0,63	1,61	2,69	5,19	17,20
2015	0,31	0,43	1,26	1,58	1,84	0,62	1,59	2,66	5,14	15,43
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,38	0,52	1,70	2,07	2,28	0,62	1,59	2,66	5,14	16,98
2016	0,31	0,43	1,25	1,57	1,83	0,62	1,58	2,66	5,13	15,37
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,38	0,52	1,70	2,06	2,27	0,62	1,58	2,66	5,13	16,91
2017	0,31	0,43	1,25	1,57	1,83	0,62	1,58	2,66	5,13	15,36
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,38	0,52	1,70	2,06	2,27	0,62	1,58	2,66	5,13	16,91
2018	0,31	0,43	1,26	1,57	1,83	0,62	1,58	2,66	5,13	15,38
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,38	0,52	1,70	2,06	2,27	0,62	1,58	2,66	5,13	16,92
2019	0,31	0,43	1,26	1,57	1,83	0,62	1,59	2,66	5,14	15,40
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,38	0,52	1,70	2,07	2,27	0,62	1,59	2,66	5,14	16,95
2020	0,31	0,43	1,26	1,58	1,84	0,62	1,59	2,66	5,14	15,42
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,38	0,52	1,70	2,07	2,28	0,62	1,59	2,66	5,14	16,97
2021	0,31	0,43	1,26	1,58	1,84	0,62	1,59	2,67	5,15	15,45
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,38	0,52	1,71	2,08	2,28	0,62	1,59	2,67	5,15	17,00
2022	0,31	0,43	1,27	1,58	1,84	0,62	1,59	2,67	5,15	15,47
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,38	0,53	1,71	2,08	2,29	0,62	1,59	2,67	5,15	17,02
2023	0,31	0,44	1,27	1,59	1,85	0,62	1,60	2,67	5,16	15,50
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,39	0,53	1,71	2,08	2,29	0,62	1,60	2,67	5,16	17,05
2024	0,31	0,44	1,27	1,59	1,85	0,62	1,60	2,67	5,16	15,52
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,39	0,53	1,72	2,09	2,30	0,62	1,60	2,67	5,16	17,08
2025	0,31	0,44	1,28	1,59	1,86	0,62	1,60	2,68	5,17	15,55
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,39	0,53	1,72	2,09	2,30	0,62	1,60	2,68	5,17	17,10
2026	0,31	0,44	1,28	1,60	1,86	0,62	1,60	2,68	5,18	15,57
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
	0,39	0,53	1,72	2,10	2,31	0,62	1,60	2,68	5,18	17,13
2027	0,31	0,44	1,28	1,60	1,87	0,63	1,60	2,68	5,18	15,59
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
	0,39	0,53	1,73	2,10	2,31	0,63	1,60	2,68	5,18	17,15
2028	0,31	0,44	1,29	1,61	1,87	0,63	1,61	2,69	5,19	15,62
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
	0,39	0,53	1,73	2,11	2,31	0,63	1,61	2,69	5,19	17,17
2029	0,31	0,44	1,29	1,61	1,87	0,63	1,61	2,69	5,19	15,64
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
	0,39	0,53	1,73	2,11	2,32	0,63	1,61	2,69	5,19	17,20
2030	0,31	0,44	1,29	1,61	1,88	0,63	1,61	2,69	5,20	15,66
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
	0,39	0,53	1,74	2,11	2,32	0,63	1,61	2,69	5,20	17,22

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2031	0,31	0,44	1,29	1,62	1,88	0,63	1,61	2,69	5,20	15,68
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
	0,39	0,53	1,74	2,12	2,33	0,63	1,61	2,69	5,20	17,24
2032	0,31	0,44	1,30	1,62	1,88	0,63	1,62	2,70	5,21	15,71
	0,08	0,09	0,44	0,50	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
	0,39	0,54	1,74	2,12	2,33	0,63	1,62	2,70	5,21	17,27
2033	0,31	0,44	1,30	1,62	1,89	0,63	1,62	2,70	5,21	15,73
	0,08	0,09	0,45	0,50	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
	0,39	0,54	1,74	2,12	2,33	0,63	1,62	2,70	5,21	17,29
2034	0,31	0,45	1,30	1,62	1,89	0,63	1,62	2,70	5,22	15,75
	0,08	0,09	0,45	0,50	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
	0,39	0,54	1,75	2,13	2,34	0,63	1,62	2,70	5,22	17,31
Total	6,80	9,65	28,18	35,18	40,97	13,75	35,26	58,99	113,92	342,69
	1,71	2,01	9,75	10,98	9,77	0,00	0,00	0,00	0,00	34,21
	8,51	11,66	37,92	46,16	50,74	13,75	35,26	58,99	113,92	376,90

Section: Groairas - Carire

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: SPE

Road Class: Secondary or Main

Length: 16,10 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2013	0,34	0,49	1,43	1,79	2,08	0,68	1,72	2,83	5,47	16,82
	0,08	0,09	0,46	0,52	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61
	0,42	0,58	1,89	2,31	2,54	0,68	1,72	2,83	5,47	18,43
2014	0,34	0,49	1,43	1,79	2,08	0,68	1,72	2,83	5,47	16,82
	0,08	0,09	0,46	0,52	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61
	0,42	0,58	1,89	2,31	2,54	0,68	1,72	2,83	5,47	18,43
2015	0,19	0,32	0,79	0,87	1,05	0,42	0,77	1,06	1,94	7,41
	0,04	0,04	0,21	0,23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,00	1,10	1,28	0,42	0,77	1,06	1,94	8,16
2016	0,19	0,32	0,79	0,87	1,06	0,42	0,77	1,07	1,95	7,45
	0,04	0,04	0,21	0,23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,00	1,11	1,28	0,42	0,77	1,07	1,95	8,19
2017	0,19	0,32	0,79	0,88	1,06	0,43	0,77	1,07	1,96	7,47
	0,04	0,04	0,21	0,23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,00	1,11	1,29	0,43	0,77	1,07	1,96	8,22
2018	0,19	0,32	0,80	0,88	1,07	0,43	0,78	1,07	1,97	7,50
	0,04	0,04	0,21	0,23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,01	1,12	1,29	0,43	0,78	1,07	1,97	8,25
2019	0,19	0,32	0,80	0,89	1,07	0,43	0,78	1,08	1,98	7,53
	0,04	0,04	0,21	0,23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,01	1,12	1,30	0,43	0,78	1,08	1,98	8,28
2020	0,19	0,32	0,80	0,89	1,08	0,43	0,78	1,08	1,99	7,57
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,01	1,12	1,30	0,43	0,78	1,08	1,99	8,31
2021	0,19	0,32	0,80	0,89	1,08	0,43	0,78	1,09	2,00	7,60
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,01	1,13	1,31	0,43	0,78	1,09	2,00	8,35
2022	0,19	0,32	0,81	0,90	1,09	0,43	0,79	1,09	2,01	7,64
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,02	1,13	1,31	0,43	0,79	1,09	2,01	8,38
2023	0,19	0,32	0,81	0,90	1,10	0,43	0,79	1,10	2,02	7,67
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,36	1,02	1,14	1,32	0,43	0,79	1,10	2,02	8,42
2024	0,19	0,32	0,81	0,91	1,10	0,44	0,79	1,10	2,03	7,70
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,02	1,14	1,32	0,44	0,79	1,10	2,03	8,45
2025	0,20	0,32	0,82	0,91	1,11	0,44	0,80	1,11	2,04	7,74
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,03	1,15	1,33	0,44	0,80	1,11	2,04	8,49
2026	0,20	0,32	0,82	0,92	1,11	0,44	0,80	1,11	2,05	7,78
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,03	1,16	1,34	0,44	0,80	1,11	2,05	8,53
2027	0,20	0,33	0,82	0,93	1,12	0,44	0,80	1,12	2,07	7,82
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,03	1,16	1,34	0,44	0,80	1,12	2,07	8,57
2028	0,20	0,33	0,83	0,93	1,13	0,44	0,81	1,13	2,08	7,86
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,04	1,17	1,35	0,44	0,81	1,13	2,08	8,61
2029	0,20	0,33	0,83	0,94	1,13	0,44	0,81	1,13	2,09	7,90
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,04	1,17	1,36	0,44	0,81	1,13	2,09	8,65
2030	0,20	0,33	0,83	0,94	1,14	0,45	0,81	1,14	2,10	7,94
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,23	0,37	1,04	1,18	1,36	0,45	0,81	1,14	2,10	8,69
2031	0,20	0,33	0,84	0,95	1,15	0,45	0,82	1,14	2,11	7,98
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,24	0,37	1,05	1,19	1,37	0,45	0,82	1,14	2,11	8,73
2032	0,20	0,33	0,84	0,96	1,15	0,45	0,82	1,15	2,12	8,02
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	0,24	0,37	1,05	1,19	1,38	0,45	0,82	1,15	2,12	8,77
2033	0,20	0,33	0,85	0,96	1,16	0,45	0,82	1,15	2,13	8,06
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76
	0,24	0,38	1,06	1,20	1,39	0,45	0,82	1,15	2,13	8,82

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2034	0,20	0,33	0,85	0,97	1,17	0,45	0,83	1,16	2,15	8,11
	0,04	0,04	0,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76
	0,24	0,38	1,06	1,21	1,39	0,45	0,83	1,16	2,15	8,87
Total	4,57	7,44	19,20	21,86	26,29	10,10	19,35	27,81	51,74	188,36
	0,90	1,06	5,11	5,76	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00	18,24
	5,47	8,50	24,31	27,62	31,69	10,10	19,35	27,81	51,74	206,60



Section:	Groairas - Carire
Alternative:	Alternativa Base

Sect ID: SPE

Road Class: Secondary or Main

Length: 16,10 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2013	38,14	38,29	38,35	33,74	38,20	38,42	30,84	20,12	12,26	32,04
2014	38,56	38,74	38,76	34,37	38,67	38,89	31,15	20,13	12,27	32,39
2015	38,64	38,82	38,83	34,53	38,74	38,95	31,23	20,12	12,27	32,46
2016	38,65	38,83	38,84	34,57	38,75	38,95	31,25	20,12	12,27	32,47
2017	38,64	38,82	38,83	34,56	38,74	38,94	31,24	20,12	12,27	32,46
2018	38,63	38,81	38,82	34,54	38,73	38,93	31,23	20,11	12,27	32,45
2019	38,61	38,79	38,80	34,52	38,71	38,92	31,21	20,11	12,27	32,44
2020	38,59	38,77	38,78	34,49	38,69	38,90	31,20	20,11	12,27	32,42
2021	38,57	38,75	38,76	34,47	38,68	38,88	31,18	20,10	12,27	32,41
2022	38,55	38,73	38,74	34,44	38,66	38,86	31,16	20,10	12,26	32,39
2023	38,53	38,71	38,72	34,41	38,64	38,84	31,14	20,09	12,26	32,37
2024	38,51	38,69	38,70	34,38	38,62	38,82	31,12	20,09	12,26	32,35
2025	38,49	38,66	38,68	34,35	38,59	38,80	31,11	20,08	12,26	32,34
2026	38,46	38,64	38,66	34,32	38,57	38,78	31,09	20,08	12,26	32,32
2027	38,44	38,62	38,63	34,29	38,55	38,76	31,07	20,07	12,26	32,30
2028	38,41	38,59	38,61	34,26	38,52	38,73	31,05	20,07	12,26	32,28
2029	38,39	38,56	38,58	34,23	38,50	38,71	31,02	20,06	12,26	32,26
2030	38,36	38,54	38,56	34,20	38,47	38,68	31,00	20,06	12,25	32,24
2031	38,33	38,51	38,53	34,16	38,45	38,66	30,98	20,05	12,25	32,21
2032	38,31	38,48	38,50	34,13	38,42	38,63	30,96	20,04	12,25	32,19
2033	38,28	38,45	38,47	34,10	38,39	38,60	30,94	20,04	12,25	32,17
2034	38,25	38,42	38,44	34,07	38,36	38,57	30,91	20,03	12,25	32,14
Average	38,47	38,65	38,66	34,32	38,58	38,78	31,09	20,09	12,26	32,32

Section: Groairas - Carire

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: SPE

Road Class: Secondary or Main

Length: 16,10 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2013	37,40	37,48	37,60	32,97	37,14	37,33	30,38	20,11	12,36	31,42
2014	37,39	37,48	37,60	32,96	37,13	37,32	30,38	20,11	12,36	31,41
2015	80,95	81,17	81,79	72,97	76,57	76,64	74,10	61,42	46,29	72,43
2016	80,95	81,16	81,78	72,97	76,57	76,64	74,12	61,48	46,35	72,45
2017	80,94	81,15	81,77	72,95	76,57	76,64	74,11	61,48	46,35	72,44
2018	80,93	81,14	81,76	72,93	76,56	76,64	74,10	61,47	46,34	72,43
2019	80,91	81,13	81,75	72,90	76,56	76,63	74,08	61,45	46,32	72,41
2020	80,90	81,11	81,73	72,88	76,56	76,63	74,06	61,43	46,30	72,40
2021	80,88	81,09	81,71	72,85	76,55	76,63	74,03	61,41	46,28	72,38
2022	80,85	81,06	81,69	72,79	76,54	76,62	73,99	61,35	46,21	72,34
2023	80,82	81,03	81,67	72,75	76,53	76,61	73,96	61,33	46,18	72,32
2024	80,79	81,00	81,64	72,71	76,52	76,60	73,92	61,30	46,15	72,29
2025	80,76	80,97	81,60	72,66	76,51	76,59	73,88	61,27	46,12	72,26
2026	80,72	80,92	81,56	72,60	76,49	76,57	73,84	61,24	46,09	72,23
2027	80,67	80,87	81,52	72,54	76,47	76,55	73,79	61,21	46,05	72,19
2028	80,62	80,82	81,46	72,47	76,45	76,53	73,73	61,17	46,01	72,14
2029	80,56	80,75	81,40	72,39	76,42	76,50	73,67	61,13	45,97	72,09
2030	80,49	80,67	81,33	72,30	76,39	76,47	73,60	61,09	45,93	72,03
2031	80,41	80,58	81,24	72,21	76,34	76,43	73,53	61,05	45,89	71,96
2032	80,31	80,48	81,15	72,10	76,29	76,37	73,44	61,01	45,84	71,89
2033	80,20	80,36	81,03	71,98	76,23	76,31	73,34	60,96	45,79	71,80
2034	80,07	80,22	80,90	71,85	76,15	76,23	73,24	60,90	45,73	71,70
Average	76,75	76,94	77,53	68,99	72,89	72,98	69,88	57,52	43,04	68,50

## Cost Streams by Road Section

Study Name: **Groairas - Carire**

Run Date: **26-06-2012**

Currency: **US Dollar (millions)**

<b>Alternative:</b>	<b>Alternativa Base</b>	
<b>Section:</b>	<b>Groairas - Carire</b>	<b>Road Class: Secondary or Main</b>
<b>Surface Class:</b>	<b>Unsealed</b>	
<b>Length:</b>	<b>16,10 km</b>	<b>Width: 6,00 m</b>

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.000	0.006	0.000	0.697	0.050	0.000	0.754
2014	0.000	0.006	0.000	0.703	0.052	0.000	0.762
2015	0.000	0.006	0.000	1.663	0.155	0.000	1.824
2016	0.000	0.006	0.000	1.744	0.162	0.000	1.912
2017	0.000	0.006	0.000	1.821	0.169	0.000	1.996
2018	0.000	0.006	0.000	1.901	0.177	0.000	2.084
2019	0.000	0.006	0.000	1.984	0.185	0.000	2.175
2020	0.000	0.006	0.000	2.071	0.193	0.000	2.270
2021	0.000	0.006	0.000	2.161	0.202	0.000	2.370
2022	0.000	0.006	0.000	2.256	0.211	0.000	2.474
2023	0.000	0.006	0.000	2.355	0.221	0.000	2.582
2024	0.000	0.006	0.000	2.458	0.231	0.000	2.695
2025	0.000	0.006	0.000	2.565	0.241	0.000	2.813
2026	0.000	0.006	0.000	2.678	0.252	0.000	2.937
2027	0.000	0.006	0.000	2.795	0.264	0.000	3.065
2028	0.000	0.006	0.000	2.917	0.276	0.000	3.200
2029	0.000	0.006	0.000	3.045	0.289	0.000	3.340
2030	0.000	0.006	0.000	3.178	0.302	0.000	3.487
2031	0.000	0.006	0.000	3.317	0.316	0.000	3.640
2032	0.000	0.006	0.000	3.463	0.330	0.000	3.799
2033	0.000	0.006	0.000	3.614	0.346	0.000	3.966
2034	0.000	0.006	0.000	3.772	0.362	0.000	4.141
<b>Total cost for the section:</b>	0.000	0.142	0.000	53.158	4.986	0.000	58.285

**Alternative: Alternativa com Projeto**
**Section: Groairas - Carire**
**Road Class: Secondary or Main**
**Surface Class: Unsealed**
**Length: 16,10 km**
**Width: 6,00 m**

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	1.799	0.000	0.000	0.719	0.051	0.000	2.569
2014	3.652	0.000	0.000	0.749	0.053	0.000	4.454
2015	0.000	0.005	0.000	0.850	0.074	0.000	0.930
2016	0.000	0.005	0.000	0.890	0.077	0.000	0.973
2017	0.000	0.005	0.000	0.931	0.081	0.000	1.017
2018	0.000	0.005	0.000	0.974	0.084	0.000	1.063
2019	0.000	0.005	0.000	1.018	0.088	0.000	1.112
2020	0.000	0.005	0.000	1.066	0.092	0.000	1.163
2021	0.279	0.005	0.000	1.115	0.096	0.000	1.496
2022	0.000	0.005	0.000	1.168	0.100	0.000	1.273
2023	0.000	0.005	0.000	1.222	0.105	0.000	1.332
2024	0.000	0.005	0.000	1.279	0.109	0.000	1.394
2025	0.000	0.005	0.000	1.339	0.114	0.000	1.458
2026	0.000	0.005	0.000	1.401	0.119	0.000	1.526
2027	0.000	0.005	0.000	1.467	0.125	0.000	1.597
2028	0.279	0.005	0.000	1.536	0.130	0.000	1.951
2029	0.000	0.005	0.000	1.608	0.136	0.000	1.750
2030	0.000	0.005	0.000	1.683	0.143	0.000	1.831
2031	0.000	0.005	0.000	1.763	0.149	0.000	1.917
2032	0.000	0.005	0.000	1.846	0.156	0.000	2.007
2033	0.000	0.005	0.000	1.933	0.163	0.000	2.101
2034	-0.545	0.005	0.000	2.025	0.170	0.000	1.656
<b>Total cost for the section:</b>	5.464	0.109	0.000	28.579	2.418	0.000	36.569

## Discounted Net Benefit Streams

Study Name: **Groairas - Carire**  
 Run Date: **26-06-2012**  
 Currency: **US Dollar (millions)**  
 Discount rate: **12,00 %**

Section: Groairas - Carire

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: SPE

Road Class: Secondary or Main

Length: 16,10 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	1.799	-0.006	0.000	-0.021	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.815
2014	3.261	-0.006	0.000	-0.041	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.297
2015	0.000	-0.001	0.000	0.663	0.065	0.000	0.009	0.001	0.000	0.000	0.000	0.738
2016	0.000	-0.001	0.000	0.622	0.061	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.693
2017	0.000	-0.001	0.000	0.579	0.057	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.645
2018	0.000	-0.001	0.000	0.538	0.053	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.600
2019	0.000	0.000	0.000	0.501	0.050	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.558
2020	0.000	0.000	0.000	0.465	0.046	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.519
2021	0.113	0.000	0.000	0.433	0.043	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.370
2022	0.000	0.000	0.000	0.402	0.041	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.449
2023	0.000	0.000	0.000	0.373	0.038	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.417
2024	0.000	0.000	0.000	0.347	0.035	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.388
2025	0.000	0.000	0.000	0.323	0.033	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.361
2026	0.000	0.000	0.000	0.300	0.031	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.335
2027	0.000	0.000	0.000	0.278	0.029	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.312
2028	0.051	0.000	0.000	0.259	0.027	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.239
2029	0.000	0.000	0.000	0.240	0.025	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.269
2030	0.000	0.000	0.000	0.223	0.024	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.250
2031	0.000	0.000	0.000	0.207	0.022	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.232

**H D M - 4      Discounted Net Benefit Streams**

2032	0.000	0.000	0.000	0.192	0.021	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.216
2033	0.000	0.000	0.000	0.179	0.019	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.201
2034	-0.050	0.000	0.000	0.166	0.018	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.237
Total:	5.172	-0.019	0.000	7.227	0.736	0.000	0.101	0.006	0.000	0.000	0.000	2.916

Section: Groairas - Carire  
Alternative: Sensibilidade +10% c.c. -10% no Beneficio Op.

Sect ID: SPE Road Class: Secondary or Main  
Length: 16,10 km Width: 6,00 m Rise+Fall: 90,00 m/km Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	1.978	-0.006	0.000	-0.021	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.995
2014	3.587	-0.006	0.000	-0.041	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.623
2015	0.000	-0.001	0.000	0.595	0.059	0.000	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.665
2016	0.000	-0.001	0.000	0.558	0.055	0.000	0.009	0.001	0.000	0.000	0.000	0.624
2017	0.000	-0.001	0.000	0.519	0.052	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.581
2018	0.000	-0.001	0.000	0.483	0.048	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.540
2019	0.000	0.000	0.000	0.449	0.045	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.502
2020	0.000	0.000	0.000	0.417	0.042	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.467
2021	0.113	0.000	0.000	0.387	0.039	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.321
2022	0.000	0.000	0.000	0.359	0.037	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.403
2023	0.000	0.000	0.000	0.334	0.034	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.375
2024	0.000	0.000	0.000	0.310	0.032	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.348
2025	0.000	0.000	0.000	0.288	0.030	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.323
2026	0.000	0.000	0.000	0.267	0.028	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.300
2027	0.000	0.000	0.000	0.248	0.026	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.279
2028	0.051	0.000	0.000	0.230	0.025	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.208
2029	0.000	0.000	0.000	0.214	0.023	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.241
2030	0.000	0.000	0.000	0.198	0.021	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.224
2031	0.000	0.000	0.000	0.184	0.020	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.208
2032	0.000	0.000	0.000	0.171	0.019	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.193
2033	0.000	0.000	0.000	0.158	0.017	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.179
2034	-0.055	0.000	0.000	0.147	0.016	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.222
Total:	5.673	-0.019	0.000	6.455	0.669	0.000	0.111	0.006	0.000	0.000	0.000	1.587

Section: Groairas - Carire

Alternative: Sensibilidade +20% c.c.

Sect ID: SPE

Road Class: Secondary or Main

Length: 16,10 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 90,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	2.158	-0.006	0.000	-0.021	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.174
2014	3.913	-0.006	0.000	-0.041	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.949
2015	0.000	-0.001	0.000	0.663	0.065	0.000	0.009	0.001	0.000	0.000	0.000	0.738
2016	0.000	-0.001	0.000	0.622	0.061	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.693
2017	0.000	-0.001	0.000	0.579	0.057	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.645
2018	0.000	-0.001	0.000	0.538	0.053	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.600
2019	0.000	0.000	0.000	0.501	0.050	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.558
2020	0.000	0.000	0.000	0.465	0.046	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.519
2021	0.113	0.000	0.000	0.433	0.043	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.370
2022	0.000	0.000	0.000	0.402	0.041	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.449
2023	0.000	0.000	0.000	0.373	0.038	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.417
2024	0.000	0.000	0.000	0.347	0.035	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.388
2025	0.000	0.000	0.000	0.323	0.033	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.361
2026	0.000	0.000	0.000	0.300	0.031	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.335
2027	0.000	0.000	0.000	0.278	0.029	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.312
2028	0.051	0.000	0.000	0.259	0.027	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.239
2029	0.000	0.000	0.000	0.240	0.025	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.269
2030	0.000	0.000	0.000	0.223	0.024	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.250
2031	0.000	0.000	0.000	0.207	0.022	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.232
2032	0.000	0.000	0.000	0.192	0.021	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.216
2033	0.000	0.000	0.000	0.179	0.019	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.201
2034	-0.061	0.000	0.000	0.166	0.018	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.247
Total:	6.174	-0.019	0.000	7.227	0.736	0.000	0.101	0.006	0.000	0.000	0.000	1.914



Section: Groairas - Carire  
Alternative: Sensibilidade -20% no Beneficio Op.

Sect ID: SPE Road Class: Secondary or Main  
Length: 16,10 km Width: 6,00 m Rise+Fall: 90,00 m/km Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	1.799	-0.006	0.000	-0.021	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.815
2014	3.261	-0.006	0.000	-0.041	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.297
2015	0.000	-0.001	0.000	0.528	0.053	0.000	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000	0.594
2016	0.000	-0.001	0.000	0.496	0.050	0.000	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.558
2017	0.000	-0.001	0.000	0.461	0.047	0.000	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000	0.519
2018	0.000	-0.001	0.000	0.429	0.044	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.482
2019	0.000	0.000	0.000	0.398	0.041	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.448
2020	0.000	0.000	0.000	0.370	0.038	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.416
2021	0.113	0.000	0.000	0.343	0.036	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.274
2022	0.000	0.000	0.000	0.318	0.033	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.359
2023	0.000	0.000	0.000	0.295	0.031	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.333
2024	0.000	0.000	0.000	0.274	0.029	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.309
2025	0.000	0.000	0.000	0.254	0.027	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.287
2026	0.000	0.000	0.000	0.236	0.025	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.267
2027	0.000	0.000	0.000	0.219	0.024	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.247
2028	0.051	0.000	0.000	0.203	0.022	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.179
2029	0.000	0.000	0.000	0.188	0.021	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.213
2030	0.000	0.000	0.000	0.174	0.019	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.198
2031	0.000	0.000	0.000	0.162	0.018	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.183
2032	0.000	0.000	0.000	0.150	0.017	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.170
2033	0.000	0.000	0.000	0.139	0.016	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.158
2034	-0.050	0.000	0.000	0.129	0.015	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.197
Total:	5.172	-0.019	0.000	5.701	0.604	0.000	0.121	0.007	0.000	0.000	0.000	1.279

## Economic Indicators Summary

Study Name: **Groairas - Carire**  
 Run Date: **26-06-2012**  
 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 )
Alternativa Base	0.055	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa com Projeto	5.209	5.172	5.154	8.069	0.000	2.916	0,560	0,564	18,7 (1)
Sensibilidade +20% c.c.	6.211	6.174	6.155	8.069	0.000	1.914	0,308	0,310	15,8 (1)
Sensibilidade -20% no Beneficio Op.	5.209	5.172	5.154	6.433	0.000	1.279	0,246	0,247	15,1 (1)
Sensibilidade +10% c.c. -10% no Beneficio Op.	5.710	5.673	5.654	7.241	0.000	1.587	0,278	0,280	15,5 (1)

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

#### 4.2.1.2. Palhano - Entr. CE-123 (Itaíçaba)

O estudo apresenta a avaliação socioeconômica da pavimentação do trecho CE-253: Palhano - Entr. CE-123 (Itaíçaba) com uma extensão de 18,40 km de extensão.

A avaliação mostrou que a obra de pavimentação do trecho rodoviário, orçada em US\$ 9.200.000,00 (financeiro), se justifica economicamente, dado que a taxa interna de retorno (TIR), calculada, resultou no valor de 18,50%.

#### ✓ Caracterização Socioeconômica da Área de Influência Direta do Trecho

##### - Localização do Empreendimento

O trecho da Rodovia CE-253: Palhano – Entr. CE-123 (Itaíçaba) está localizado nos Municípios de Palhano e Itaíçaba, a Leste do Estado do Ceará. Pertencem a Macrorregião de Planejamento (MRP) Litoral leste Jaguaribe e Microrregiões Litoral Leste da Aracati e Baixo Jaguaribe.



**Início do Trecho em Palhano**



**Final do Trecho**

O trecho inicia-se no perímetro urbano da cidade de Palhano e termina no entroncamento da CE-371 com a CE-123 no Município de Itaíçaba. Os Municípios apresentam uma área aproximada de 650,3 km<sup>2</sup>, sendo 67,62% de Palhano e 32,38% de Itaíçaba, suas sedes municipais estão distantes de Fortaleza em linha reta em média 128 km.

Observa-se que na região existe uma carência de rodovias pavimentadas e esse trecho servirá de ligação para importantes rodovias nacionais e estaduais.



**Mapa de localização do trecho**



## **- Diagnóstico Socioeconômico**

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Palhano e Itaíçaba foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

### **- População**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os Municípios de Itaíçaba e Palhano atualmente estão assim divididos: em Itaíçaba apenas o distrito sede de mesmo nome e em Palhano são 2, o distrito sede (Palhano) e o São José. Em 2010 (Censo Demográfico), a população total dos municípios foi de 16.182 hab. (45,21% moradores de Itaíçaba e 54,79% de Palhano), sendo 54.344 residentes na área urbana e 45.644 na área rural.

No período de 2000 para 2010, houve crescimento da população total, urbana e rural de 0,93%a.a, 1,05%a.a. e 0,81%a.a., respectivamente. A evolução da população dos municípios é diferenciada do restante do estado com mais moradores nas áreas rurais, devido aos projetos de desenvolvimento agropecuário na região.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população da MRP litoral leste/Jaguaribe representava 6,70% da população do estado e os municípios em estudo representavam 2,86% da população total da Macrorregião a qual eles pertencem. No que se refere à população por sexo dos Municípios em 2010, eram assim distribuídas: 49,87% do sexo feminino e 50,13% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos em média (67,64%).

Quanto à densidade demográfica, Palhano apresentava 20,10 hab/Km<sup>2</sup>, enquanto Itaíçaba 34,90 hab/Km<sup>2</sup>. Verifica-se que Palhano apresenta densidade demográfica abaixo da MRP Litoral Leste Jaguaribe (28,83 hab/Km<sup>2</sup>).

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM, para o ano de 2008, dos Municípios de Itaíçaba e Palhano apresentaram um IDM de 33,69 e 21,35, respectivamente, posicionando-os em relação ao ranking do Estado do Ceará na posição 49<sup>a</sup> e 152<sup>a</sup>, e colocando-os na classificação 3 e 4 respectivamente. Nos dois municípios os Indicadores Sociais foram os que mais destacaram. Quanto aos demais municípios da MRP Litoral Leste Jaguaribe, apenas Icapui e Limoeiro do Norte obtiveram classificação 2, os demais municípios foram: 13 na classe 3 e 9 na 4.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, registrado nos municípios em 2000 foi de 0,641 para Itaíçaba e 0,649 para Palhano colocando-os no ranking estadual nas posições 68<sup>a</sup> e 54<sup>a</sup>, respectivamente.

### **- Aspectos Econômicos**

O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiu a soma de R\$ 66,7 milhões, sendo 58,19% pertencente ao município de Palhano e 41,81% de Itaíçaba, o que significou um PIB per capita de R\$ 3.507,90 para Itaíçaba e R\$ 4.190,00 para Palhano.

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB em 2009 (65,06%), e apresentou um bom desempenho no período de

2002/2009, crescendo 5,12%a.a., em seguida aparece o setor agropecuário com 22,46%, porém apresentou um pequeno decréscimo de -2,35% a.a. e por último o setor industrial com 12,48% na composição, mas mostrando um crescimento de 2,58%a.a.

O desempenho alcançado pelo setor de serviços é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento o comércio varejista sobressai. No Município de Palhano (Ministério do Desenvolvimento e Comércio Exterior - 2011) evidencia-se a exportação de sucos de frutas e produtos hortícolas não fermentados, pela Empresa Itaueira Agropecuária S/A, tendo como principal destino a Holanda. O setor agropecuário é a principal fonte de renda do município e o seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção. O Quadro 1, a seguir apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 1 - PIB e Valor Adicionado**

MUNICIPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
Itaíçaba	3.015,56	4.487,67	19.093,29	27.905,31	3.507,90
Palhano	11.451,29	3.549,73	22.819,91	38.838,16	4.190,57
<b>Total</b>	<b>14.466,85</b>	<b>8.037,39</b>	<b>41.913,20</b>	<b>66.743,47</b>	<b>3.875,25</b>
<b>TGCA (2009/02)</b>	-2,35	2,58	5,12	2,81	2,02
<b>Estrutura do VA</b>	22,46	12,48	65,06	-	-

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas do município que mais se destacaram, quanto ao valor da produção em 2010 foram: nas lavouras permanentes a castanha de caju e entre as temporárias o feijão e a mandioca. Os produtos de origem animal produzidos em 2010 foram: o leite 1.004 mil litros, 58 mil dúzias de ovos de galinha e 21.842 quilogramas de mel de abelhas. A produção de leite e de ovos de galinha obtiveram similaridade na quantidade produzida nos dois municípios, porém, o mel de abelhas destacou em Palhano, participando com 89% da produção.

Em 2010, o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 2,0 milhões e crescimento no período analisado de 29,11%a.a., tendo destacado em crescimento o coco-da-baía (61,55% a.a.) em Itaíçaba. Já as culturas temporárias obtiveram o seguinte comportamento: houve crescimento de 2,88% a.a. no total do valor da produção no período de 2007 para 2010, alcançando neste último ano R\$ 7,1 milhões. Observa-se que nesse período apesar da sua importância quanto ao valor da produção, apenas a mandioca apresentou taxa negativa de -0,77% a.a. conforme demonstrado no Quadro 2.

**Quadro 2 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Itaíçaba		Palhano		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	
Castanha de caju	55,00	174,00	711,00	1.708,00	766,00	1.882,00	28,27
Banana (cacho)	35,00	96,00	-	-	35,00	96,00	33,06
Coco-da-baía	11,00	54,00	-	-	11,00	54,00	61,55
Laranja	7,00	20,00	-	-	7,00	20,00	34,88
<b>Total</b>	<b>108,00</b>	<b>344,00</b>	<b>711,00</b>	<b>1.708,00</b>	<b>819,00</b>	<b>2.052,00</b>	<b>29,11</b>
<b>Lavoura Temporária</b>							
Algodão herbáceo (em caroço)	55,00	174,00			55,00	174,00	39,54
Mamona (baga)	35,00	96,00		13	35,00	109,00	38,81
Milho (em grão)	11,00	54,00	47	135	58,00	189,00	40,93
Mandioca	7,00	20,00	5299	6016	5.306,00	6.036,00	-0,77
Feijão (em grão)			179	634	179,00	634,00	44,90
<b>Total</b>	<b>108,00</b>	<b>344,00</b>	<b>5.525,00</b>	<b>6.798,00</b>	<b>5.633,00</b>	<b>7.142,00</b>	<b>2,88</b>

Fonte: IBGE; (\*)TGCA - Valor Ajustado para jan/11

A pecuária é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas).

No período de 2007 para 2010 a pecuária obteve crescimento de seu efetivo de 3,32%a.a, observa-se que todos os rebanhos apresentaram taxas positivas com destaque para os muares em 5,66%a.a., os caprinos 4,20%a.a. e os ovinos 4,56% a.a..

**Quadro 3 - Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Itaíçaba		Palhano		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	3.126	3.369	2.985	3.239	6.111	6.608	2,64
Equino	159	170	268	285	427	455	2,14
Asinino	101	111	314	342	415	453	2,96
Muar	37	43	41	49	78	92	5,66
Suíno	1.155	1.274	1.166	1.301	2.321	2.575	3,52
Caprino	3.288	3.714	5.341	5.998	8.629	9.712	4,02
Ovino	3.346	3.795	5.421	6.226	8.767	10.021	4,56
Aves	18.810	20.329	12.981	14.320	31.791	34.649	2,91
<b>Total</b>	<b>30.022</b>	<b>32.805</b>	<b>28.517</b>	<b>31.760</b>	<b>58.539</b>	<b>64.565</b>	<b>3,32</b>

Fonte: IBGE

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido à precariedade da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido, uma vez que apenas veículos de menor porte podem trafegar no trecho.

#### - Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica. (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011/IPECE).

Para o atendimento a saúde, os municípios contavam em 2010 com 6 unidades de saúde em Itaíçaba e 7 em Palhano que possui um hospital de atendimento geral. As demais unidades são distribuídas em centros de saúde, postos e unidade móvel, todas ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). A população conta ainda com 15 agentes do Programa Saúde da Família em Itaíçaba e 17 em Palhano. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 9,17/1000 nascidos vivos para Itaíçaba, ficando próxima a apresentada pela MRP Litoral Leste Jaguaribe que foi de 9,8/1000 nascidos vivos. Para Palhano os dados não foram informados.

Já no sistema de ensino, o município de Itaíçaba contava com 776 professores, 1 escola estadual com 425 alunos, 5 escolas municipais com 1.385. Para atender esses alunos contava com os seguintes equipamentos: 6 bibliotecas, 6 laboratórios de informática e 43 salas de aula. Já em Palhano eram 148 professores para 1 escola estadual com 357 alunos e 11 municipais com 1.738. Os equipamentos disponíveis eram 4 bibliotecas, 4 laboratórios de informática e 56 salas de aulas.

No que se refere ao saneamento básico, dos 2.285 domicílios de Itaíçaba 61,62% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 3,19% esgotamento sanitário, através de rede geral ou pluvial e em Palhano dos 2.611 domicílios 71,93 % tinham abastecimento de água ligado a rede geral canalizada e 3,75% tinham esgoto sanitário ligado a rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 6.343 consumidores, 48,32% eram residentes em Itaíçaba e 51,68% em Palhano. Em média 74,59% eram do setor residencial, 47,00% do rural e o restante distribuído em industrial, público e próprio. O percentual de consumidores rurais demonstra a importância do setor agropecuário para os municípios. O consumo total registrado para o município de Palhano foi de 12.679 (mwh) e para o município de Itaíçaba 4.222 (mwh).

#### - Sistema de transportes

O transporte tem no modal rodoviário o principal responsável pela movimentação de cargas e passageiros. A rodovia em estudo CE-371 trecho: Palhano - Entrº CE-132(Itaiçaba) de 18,40km de extensão liga os municípios de Palhano e Itaiçaba a capital Fortaleza.

Esse trecho faz a ligação com importantes rodovias nacionais e estaduais como as que formam os corredores de transportes rodoviários que ligam os municípios com as BRs: ao Norte com a 304 e a Leste com a 116, fazendo a ligação com Fortaleza (Norte) e Russas (Sul), onde a população resolve os problemas relacionados à saúde, educação e serviços públicos. A BR-304 forma ainda um corredor rodoviário que liga a Oeste a BR-116 que faz a ligação do estado às regiões Sudeste e Sul do País e a Sudeste com o Estado do Rio Grande do Norte.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes da falta de pavimentação da rodovia com muitos buracos, pedras, poeira dentre outros. Quanto aos benefícios destacam-se: acesso mais rápido a educação, saúde e transporte, além do incremento da comercialização insumo/produto na agropecuária que poderá obter um acréscimo significativo.

#### ✓ **Resumo do Projeto de Engenharia**

O trecho Palhano - Itaiçaba, depois de pavimentado proporcionará uma significativa redução do tempo de viagem entre as cidades de Palhano, Itaiçaba e o litoral leste do Estado, em decorrência da redução de cerca de metade da extensão desse percurso.

A estrada atual se desenvolve numa região de relevo levemente ondulado e seu traçado é medianamente sinuoso, sendo a sua largura média de 6,0m. Sua situação física atual é de uma rodovia com trafegabilidade ruim em virtude da sua superfície em leito natural, a qual é constituída predominantemente por solos de características areno-argilosas.

As intervenções geométricas a serem feitas no trecho constarão da implantação de uma ponte em concreto armado sobre o rio Palhano, à altura do km 2,5 e da adequação da geometria através do alargamento da plataforma e da correção de algumas curvas horizontais. O greide do pavimento se elevará nos locais de implantação de bueiros. As larguras indicadas para a pista de rolamento e acostamentos serão de 6,0 m e 1,0m, respectivamente.

A estrutura do pavimento será constituída de uma camada de sub-base de solo granular sem mistura com espessura de 12cm e de uma base, também sem mistura, com espessura de 15 cm. O revestimento da pista de rolamento será em tratamento superficial duplo (TSD), enquanto o dos acostamentos será em tratamento superficial simples (TSS).

O projeto de drenagem previu a construção de todo o sistema de drenagem superficial, com banquetas moldadas no local e descidas d'água em concreto armado. Não foi prevista a implantação de drenos profundos no trecho.

A sinalização horizontal constará da execução de faixas e símbolos no pavimento, reforçada com tachas refletivas bidirecionais, enquanto a vertical constará da implantação de placas de advertência/regulamentares/indicativas e painéis refletivos, marcos quilométricos, além da implantação de um pórtico simples e um totem rodoviário numa das extremidades do trecho.

Ainda serão implantadas baias para parada de ônibus em pontos estratégicos do trecho e cercas com mourões de madeira com 8 fios de arame farpado para vedação da faixa de domínio da rodovia.

Não haverá desapropriações a serem feitas ao longo do trecho.

O traçado não intercepta áreas de preservação ambiental, ficando os impactos ambientais decorrentes da implantação da obra basicamente restritos à fase de implantação da obra.



#### ✓ Dados Básicos Utilizados na Análise de Viabilidade

O sistema de processamento eletrônico utilizado para avaliar economicamente as alternativas de manutenção, juntamente com a intervenção no pavimento, é o “Highway Design and Maintenance Standards Model”, abreviadamente HDM - 4.

A avaliação socioeconômica do trecho considerou um período de análise de 20 anos (2015 a 2034), após abertura ao tráfego (2015), acrescido de 2 anos de obras (2013 a 2014) e um custo de oportunidade de capital igual a 12% a.a..

A avaliação socioeconômica do projeto, cuja execução desempenha uma função social e estratégica no desenvolvimento da economia regional foi realizada nos denominados preços econômicos, apresentados no item 2,3.

Os custos considerados se referem aos decorrentes da implantação da obra, que foi estimado em US\$ 9.200.000,00 ao custo unitário de US\$ 500.000,00 por km, para as obras da Categoria Pavimentação, conforme apresentado na Tabela a seguir.

**Quadro 4 - Orçamento**

Serviços	Valor – US\$	
	Financeiro	Econômico
Custo total da obra	9.200.000,00	6.229.019,60
<b>Total</b>	<b>9.200.000,00</b>	<b>6.229.019,60</b>

Todos os custos utilizados na avaliação econômica do trecho são referentes ao mês de Março/2012.

De acordo com o Quadro 2.10 a política de conservação e manutenção aplicada ao trecho resultou nos seguintes custos totais financeiros e econômicos para a situação com e sem projeto, conforme demonstrado no Quadro a seguir:

**Quadro 5 - Custo de Conservação do Trecho (US\$)**

Categoria Pavimentação		
Rodovia com Projeto	Custo Unitário Financeiro	Custo Unitário Econômico
Selagem	816.739,20	637.891,20
Roçada Mecanizada	37.686,00	29.432,00
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	122.250,00	95.478,00
Rodovia sem Projeto		
Patrolamento	41.217,00	32.190,40
Roçada Manual	166.335,40	129.907,80

A situação sem projeto reflete os custos de manutenção de rotina, já os custos associados a situação com projeto, se referem aos custos que garantirão as condições de circulação seguindo uma determinada estratégia de manutenção de maneira a manter as características operacionais da via.

#### - Custo de Operação

Os custos de operação estão relacionados com as despesas decorrentes da utilização e características do veículo em determinadas condições da via. Os custos econômicos unitários, utilizados, estão na data base de março/2012, conforme Quadro 2.9.

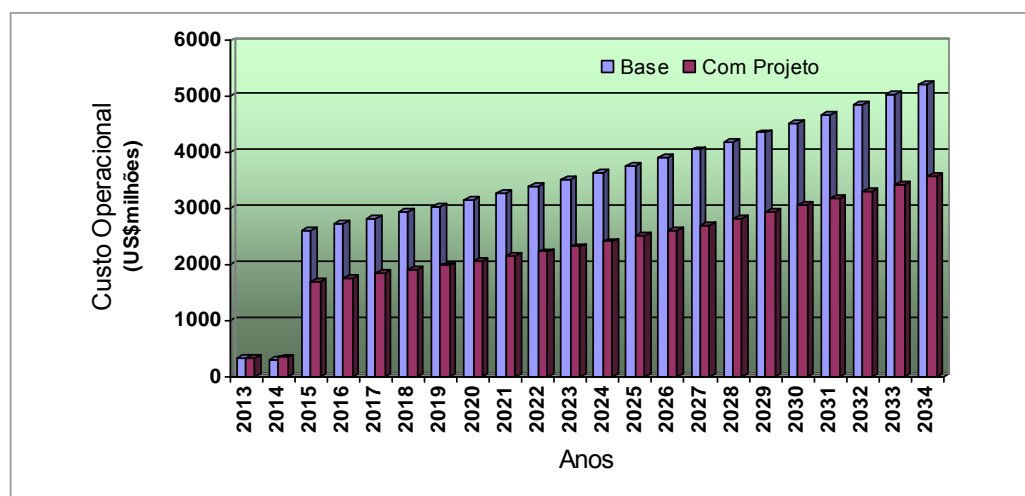
Em função dos custos e dos parâmetros estabelecidos, apresenta-se nos quadros a seguir os custos totais do transporte (Custo da obra e custos de operação) para a situação “sem projeto” e “com projeto”.



**Quadro 6 - Fluxo dos Custos do Trecho CE-371 - Palhano - Entr. CE-123 (Itaíçaba)**

Trecho: CE – 371 - Palhano – Entr. CE-123 (Itaíçaba)										
Extensão: 18,40 km					Largura: 6,00 m					
Moeda: US\$ (milhão)										
Ano	Alternativa Base - Sem Projeto					Alternativa com Projeto				
	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total
2013	0.000	0.007	0.311	0.063	0.381	2.056	0.000	0.329	0.065	2.450
2014	0.000	0.007	0.302	0.064	0.373	4.173	0.000	0.339	0.067	4.579
2015	0.000	0.007	2.602	0.289	2.898	0.000	0.006	1.696	0.134	1.836
2016	0.000	0.007	2.726	0.300	3.033	0.000	0.006	1.764	0.139	1.909
2017	0.000	0.007	2.827	0.311	3.145	0.000	0.006	1.833	0.144	1.983
2018	0.000	0.007	2.930	0.323	3.260	0.000	0.006	1.904	0.149	2.060
2019	0.000	0.007	3.037	0.335	3.379	0.000	0.006	1.979	0.155	2.141
2020	0.000	0.007	3.149	0.347	3.503	0.000	0.006	2.058	0.161	2.224
2021	0.000	0.007	3.264	0.360	3.631	0.319	0.006	2.139	0.166	2.631
2022	0.000	0.007	3.383	0.373	3.764	0.000	0.006	2.226	0.172	2.405
2023	0.000	0.007	3.507	0.387	3.902	0.000	0.006	2.314	0.179	2.500
2024	0.000	0.007	3.636	0.401	4.045	0.000	0.006	2.407	0.185	2.599
2025	0.000	0.007	3.769	0.416	4.193	0.000	0.006	2.503	0.192	2.702
2026	0.000	0.007	3.907	0.432	4.346	0.000	0.006	2.604	0.199	2.809
2027	0.000	0.007	4.050	0.448	4.506	0.000	0.006	2.708	0.207	2.921
2028	0.000	0.007	4.199	0.465	4.671	0.319	0.006	2.817	0.215	3.357
2029	0.000	0.007	4.353	0.482	4.842	0.000	0.006	2.930	0.223	3.159
2030	0.000	0.007	4.512	0.501	5.020	0.000	0.006	3.048	0.231	3.285
2031	0.000	0.007	4.678	0.519	5.204	0.000	0.006	3.171	0.240	3.417
2032	0.000	0.007	4.849	0.539	5.396	0.000	0.006	3.300	0.249	3.555
2033	0.000	0.007	5.027	0.559	5.594	0.000	0.006	3.434	0.259	3.700
2034	0.000	0.007	5.211	0.581	5.799	-0.623	0.006	3.574	0.269	3.227
Total	0.000	0.162	76.228	8.494	84.885	6.244	0.125	51.077	4.002	61.448

**Gráfico 1 - Custo Operacional dos Veículos – Alternativa Sem e Com Projeto**



Fonte: HDM-4

### - Trafego Projetado por Ano e Composição da Frota de Veículo

O Trafego é um dado fundamental na avaliação de projetos rodoviários, por definirem as características técnicas consideradas na concepção geométrica e estrutural dos projetos viários. No caso da avaliação econômica, o trafego e o seu crescimento estão diretamente vinculado à quantificação dos benefícios gerados pelas intervenções programadas.

O trafego do trecho compõe-se do trafego normal, desviado e induzido:

#### -Tráfego Normal

O tráfego normal é o existente na rodovia. A pesquisa de Contagem Volumétrica (CV), que identificou os elementos necessários à determinação do volume médio diário anual VMDA ou simplesmente VMD no trecho, foi realizada em 21/03/2012, com duração de um (01) dia útil, no período de 24 horas.

O posto de contagem foi localizado na CE-371 após o entroncamento com a CE-123.

O resultado da pesquisa é mostrado na planilha abaixo.

**Quadro 7 - Contagem Volumétrica**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
AB	16	7	1	0	5	0	0	2	0	31
BA	22	5	1	1	6	1	1	2	1	40
Total	38	12	2	1	11	1	1	4	1	71

Fonte: pesquisa de campo

A esta contagem foi aplicado os fatores de correção sazonais (semanal e anual apresentado no Quadro 2.3), do Posto de Contagem Permanente nº 06 apresentado no Quadro 2.2, que resultou no VMD apresentado abaixo.

**Quadro 8 - Volume Médio Diário Anual - VMDA**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
AB	18	8	1	0	4	0	0	2	0	33
BA	25	6	0	1	4	1	1	2	1	41
Total	43	14	1	1	8	1	1	4	1	74
%	58,11%	18,92%	1,35%	1,35%	10,81%	1,35%	1,35%	5,41%	1,35%	100,00%

Fonte: pesquisa de campo

#### -Tráfego Desviado

Definido como o tráfego que passará a utilizar a via, desviando de outras rotas para o trecho em questão, beneficiando-se das melhorias introduzidas nele.

O tráfego desviado corresponde na maioria das vezes, aquele tráfego de média e longa distância que se desenvolve em pares distintos de zonas de tráfego, que podem ser ligados por rotas alternativas.

Quando houver essas alternativas, os usuários podem escolher a mais conveniente e deslocar-se segundo essa escolha.

Para quantificar o tráfego desviado no trecho da amostra (rodovia CE-371, trecho Palhano – Entr. CE-123 (Itaíçaba)), foi considerado neste estudo a pesquisa de Origem/Destino realizada na rodovia CE-123 trecho Entr. CE-371 – Entr. CE-263 (21/03/12).

O resultado das duas pesquisas de Origem/Destino possibilitou a identificação das seguintes rotas:

Posto CE-123	
Russas ↔ Aracati	Limoeiro do Norte ↔ Aracati
Quixeré ↔ Aracati	Limoeiro do Norte ↔ Itaíçaba
Itaíçaba ↔ Palhano	Russas ↔ Icapui
Fortim ↔ Russas	Itaíçaba ↔ Russas
Aracati ↔ Palhano	

Os fatores de correção sazonais (semanal e anual) utilizados no cálculo do tráfego desviado foram os do Posto de Contagem Permanente nº 6 e a taxa de crescimento anual, a mesma utilizada para o tráfego normal.

O volume de tráfego (VMD) alocado como desviado para o trecho em estudo, que ocorrerá no ano de 2015, ano de abertura ao tráfego, será de:

**Quadro 9 - Tráfego Desviado - Volume Médio Diário Anual**

Posto	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
CE-123	350	64	0	0	0	11	49	61	14	549
Total	350	64	0	0	0	11	49	61	14	549

#### -Tráfego Induzido

O tráfego induzido foi caracterizado pelo tráfego normal reprimido existente em trechos a serem pavimentados, através de viagens não realizadas, devido a más condições de trafegabilidade.

O produto da variação do custo operacional pela elasticidade preço da demanda fornece o percentual de aumento de tráfego por tipo de veículo (capítulo 2.2.5).

De posse deste valor, o tráfego induzido é determinado diretamente pelo produto da taxa sobre o tráfego normal do ano de abertura (2015). O tráfego induzido corresponde a 5,0% para automóveis, 8,3% para ônibus e 7,6% para caminhões o que equivale a 04 automóveis e 01 coletivo.

O volume de tráfego para o primeiro ano do período em análise foi obtido da pesquisa de campo realizada em 21/03/12 e projetado pelas taxas de expansão do tráfego (Quadro 2.7). As taxas de expansão do tráfego são: 0,86% a.a., 3,48% a.a. e 3,87% a.a., respectivamente para o crescimento do tráfego de veículos ônibus, caminhão e automóveis.

O tráfego total que passará na rodovia em 2015, após as obras de pavimentação, será o tráfego pesquisado, projetado pelas taxas de crescimento acima demonstradas, o tráfego induzido e o tráfego desviado identificado, devendo ser da ordem de 636 veículos, sendo 481 automóveis, 11 coletivos e 143 caminhões.

Os Quadros a seguir apresentam a composição da frota de veículos e a projeção do tráfego normal (existente), desviado e induzido para os diferentes anos do período em análise.

**Quadro 10 - Projeção do VMD por Tipo de Veículo**

Ano	VMDA									
	Normal			Desviado e Induzido			Total			Total
	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Automóvel	Ônibus	Caminhão	
2013	59	10	7				59	10	7	77
2014	61	10	7				61	10	7	79
2015	64	10	8	418	1	135	481	11	143	636
2016	66	10	8	434	1	140	500	11	148	659
2017	69	10	8	450	1	145	519	11	153	684
2018	72	11	9	468	1	150	539	12	158	709
2019	74	11	9	486	1	155	560	12	164	736
2020	77	11	9	505	1	160	582	12	170	763
2021	80	11	10	524	1	166	605	12	176	792
2022	83	11	10	545	1	172	628	12	182	822
2023	87	11	10	566	1	178	652	12	188	852
2024	90	11	11	588	1	184	678	12	194	884
2025	93	11	11	610	1	190	704	12	201	917
2026	97	11	11	634	1	197	731	12	208	952
2027	101	11	12	659	1	204	759	12	215	987
2028	105	11	12	684	1	211	789	13	223	1.024

Ano	VMDA									
	Normal			Desviado e Induzido			Total			Total
	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Automóvel	Ônibus	Caminhão	
2029	109	12	13	710	1	218	819	13	231	1.063
2030	113	12	13	738	1	226	851	13	239	1.102
2031	117	12	13	767	1	234	884	13	247	1.144
2032	122	12	14	796	1	242	918	13	256	1.187
2033	127	12	14	827	1	250	954	13	265	1.231
2034	131	12	15	859	1	259	990	13	274	1.277

Quadro 11 - Composição da Frota de Veículos

Ano	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Total
VMDA - 2015	481	11	143	636
Composição	75,63%	1,73%	22,48%	100,00%

Gráfico 2 - VMDA Projetado por Tipo de Veículo

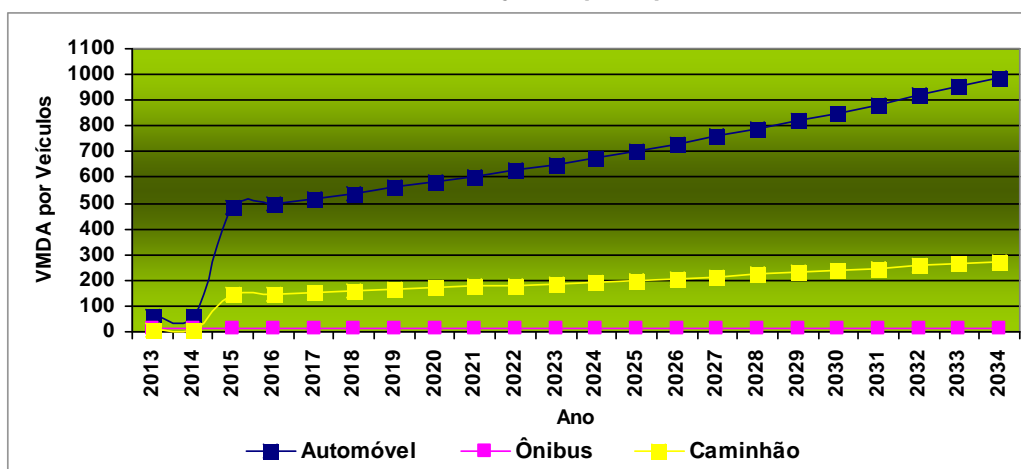
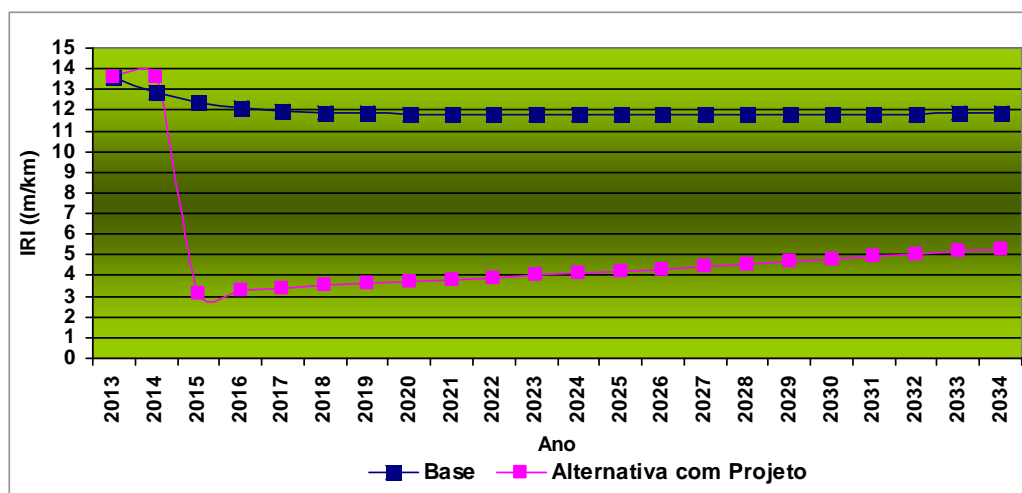


Gráfico 3 – Índice de Rugosidade Internacional- IRI



### ✓ Avaliação Socioeconômica

A avaliação socioeconômica é a identificação dos custos e benefícios gerados por um empreendimento, determinando-se sua rentabilidade através dos indicadores econômicos.

Os benefícios foram obtidos pela redução do custo de operação dos veículos, redução do custo do tempo de viagem dos usuários da rodovia e economia dos custos de conservação.

Para o trecho em estudo foram consideradas as seguintes premissas básicas:

- O volume de tráfego, obtidos através de pesquisa de campo.
- As características geométricas, da estrutura e da superfície de rolamento das rodovias, situação atual e futura baseadas em dados secundários (Tabelas do Manual HDM-4).
- O custo estimado das obras, em valores econômicos.
- A política de manutenção, conforme Quadro 2.10.
- As taxas de expansão do tráfego de acordo com os estudos econométricos.

### - Resultado da Avaliação Socioeconômica

Os principais indicadores econômicos calculados na avaliação foram a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL), cujos resultados, são apresentados nos Quadros a seguir.

O detalhamento do cálculo encontra-se nas listagens do HDM-4, em Anexo.

Além dos indicadores econômicos mencionados acima foi efetuada, também, uma análise de sensibilidade, com o objetivo de se avaliar o resultado dos indicadores, caso ocorra alguma mudança no comportamento das variáveis analisadas.

As simulações são feitas no sentido de se eliminar os possíveis riscos de externalidades (do tipo aumento no preço dos insumos de obras, crescimento do tráfego abaixo do projetado, etc).

As alterações consideradas nas variáveis para a análise de sensibilidade foram as seguintes:

- Aumento de 20% no custo de construção;
- Redução de 20% nos benefícios; e
- Aumento de 10% no custo de construção e redução de 10% nos benefícios.

Considerando as premissas citadas adotou-se, também, os seguintes elementos para o trecho:

- Dados de entrada para o HDM-4

Dados Atuais (Tabela Manual HDM-4)				Dados Futuro (Tabela Manual HDM-4)			
Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km)	IRI	Velocidade (km/h)	Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km).	IRI	Velocidade (km/h)
18	25	12	40	18	25	3,0	80

- Ano de início da obra 2013
- Ano de abertura ao tráfego 2015

Os dados processados pelo sistema de avaliação utilizado resultaram nos seguintes valores:

### Resultados da Avaliação

TIR (%)	VPL (US\$ mil)	Sensibilidade +20% nos Custos Construção	Sensibilidade -20% nos Benefícios	Sensibilidade +10% nos Custos de Construção e -10% nos Benefícios
18,50	3.054,00	15,50	15,00	15,30

### **- Análise de Risco**

Mediante o cálculo do Fator Multiplicador obteve-se os fatores máximos de aumento dos custos de construção e de redução dos benefícios, para que o projeto atinja uma taxa interna de retorno – TIR de 12% a.a., a menor admitida para que o projeto seja viável.

- Custo: 1,519

- Benefícios: 0,659

Conclui-se dos fatores que o risco do projeto em referencia a sua rentabilidade é baixo devido que os custos deveriam aumentar mais de 52% ou os benefícios diminuïrem mais de 34% para que o projeto não fosse rentável.



**Governo do Estado do Ceará**  
Departamento Estadual de Rodovias - DER



#### **4.2.1.2.1.. ANEXOS – Palhano - Entr. CE-123 (Itaiçaba)**

##### **Saídas do HDM-4**

- MT AADT (by Vehicle)
- MT RUC Summary Per Veh-Km by Vehicle
- MT Vehicle Operating Speed Average
- Cost Streams by Road Section
- Discounted Net Benefit Streams
- Economic Indicators Summary

Key	in each cell:	<div>1st row = Normal (&amp; Diverted) traffic</div> <div>2nd row = Generated traffic</div> <div>3rd row = Total traffic</div>
-----	---------------	--

Section:	Palhano - Entr. CE-123(Itaicaba)
Alternative:	Alternativa Base

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2013	45	15	8	1	1	1	1	4	1	77
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	15	8	1	1	1	1	4	1	77
2014	46	15	8	1	1	1	1	4	1	79
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	46	15	8	1	1	1	1	4	1	79
2015	48	16	8	1	1	1	1	4	1	82
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	48	16	8	1	1	1	1	4	1	82
2016	50	16	8	1	1	1	1	5	1	85
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	16	8	1	1	1	1	5	1	85
2017	52	17	9	1	1	1	1	5	1	88
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	52	17	9	1	1	1	1	5	1	88
2018	54	18	9	1	1	1	1	5	1	91
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	54	18	9	1	1	1	1	5	1	91
2019	56	18	9	1	1	1	1	5	1	94
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	56	18	9	1	1	1	1	5	1	94
2020	58	19	9	1	1	1	1	5	1	98
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	58	19	9	1	1	1	1	5	1	98
2021	61	20	9	1	1	1	1	5	1	101
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	61	20	9	1	1	1	1	5	1	101
2022	63	20	9	1	1	1	1	6	1	105
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	63	20	9	1	1	1	1	6	1	105
2023	65	21	9	1	1	1	1	6	1	108
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	65	21	9	1	1	1	1	6	1	108
2024	68	22	9	1	1	2	2	6	2	112
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	68	22	9	1	1	2	2	6	2	112
2025	70	23	9	1	1	2	2	6	2	116
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	70	23	9	1	1	2	2	6	2	116
2026	73	24	10	1	1	2	2	6	2	120
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	73	24	10	1	1	2	2	6	2	120
2027	76	25	10	1	1	2	2	7	2	125
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	76	25	10	1	1	2	2	7	2	125
2028	79	26	10	1	1	2	2	7	2	129
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	79	26	10	1	1	2	2	7	2	129
2029	82	27	10	1	1	2	2	7	2	134
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	82	27	10	1	1	2	2	7	2	134
2030	85	28	10	1	1	2	2	7	2	138
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	85	28	10	1	1	2	2	7	2	138
2031	88	29	10	1	1	2	2	8	2	143
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	88	29	10	1	1	2	2	8	2	143



	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2032	92	30	10	1	1	2	2	8	2	149
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	92	30	10	1	1	2	2	8	2	149
2033	95	31	10	1	1	2	2	8	2	154
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	95	31	10	1	1	2	2	8	2	154
2034	99	32	11	1	1	2	2	9	2	160
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	99	32	11	1	1	2	2	9	2	160
Total	1,507	491	204	26	26	33	33	134	33	2,487
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,507	491	204	26	26	33	33	134	33	2,487

Section:
Palhano - Entr. CE-123(Itaicaba)

Alternative:
Alternativa com Projeto

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2013	45	15	8	1	1	1	1	4	1	77
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	15	8	1	1	1	1	4	1	77
2014	46	15	8	1	1	1	1	4	1	79
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	46	15	8	1	1	1	1	4	1	79
2015	398	80	8	1	1	12	50	65	16	631
	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5
	401	81	9	1	1	12	50	65	16	636
2016	413	83	8	1	1	12	52	67	17	655
	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5
	416	84	9	1	1	12	52	67	17	660
2017	429	86	8	1	1	13	54	70	17	679
	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5
	433	87	9	1	1	13	54	70	17	684
2018	446	90	8	1	1	13	55	72	18	705
	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5
	449	91	9	1	1	13	55	72	18	710
2019	463	93	8	1	1	14	57	75	18	731
	3	1	1	0	0	0	0	0	0	6
	467	94	9	1	1	14	57	75	18	736
2020	481	97	9	1	1	14	59	77	19	758
	4	1	1	0	0	0	0	0	0	6
	485	98	9	1	1	14	59	77	19	764
2021	500	100	9	1	1	15	61	80	20	787
	4	1	1	0	0	0	0	0	0	6
	504	102	10	1	1	15	61	80	20	793
2022	519	104	9	1	1	15	64	83	20	816
	4	1	1	0	0	0	0	0	0	6
	523	106	10	1	1	15	64	83	20	822
2023	539	108	9	1	1	16	66	85	21	847
	4	1	1	0	0	0	0	0	0	6
	543	110	10	1	1	16	66	85	21	853
2024	560	113	9	1	1	16	68	88	22	878
	4	1	1	0	0	0	0	0	0	7
	564	114	10	1	1	16	68	88	22	885
2025	582	117	9	1	1	17	70	92	22	911
	4	1	1	0	0	0	0	0	0	7
	586	118	10	1	1	17	70	92	22	918
2026	604	121	9	1	1	17	73	95	23	946
	5	2	1	0	0	0	0	0	0	7
	609	123	10	1	1	17	73	95	23	953
2027	628	126	9	1	1	18	75	98	24	981
	5	2	1	0	0	0	0	0	0	7
	632	128	10	1	1	18	75	98	24	988
2028	652	131	9	1	1	19	78	101	25	1,018
	5	2	1	0	0	0	0	0	0	8
	657	133	11	1	1	19	78	101	25	1,025
2029	677	136	10	1	1	19	81	105	26	1,056
	5	2	1	0	0	0	0	0	0	8
	682	138	11	1	1	19	81	105	26	1,064
2030	703	141	10	1	1	20	84	109	27	1,096
	5	2	1	0	0	0	0	0	0	8
	709	143	11	1	1	20	84	109	27	1,104
2031	731	147	10	1	1	21	87	112	28	1,137
	5	2	1	0	0	0	0	0	0	8
	736	149	11	1	1	21	87	112	28	1,145
2032	759	153	10	1	1	21	90	116	29	1,180
	6	2	1	0	0	0	0	0	0	9
	765	154	11	1	1	21	90	116	29	1,188
2033	788	158	10	1	1	22	93	120	30	1,224
	6	2	1	0	0	0	0	0	0	9
	794	160	11	1	1	22	93	120	30	1,233
2034	819	165	10	1	1	23	96	124	31	1,270
	6	2	1	0	0	0	0	0	0	9
	825	167	11	1	1	23	96	124	31	1,279

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
Total	11,783	2,380	198	25	25	340	1,414	1,843	453	18,461
	88	29	20	0	0	0	0	0	0	137
	11,871	2,410	218	25	25	340	1,414	1,843	453	18,598

Study Name: **Palhano - Entr.CE-123(Itaicaba)**

Run Date: **27-06-2012**

Currency: **US Dollar**

Key

in each cell:

1st row

= annual average Vehicle Operating Cost per veh-km

2nd row

= annual average Travel Time Cost per veh-km

3rd row

= annual average Road User Cost per veh-km

Section: Palhano - Entr. CE-123(Itaicaba)

Alternative: Alternativa Base

Sect ID: SP

Road Class: Secondary or Main

Length: 18,40 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 18,00 m/km

Curvature: 25,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2013	0,31	0,45	1,33	1,49	1,77	0,57	1,22	1,64	3,06	11,84
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,52
	0,39	0,54	1,78	1,95	2,22	0,57	1,22	1,64	3,06	13,36
2014	0,30	0,42	1,25	1,39	1,66	0,54	1,15	1,55	2,86	11,10
	0,08	0,09	0,44	0,45	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,49
	0,37	0,51	1,69	1,84	2,10	0,54	1,15	1,55	2,86	12,60
2015	0,30	0,44	1,30	1,45	1,72	0,56	1,19	1,60	2,97	11,52
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,52
	0,38	0,53	1,74	1,91	2,17	0,56	1,19	1,60	2,97	13,04
2016	0,31	0,44	1,31	1,47	1,75	0,56	1,21	1,62	3,01	11,67
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
	0,39	0,53	1,76	1,93	2,19	0,56	1,21	1,62	3,01	13,20
2017	0,31	0,44	1,31	1,47	1,75	0,56	1,21	1,62	3,01	11,69
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
	0,39	0,53	1,76	1,93	2,20	0,56	1,21	1,62	3,01	13,22
2018	0,31	0,44	1,32	1,47	1,75	0,56	1,21	1,62	3,02	11,70
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
	0,39	0,54	1,76	1,93	2,20	0,56	1,21	1,62	3,02	13,23
2019	0,31	0,44	1,32	1,47	1,75	0,56	1,21	1,62	3,02	11,71
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
	0,39	0,54	1,77	1,93	2,20	0,56	1,21	1,62	3,02	13,24
2020	0,31	0,44	1,32	1,48	1,75	0,56	1,21	1,63	3,02	11,72
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
	0,39	0,54	1,77	1,94	2,20	0,56	1,21	1,63	3,02	13,25
2021	0,31	0,44	1,32	1,48	1,76	0,56	1,21	1,63	3,02	11,73
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
	0,39	0,54	1,77	1,94	2,21	0,56	1,21	1,63	3,02	13,27
2022	0,31	0,44	1,32	1,48	1,76	0,56	1,21	1,63	3,03	11,74
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
	0,39	0,54	1,77	1,94	2,21	0,56	1,21	1,63	3,03	13,28
2023	0,31	0,44	1,32	1,48	1,76	0,57	1,22	1,63	3,03	11,75
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
	0,39	0,54	1,77	1,94	2,21	0,57	1,22	1,63	3,03	13,29
2024	0,31	0,44	1,32	1,48	1,76	0,57	1,22	1,63	3,03	11,76
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
	0,39	0,54	1,77	1,94	2,21	0,57	1,22	1,63	3,03	13,30
2025	0,31	0,45	1,32	1,48	1,76	0,57	1,22	1,63	3,04	11,77
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
	0,39	0,54	1,78	1,95	2,21	0,57	1,22	1,63	3,04	13,31
2026	0,31	0,45	1,32	1,48	1,76	0,57	1,22	1,63	3,04	11,78
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
	0,39	0,54	1,78	1,95	2,22	0,57	1,22	1,63	3,04	13,32
2027	0,31	0,45	1,33	1,49	1,76	0,57	1,22	1,64	3,04	11,79
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
	0,39	0,54	1,78	1,95	2,22	0,57	1,22	1,64	3,04	13,33
2028	0,31	0,45	1,33	1,49	1,77	0,57	1,22	1,64	3,04	11,80
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
	0,39	0,54	1,78	1,95	2,22	0,57	1,22	1,64	3,04	13,35
2029	0,31	0,45	1,33	1,49	1,77	0,57	1,22	1,64	3,05	11,81
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
	0,39	0,54	1,78	1,95	2,22	0,57	1,22	1,64	3,05	13,36
2030	0,31	0,45	1,33	1,49	1,77	0,57	1,22	1,64	3,05	11,82
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
	0,39	0,54	1,78	1,95	2,22	0,57	1,22	1,64	3,05	13,37

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2031	0,31	0,45	1,33	1,49	1,77	0,57	1,22	1,64	3,05	11,83
	0,08	0,09	0,45	0,46	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,39	0,54	1,78	1,95	2,22	0,57	1,22	1,64	3,05	13,38
2032	0,31	0,45	1,33	1,49	1,77	0,57	1,22	1,64	3,05	11,84
	0,08	0,09	0,45	0,47	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,39	0,54	1,78	1,96	2,23	0,57	1,22	1,64	3,05	13,39
2033	0,31	0,45	1,33	1,49	1,77	0,57	1,22	1,64	3,05	11,85
	0,08	0,09	0,45	0,47	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,39	0,54	1,79	1,96	2,23	0,57	1,22	1,64	3,05	13,40
2034	0,31	0,45	1,33	1,49	1,77	0,57	1,23	1,64	3,06	11,86
	0,08	0,09	0,46	0,47	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
	0,39	0,54	1,79	1,96	2,23	0,57	1,23	1,64	3,06	13,41
Total	6,80	9,76	29,01	32,49	38,61	12,42	26,69	35,80	66,54	258,12
	1,73	2,05	9,92	10,15	9,92	0,00	0,00	0,00	0,00	33,77
	8,53	11,81	38,93	42,64	48,53	12,42	26,69	35,80	66,54	291,89

Section: Palhano - Entr. CE-123(Itaicaba)

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: SP

Road Class: Secondary or Main

Length: 18,40 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 18,00 m/km

Curvature: 25,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2013	0,33	0,47	1,41	1,59	1,89	0,60	1,29	1,75	3,27	12,61
	0,08	0,10	0,46	0,48	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58
	0,41	0,57	1,87	2,07	2,36	0,60	1,29	1,75	3,27	14,19
2014	0,33	0,47	1,41	1,59	1,89	0,60	1,29	1,75	3,27	12,61
	0,08	0,10	0,46	0,48	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58
	0,41	0,57	1,87	2,07	2,36	0,60	1,29	1,75	3,27	14,19
2015	0,19	0,32	0,79	0,86	1,05	0,43	0,76	1,04	1,91	7,36
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	0,99	1,08	1,27	0,43	0,76	1,04	1,91	8,07
2016	0,19	0,32	0,79	0,87	1,06	0,44	0,76	1,05	1,92	7,40
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	0,99	1,09	1,27	0,44	0,76	1,05	1,92	8,12
2017	0,19	0,32	0,79	0,87	1,06	0,44	0,76	1,06	1,93	7,43
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	1,00	1,10	1,28	0,44	0,76	1,06	1,93	8,15
2018	0,19	0,32	0,80	0,88	1,07	0,44	0,76	1,06	1,94	7,46
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	1,00	1,10	1,28	0,44	0,76	1,06	1,94	8,18
2019	0,19	0,32	0,80	0,88	1,08	0,44	0,77	1,06	1,95	7,50
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	1,00	1,11	1,29	0,44	0,77	1,06	1,95	8,21
2020	0,19	0,32	0,80	0,89	1,08	0,44	0,77	1,07	1,96	7,53
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,36	1,00	1,11	1,29	0,44	0,77	1,07	1,96	8,25
2021	0,19	0,32	0,80	0,89	1,09	0,44	0,77	1,07	1,98	7,57
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,01	1,12	1,30	0,44	0,77	1,07	1,98	8,28
2022	0,19	0,32	0,81	0,90	1,09	0,44	0,78	1,08	1,99	7,61
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,01	1,12	1,31	0,44	0,78	1,08	1,99	8,32
2023	0,19	0,33	0,81	0,90	1,10	0,45	0,78	1,09	2,00	7,64
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,01	1,13	1,31	0,45	0,78	1,09	2,00	8,36
2024	0,19	0,33	0,81	0,91	1,10	0,45	0,78	1,09	2,01	7,68
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,02	1,13	1,32	0,45	0,78	1,09	2,01	8,40
2025	0,20	0,33	0,82	0,92	1,11	0,45	0,79	1,10	2,02	7,72
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,02	1,14	1,32	0,45	0,79	1,10	2,02	8,44
2026	0,20	0,33	0,82	0,92	1,12	0,45	0,79	1,10	2,03	7,76
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,02	1,14	1,33	0,45	0,79	1,10	2,03	8,48
2027	0,20	0,33	0,82	0,93	1,12	0,45	0,79	1,11	2,05	7,80
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,03	1,15	1,34	0,45	0,79	1,11	2,05	8,52
2028	0,20	0,33	0,83	0,93	1,13	0,45	0,80	1,12	2,06	7,85
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,03	1,16	1,35	0,45	0,80	1,12	2,06	8,57
2029	0,20	0,33	0,83	0,94	1,14	0,46	0,80	1,12	2,07	7,89
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,37	1,04	1,16	1,35	0,46	0,80	1,12	2,07	8,61
2030	0,20	0,33	0,84	0,95	1,15	0,46	0,80	1,13	2,08	7,93
	0,04	0,04	0,20	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,38	1,04	1,17	1,36	0,46	0,80	1,13	2,08	8,65
2031	0,20	0,33	0,84	0,95	1,15	0,46	0,81	1,13	2,09	7,97
	0,04	0,04	0,20	0,23	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,23	0,38	1,04	1,18	1,37	0,46	0,81	1,13	2,09	8,70
2032	0,20	0,34	0,85	0,96	1,16	0,46	0,81	1,14	2,11	8,02
	0,04	0,04	0,20	0,23	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
	0,24	0,38	1,05	1,19	1,38	0,46	0,81	1,14	2,11	8,74
2033	0,20	0,34	0,85	0,97	1,17	0,46	0,82	1,14	2,12	8,07
	0,04	0,04	0,21	0,23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73
	0,24	0,38	1,06	1,19	1,39	0,46	0,82	1,14	2,12	8,80

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2034	0,20	0,34	0,86	0,98	1,18	0,46	0,82	1,15	2,13	8,12
	0,04	0,04	0,21	0,23	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73
	0,24	0,38	1,06	1,20	1,39	0,46	0,82	1,15	2,13	8,85
Total	4,56	7,50	19,17	21,49	26,00	10,18	18,31	25,41	46,92	179,54
	0,88	1,04	4,99	5,42	5,21	0,00	0,00	0,00	0,00	17,54
	5,44	8,54	24,16	26,91	31,21	10,18	18,31	25,41	46,92	197,08

Section:

Palhano - Entr. CE-123(Itaicaba)

Alternative:

Alternativa Base

Sect ID:

SP

Road Class:

Secondary or Main

Length:

18,40 km

Width:

6,00 m

Rise+Fall:

18,00 m/km

Curvature:

25,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2013	38,33	38,25	38,34	37,38	38,29	38,29	37,92	37,59	31,08	37,27
2014	38,89	38,86	38,90	38,27	38,99	38,99	38,63	38,38	32,48	38,04
2015	38,29	38,24	38,30	37,53	38,35	38,35	37,97	37,70	31,62	37,37
2016	38,15	38,09	38,16	37,32	38,18	38,18	37,79	37,51	31,33	37,19
2017	38,12	38,06	38,13	37,29	38,14	38,14	37,76	37,48	31,29	37,16
2018	38,10	38,04	38,11	37,26	38,11	38,11	37,73	37,45	31,26	37,13
2019	38,07	38,01	38,08	37,23	38,09	38,09	37,71	37,42	31,24	37,10
2020	38,04	37,98	38,06	37,20	38,06	38,06	37,68	37,39	31,21	37,08
2021	38,02	37,95	38,03	37,17	38,03	38,03	37,65	37,36	31,18	37,05
2022	37,99	37,93	38,00	37,14	38,00	38,00	37,62	37,33	31,16	37,02
2023	37,96	37,90	37,97	37,11	37,96	37,96	37,59	37,30	31,13	36,99
2024	37,93	37,87	37,94	37,08	37,93	37,93	37,56	37,27	31,10	36,96
2025	37,90	37,84	37,92	37,05	37,90	37,90	37,53	37,23	31,08	36,93
2026	37,87	37,81	37,89	37,01	37,87	37,87	37,50	37,20	31,05	36,90
2027	37,84	37,78	37,86	36,98	37,84	37,84	37,47	37,17	31,02	36,87
2028	37,81	37,75	37,82	36,95	37,80	37,80	37,44	37,14	31,00	36,83
2029	37,78	37,71	37,79	36,92	37,77	37,77	37,41	37,10	30,97	36,80
2030	37,75	37,68	37,76	36,88	37,73	37,73	37,37	37,07	30,95	36,77
2031	37,72	37,65	37,73	36,85	37,70	37,70	37,34	37,04	30,92	36,74
2032	37,68	37,61	37,69	36,82	37,66	37,66	37,31	37,00	30,90	36,70
2033	37,65	37,58	37,66	36,78	37,62	37,63	37,27	36,96	30,87	36,67
2034	37,61	37,54	37,62	36,74	37,59	37,59	37,24	36,93	30,85	36,63
Average	37,98	37,92	37,99	37,13	37,98	37,98	37,61	37,32	31,17	37,01



Section: Palhano - Entr. CE-123(Itaicaba)

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: SP

Road Class: Secondary or Main

Length: 18,40 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 18,00 m/km

Curvature: 25,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2013	37,23	37,07	37,24	36,00	36,61	36,61	36,66	35,97	29,26	35,85
2014	37,23	37,07	37,24	36,00	36,60	36,60	36,66	35,97	29,26	35,85
2015	83,57	83,74	84,59	77,33	80,32	80,35	78,08	64,11	50,29	75,82
2016	83,57	83,73	84,57	77,32	80,32	80,35	78,10	64,18	50,37	75,83
2017	83,55	83,71	84,56	77,29	80,32	80,35	78,08	64,17	50,36	75,82
2018	83,54	83,70	84,55	77,26	80,31	80,34	78,06	64,16	50,34	75,81
2019	83,52	83,67	84,53	77,22	80,30	80,34	78,03	64,14	50,32	75,79
2020	83,49	83,65	84,50	77,17	80,29	80,33	78,00	64,12	50,29	75,76
2021	83,46	83,62	84,48	77,12	80,28	80,32	77,96	64,10	50,26	75,73
2022	83,42	83,58	84,44	77,04	80,26	80,30	77,89	64,01	50,15	75,68
2023	83,38	83,54	84,40	76,97	80,25	80,28	77,84	63,98	50,11	75,64
2024	83,33	83,49	84,36	76,90	80,23	80,26	77,78	63,95	50,06	75,60
2025	83,28	83,43	84,30	76,82	80,20	80,24	77,72	63,91	50,01	75,55
2026	83,22	83,37	84,24	76,72	80,17	80,21	77,65	63,87	49,96	75,49
2027	83,15	83,29	84,17	76,62	80,13	80,17	77,57	63,83	49,89	75,42
2028	83,06	83,20	84,08	76,50	80,08	80,12	77,48	63,78	49,83	75,35
2029	82,98	83,11	83,99	76,38	80,03	80,07	77,39	63,73	49,75	75,27
2030	82,87	82,99	83,88	76,24	79,96	79,99	77,28	63,68	49,67	75,17
2031	82,74	82,85	83,74	76,08	79,87	79,90	77,15	63,62	49,58	75,06
2032	82,59	82,68	83,58	75,90	79,76	79,79	77,00	63,55	49,47	74,92
2033	82,41	82,50	83,40	75,70	79,62	79,65	76,84	63,48	49,35	74,77
2034	82,21	82,28	83,19	75,47	79,45	79,48	76,65	63,39	49,21	74,59
Average	78,99	79,10	79,91	73,00	76,15	76,18	73,90	61,35	48,08	71,85

## Cost Streams by Road Section

Study Name: **Palhano - Entr.CE-123(Itaicaba)**

Run Date: **27-06-2012**

Currency: **US Dollar (millions)**

<b>Alternative:</b>	<b>Alternativa Base</b>	
<b>Section:</b>	<b>Palhano - Entr. CE-123(Itaicaba)</b>	<b>Road Class: Secondary or Main</b>
<b>Surface Class:</b>	<b>Unsealed</b>	
<b>Length:</b>	<b>18,40 km</b>	<b>Width: 6,00 m</b>

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	0.000	0.007	0.000	0.311	0.063	0.000	0.381
2014	0.000	0.007	0.000	0.302	0.064	0.000	0.373
2015	0.000	0.007	0.000	2.602	0.289	0.000	2.898
2016	0.000	0.007	0.000	2.726	0.300	0.000	3.033
2017	0.000	0.007	0.000	2.827	0.311	0.000	3.145
2018	0.000	0.007	0.000	2.930	0.323	0.000	3.260
2019	0.000	0.007	0.000	3.037	0.335	0.000	3.379
2020	0.000	0.007	0.000	3.149	0.347	0.000	3.503
2021	0.000	0.007	0.000	3.264	0.360	0.000	3.631
2022	0.000	0.007	0.000	3.383	0.373	0.000	3.764
2023	0.000	0.007	0.000	3.507	0.387	0.000	3.902
2024	0.000	0.007	0.000	3.636	0.401	0.000	4.045
2025	0.000	0.007	0.000	3.769	0.416	0.000	4.193
2026	0.000	0.007	0.000	3.907	0.432	0.000	4.346
2027	0.000	0.007	0.000	4.050	0.448	0.000	4.506
2028	0.000	0.007	0.000	4.199	0.465	0.000	4.671
2029	0.000	0.007	0.000	4.353	0.482	0.000	4.842
2030	0.000	0.007	0.000	4.512	0.501	0.000	5.020
2031	0.000	0.007	0.000	4.678	0.519	0.000	5.204
2032	0.000	0.007	0.000	4.849	0.539	0.000	5.395
2033	0.000	0.007	0.000	5.027	0.559	0.000	5.594
2034	0.000	0.007	0.000	5.211	0.581	0.000	5.799
<b>Total cost for the section:</b>	0.000	0.162	0.000	76.228	8.494	0.000	84.885

**Alternative:** Alternativa com Projeto

**Section:** Palhano - Entr. CE-123(Itaicaba)

**Road Class:** Secondary or Main

**Surface Class:** Unsealed

**Length:** 18,40 km

**Width:** 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2013	2.056	0.000	0.000	0.329	0.065	0.000	2.450
2014	4.173	0.000	0.000	0.339	0.067	0.000	4.579
2015	0.000	0.006	0.000	1.696	0.134	0.000	1.836
2016	0.000	0.006	0.000	1.764	0.139	0.000	1.909
2017	0.000	0.006	0.000	1.833	0.144	0.000	1.983
2018	0.000	0.006	0.000	1.904	0.149	0.000	2.060
2019	0.000	0.006	0.000	1.979	0.155	0.000	2.141
2020	0.000	0.006	0.000	2.058	0.161	0.000	2.224
2021	0.319	0.006	0.000	2.139	0.166	0.000	2.631
2022	0.000	0.006	0.000	2.226	0.172	0.000	2.405
2023	0.000	0.006	0.000	2.314	0.179	0.000	2.500
2024	0.000	0.006	0.000	2.407	0.185	0.000	2.599
2025	0.000	0.006	0.000	2.503	0.192	0.000	2.702
2026	0.000	0.006	0.000	2.604	0.199	0.000	2.809
2027	0.000	0.006	0.000	2.708	0.207	0.000	2.921
2028	0.319	0.006	0.000	2.817	0.215	0.000	3.357
2029	0.000	0.006	0.000	2.930	0.223	0.000	3.159
2030	0.000	0.006	0.000	3.048	0.231	0.000	3.285
2031	0.000	0.006	0.000	3.171	0.240	0.000	3.417
2032	0.000	0.006	0.000	3.300	0.249	0.000	3.555
2033	0.000	0.006	0.000	3.434	0.259	0.000	3.700
2034	-0.623	0.006	0.000	3.574	0.269	0.000	3.227
<b>Total cost for the section:</b>	6.244	0.125	0.000	51.077	4.002	0.000	61.448

## Discounted Net Benefit Streams

Study Name: **Palhano - Entr.CE-123(Itaicaba)**

Run Date: **26-06-2012**

Currency: **US Dollar (millions)**

Discount rate: **12,00 %**

**Section:** Palhano - Entr. CE-123(Itaicaba)

**Alternative:** Alternativa com Projeto

Sect ID: SP

Road Class: Secondary or Main

Length: 18,40 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 18,00 m/km

Curvature: 25,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	2.056	-0.007	0.000	-0.019	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.069
2014	3.726	-0.007	0.000	-0.033	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.756
2015	0.000	-0.001	0.000	0.731	0.125	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.860
2016	0.000	-0.001	0.000	0.693	0.116	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.813
2017	0.000	-0.001	0.000	0.639	0.108	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.750
2018	0.000	-0.001	0.000	0.589	0.100	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.692
2019	0.000	-0.001	0.000	0.542	0.092	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.637
2020	0.000	-0.001	0.000	0.499	0.085	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.587
2021	0.129	0.000	0.000	0.459	0.079	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.412
2022	0.000	0.000	0.000	0.422	0.073	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.498
2023	0.000	0.000	0.000	0.388	0.068	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.458
2024	0.000	0.000	0.000	0.357	0.063	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.422
2025	0.000	0.000	0.000	0.329	0.058	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.389
2026	0.000	0.000	0.000	0.302	0.054	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.358
2027	0.000	0.000	0.000	0.278	0.050	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.329
2028	0.058	0.000	0.000	0.255	0.046	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.245
2029	0.000	0.000	0.000	0.235	0.043	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.279
2030	0.000	0.000	0.000	0.216	0.040	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.257
2031	0.000	0.000	0.000	0.198	0.037	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.236

**H D M - 4      Discounted Net Benefit Streams**

2032	0.000	0.000	0.000	0.182	0.034	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.217
2033	0.000	0.000	0.000	0.167	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.199
2034	-0.058	0.000	0.000	0.153	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.241
Total:	5.911	-0.021	0.000	7.583	1.327	0.000	0.024	0.010	0.000	0.000	0.000	3.054

Section: Palhano - Entr. CE-123(Itaicaba)

Alternative: Sensibilidade +10% c.c. -10% Beneficio Op

Sect ID: SP

Road Class: Secondary or Main

Length: 18,40 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 18,00 m/km

Curvature: 25,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	2.261	-0.007	0.000	-0.019	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.274
2014	4.099	-0.007	0.000	-0.033	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.128
2015	0.000	-0.001	0.000	0.657	0.119	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.780
2016	0.000	-0.001	0.000	0.623	0.111	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.738
2017	0.000	-0.001	0.000	0.575	0.103	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.681
2018	0.000	-0.001	0.000	0.529	0.095	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.627
2019	0.000	-0.001	0.000	0.487	0.088	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.578
2020	0.000	-0.001	0.000	0.448	0.081	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.532
2021	0.129	0.000	0.000	0.412	0.075	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.361
2022	0.000	0.000	0.000	0.378	0.070	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.450
2023	0.000	0.000	0.000	0.347	0.065	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.414
2024	0.000	0.000	0.000	0.319	0.060	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.381
2025	0.000	0.000	0.000	0.293	0.056	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.350
2026	0.000	0.000	0.000	0.269	0.051	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.322
2027	0.000	0.000	0.000	0.247	0.048	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.296
2028	0.058	0.000	0.000	0.227	0.044	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.214
2029	0.000	0.000	0.000	0.208	0.041	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.250
2030	0.000	0.000	0.000	0.191	0.038	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.230
2031	0.000	0.000	0.000	0.175	0.035	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.211
2032	0.000	0.000	0.000	0.161	0.032	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.194
2033	0.000	0.000	0.000	0.147	0.030	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.178
2034	-0.063	0.000	0.000	0.135	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.227
Total:	6.484	-0.021	0.000	6.775	1.265	0.000	0.026	0.011	0.000	0.000	0.000	1.614

Section: Palhano - Entr. CE-123(Itaicaba)

Alternative: Sensibilidade +20% c.c.

Sect ID: SP

Road Class: Secondary or Main

Length: 18,40 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 18,00 m/km

Curvature: 25,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	2.467	-0.007	0.000	-0.019	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.480
2014	4.472	-0.007	0.000	-0.033	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.501
2015	0.000	-0.001	0.000	0.731	0.125	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.860
2016	0.000	-0.001	0.000	0.693	0.116	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.813
2017	0.000	-0.001	0.000	0.639	0.108	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.750
2018	0.000	-0.001	0.000	0.589	0.100	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.692
2019	0.000	-0.001	0.000	0.542	0.092	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.637
2020	0.000	-0.001	0.000	0.499	0.085	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.587
2021	0.129	0.000	0.000	0.459	0.079	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.412
2022	0.000	0.000	0.000	0.422	0.073	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.498
2023	0.000	0.000	0.000	0.388	0.068	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.458
2024	0.000	0.000	0.000	0.357	0.063	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.422
2025	0.000	0.000	0.000	0.329	0.058	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.389
2026	0.000	0.000	0.000	0.302	0.054	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.358
2027	0.000	0.000	0.000	0.278	0.050	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.329
2028	0.058	0.000	0.000	0.255	0.046	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.245
2029	0.000	0.000	0.000	0.235	0.043	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.279
2030	0.000	0.000	0.000	0.216	0.040	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.257
2031	0.000	0.000	0.000	0.198	0.037	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.236
2032	0.000	0.000	0.000	0.182	0.034	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.217
2033	0.000	0.000	0.000	0.167	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.199
2034	-0.069	0.000	0.000	0.153	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.252
Total:	7.056	-0.021	0.000	7.583	1.327	0.000	0.024	0.010	0.000	0.000	0.000	1.909

Section: Palhano - Entr. CE-123(Itaicaba)  
Alternative: Sensibilidade -20% Beneficio Op

Sect ID: SP Road Class: Secondary or Main  
Length: 18,40 km Width: 6,00 m Rise+Fall: 18,00 m/km Curvature: 25,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2013	2.056	-0.007	0.000	-0.019	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.069
2014	3.726	-0.007	0.000	-0.033	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.756
2015	0.000	-0.001	0.000	0.584	0.113	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.702
2016	0.000	-0.001	0.000	0.556	0.105	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.666
2017	0.000	-0.001	0.000	0.512	0.098	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.614
2018	0.000	-0.001	0.000	0.471	0.090	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.565
2019	0.000	-0.001	0.000	0.433	0.084	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.520
2020	0.000	-0.001	0.000	0.398	0.078	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.478
2021	0.129	0.000	0.000	0.365	0.072	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.311
2022	0.000	0.000	0.000	0.335	0.067	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.404
2023	0.000	0.000	0.000	0.307	0.062	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.371
2024	0.000	0.000	0.000	0.282	0.057	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.341
2025	0.000	0.000	0.000	0.258	0.053	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.313
2026	0.000	0.000	0.000	0.237	0.049	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.288
2027	0.000	0.000	0.000	0.217	0.045	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.264
2028	0.058	0.000	0.000	0.199	0.042	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.184
2029	0.000	0.000	0.000	0.183	0.039	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.223
2030	0.000	0.000	0.000	0.167	0.036	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.204
2031	0.000	0.000	0.000	0.153	0.033	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.188
2032	0.000	0.000	0.000	0.140	0.031	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.172
2033	0.000	0.000	0.000	0.128	0.029	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.158
2034	-0.058	0.000	0.000	0.117	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.202
Total:	5.911	-0.021	0.000	5.990	1.205	0.000	0.027	0.012	0.000	0.000	0.000	1.343



## Economic Indicators Summary

Study Name: **Palhano - Entr.CE-123(Itaicaba)**

Run Date: **26-06-2012**

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 )
Alternativa Base	0.063	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa com Projeto	5.953	5.911	5.890	8.944	0.000	3.054	0,513	0,517	18,5 (1)
Sensibilidade +20% c.c.	7.098	7.056	7.035	8.944	0.000	1.909	0,269	0,271	15,5 (1)
Sensibilidade -20% Beneficio Op	5.953	5.911	5.890	7.233	0.000	1.343	0,226	0,227	15,0 (1)
Sensibilidade +10% c.c. -10% Beneficio Op	6.525	6.484	6.462	8.076	0.000	1.614	0,247	0,249	15,3 (1)

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

## 4.2.2. Viabilidade Socioeconômica dos Trechos da Amostra - Categoria Restauração.

### 4.2.2.1. Acopiara - Catarina

O estudo apresenta a avaliação socioeconômica da restauração do trecho CE-277/371: Acopiara – Catarina, com uma extensão de 56,00 km.

A avaliação mostrou que a obra de pavimentação do trecho rodoviário, orçada em US\$ 16.800.000,00 (financeiro), se justifica economicamente, dado que a taxa interna de retorno (TIR), calculada, resultou no valor de 19,20%.

#### ✓ Caracterização Socioeconômica da Área de Influência Direta do Trecho

##### - Localização do Empreendimento

O trecho da Rodovia CE-277/371: Acopiara - Catarina está localizado nos Municípios de Acopiara e Catarina ao Sul do Estado do Ceará. Pertencem a Macrorregião de Planejamento (MRP) Cariri/Centro Sul e Microrregiões Sertão dos Inhamuns (Catarina) e Sertão de Senador Pompeu (Acopiara).



Início do Trecho em Acopiara



Fim do Trecho em Catarina



Mapa de localização do trecho

O trecho inicia-se no entroncamento das CEs-277/371 com a CE-060 no Município de Acopiara e termina no perímetro urbano da cidade de Catarina. Os Municípios apresentam uma área aproximada de 2.740,7 km<sup>2</sup>, sendo 82,23 de Acopiara e 16,67 de Catarina, suas sedes municipais estão distantes de Fortaleza em linha reta em média 293 km. Observa-se que existe uma

carência de rodovias na região e esse trecho servirá de ligação para importantes rodovias nacionais e estaduais.

#### **- Diagnóstico Socioeconômico**

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômico local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Acopiara e Catarina foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

#### **- População**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os municípios de Acopiara e Catarina atualmente estão assim divididos: em Acopiara são 10 distritos, a sede (Acopiara), Barra do Ingá, Ebron, Isidoro, Quincoê, Santa Felícia, Santo Antônio, São Paulinho, Solidão e Trussu e em Catarina apenas 1 distrito. Em 2010 (Censo Demográfico), a população total dos municípios foi de 69.905 hab. (73,19% moradores de Acopiara e 26,61% de Catarina), sendo 33.956 residentes na área urbana e 35.949 na área rural.

No período de 2000 para 2010, houve crescimento da população total de Acopiara em 0,82% a.a. e a de Catarina em 1,89% a.a. e a população urbana que tinha em sua área 48,57% do total dos habitantes apresentou crescimento médio de 1,70% enquanto a rural cresceu 0,56% a.a.

A mobilidade da população rural é justificada pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem como empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população da MRP Cariri/Centro Sul representava 15,84% da população do estado e os Municípios em estudo representavam 5,22% da população total da Macrorregião a qual eles pertencem. No que se refere à população por sexo dos Municípios em 2010 eram assim distribuídas: 50,04% do sexo feminino e 49,96% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos em média (64,38%).

Quanto à densidade demográfica, Acopiara apresentava 22,7 hab/Km<sup>2</sup>, enquanto Catarina 38,5 hab/Km<sup>2</sup>. Verifica-se que todos os municípios apresentavam densidade demográfica abaixo da MRP Cariri/Centro Sul (46,36 hab/Km<sup>2</sup>).

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM, para o ano de 2008, os municípios de Acopiara e Catarina apresentaram um IDM de 21,53 e 17,00, respectivamente, posicionando-os em relação ao ranking do Estado do Ceará em 149<sup>a</sup> e 174<sup>a</sup>, colocando-os na classificação quatro e tendo como melhores indicadores em Acopiara os Sociais e em Catarina os Fisiográficos.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, registrado nos municípios em 2000 foi de 0,597 para Acopiara 0,580 para Catarina colocando-os no ranking estadual nas posições 149<sup>a</sup> e 170<sup>a</sup>, respectivamente.

## - Aspectos Econômicos

O Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios em 2009 atingiu a soma de R\$ 216,3 milhões, sendo 78,16% pertencente ao município de Acopiara e 21,84% de Catarina, o que significou um PIB per capita médio de R\$ 3.144,82 e representou 4,84% do PIB apresentado pelos municípios da amostra do Programa que foi de R\$ 4,47 bilhões.

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB em 2009 (77,41%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 6,28%a.a., em seguida aparece o setor agropecuário que contribuiu em 10,54%, porém apresentou um decréscimo significativo de -6,73% a.a. e por último o setor industrial com 12,05% na composição, mas mostrando um crescimento ao nível do setor de serviços.

O desempenho alcançado pelo setor de serviços e industrial é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio varejista. O setor agropecuário é também importante fonte de renda do município e o seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção. O Quadro 1 a seguir apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capta.

**Quadro 1 - PIB e Valor Adicionado**

MUNICIPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
Acopiara	17.576,39	20.037,28	123.197,28	169.086,68	3.329,53
Catarina	4.184,27	4.860,32	36.688,28	47.258,05	2.623,99
<b>Total</b>	<b>21.760,66</b>	<b>24.897,60</b>	<b>159.885,56</b>	<b>216.344,73</b>	<b>3.144,82</b>
<b>TGCA (2009/02)</b>	-6,73	6,43	6,28	4,19	1,27
<b>Estrutura do VA</b>	10,54	12,05	77,41	-	-

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas dos municípios que mais se destacaram, quanto ao valor da produção em 2010 foram: na lavoura permanente a banana e entre as temporárias, o feijão e o milho.

Em 2010, o valor da produção das culturas permanentes foi de R\$ 595 mil e crescimento no período analisado de 20,24%a.a., esta taxa positiva foi decorrente do crescimento da banana de 30,19%a.a. Já as culturas temporárias obtiveram o seguinte comportamento: houve crescimento no total do valor da produção no período de 2007 para 2010, apenas para os produtos mamona 47,02%a.a e feijão 25,60<sup>a</sup> a.a.

**Quadro 2 - Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Acopiara		Catarina		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Banana (cacho)	192,00	504,00	10,00	15,00	202,00	519,00	30,19
Manga	60,00	45,00	11,00	12,00	71,00	57,00	-11,65
Coco-da-baía	16,00	14,00	4,00	4,00	20,00	18,00	-8,22
Castanha de caju	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	-4,94
<b>Total</b>	<b>269,00</b>	<b>564,00</b>	<b>25,00</b>	<b>31,00</b>	<b>294,00</b>	<b>595,00</b>	<b>20,24</b>
<b>Lavoura Temporária</b>							
Mandioca	14	9	4	3	18,00	12,00	-16,96
Algodão herbáceo (em caroço)	286	16	41	15	327,00	31,00	-56,66
Tomate	36	36	-	-	36,00	36,00	-4,94
Mamona (baga)	10	52	10	22	20,00	74,00	47,02
Cana-de-açúcar	120	108	15	7	135,00	115,00	-9,89
Arroz (em casca)	588	468	23	17	611,00	485,00	-11,99
Milho (em grão)	1344	1033	140	333	1.484,00	1.366,00	-7,53
Feijão (em grão)	1961	3180	171	1738	2.132,00	4.918,00	25,60
<b>Total</b>	<b>4.359,00</b>	<b>4.902,00</b>	<b>404,00</b>	<b>2.135,00</b>	<b>4.763,00</b>	<b>7.037,00</b>	<b>8,26</b>

Fonte: IBGE; (\*)TGCA – Valor Ajustado para jan/11

A pecuária é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muares, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas). Os produtos de origem animal com destaque em 2010 foram: leite de vaca que alcançou uma produção de 5.790 mil litros, ovos de galinha 396 mil dúzias e mel de abelhas 71.000 quilogramas, sendo que desses produtos em média 86% são originados de Acopiara.

No período de 2007 para 2010 apenas o efetivo de aves obteve taxa positiva de 4,35%a.a., o que contribuiu para que no total dos efetivos da pecuária fosse registrado um crescimento de 1,99%a.a, (Quadro 3).

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido às condições da rodovia, o abastecimento da região fica comprometido.

**Quadro 3 - Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Acopiara		Catarina		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	41.500	39.929	9.090	8.789	50.590	48.718	-1,25
Equino	2.366	2.273	451	437	2.817	2.710	-1,28
Asinino	3.025	2.846	997	968	4.022	3.814	-1,75
Muar	1.608	1.529	516	501	2.124	2.030	-1,50
Suíno	18.952	15.367	7.304	5.947	26.256	21.314	-6,71
Caprino	8.117	7.639	8.626	1.841	16.743	9.480	-17,27
Ovino	19.513	18.597	18.459	16.493	37.972	35.090	-2,60
Aves	316.551	367.502	28.837	24.894	345.388	392.396	4,35
<b>Total</b>	<b>411.632</b>	<b>455.682</b>	<b>74.280</b>	<b>59.870</b>	<b>485.912</b>	<b>515.552</b>	<b>1,99</b>

Fonte: IBGE

#### - Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011/IPECE).

Para o atendimento a saúde, os municípios contavam em 2010 com: 13 unidades de saúde em Catarina; e 29 em Acopiara que detém em sua sede 2 hospitais de atendimento geral. As demais unidades são distribuídas em Centros de saúde, postos e unidades móveis, todas ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). A população conta ainda com 129 agentes do Programa Saúde da Família em Acopiara e 43 em Catarina. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 13,62/1000 nascidos vivos em Acopiara e de 16,85/1000 em Catarina, que apresentou taxa acima da MRP Cariri/Centro Sul que foi de 15,33/1000.

Já no sistema de ensino, o Município de Acopiara contava com 618 professores, 3 escolas estaduais com 1.932 alunos, 45 escolas municipais com 11.879 e 4 particulares com 932. Para atender esses alunos contava com os seguintes equipamentos: 14 bibliotecas, 17 laboratórios de informática e 361 salas de aula. Já em Catarina eram 154 professores para 1 escola estadual com 450 alunos, 16 municipais com 2.503 e 1 particular com 105. Os equipamentos disponíveis eram 2 bibliotecas, 2 laboratórios de informática e 93 salas de aula.

No que se refere ao saneamento básico, dos 15.029 domicílios de Acopiara 56,93% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 16,70% esgotamento sanitário, através de rede geral ou pluvial e em Catarina dos 5.020 domicílios 57,13 % tinham abastecimento ligado a rede geral canalizada e 16,93% tinham esgoto sanitário apenas ligado a rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 20.920 consumidores, 17,306 eram residentes em Acopiara e 3.614 em Catarina. Em média 74,03% eram do setor residencial, 9,59% do rural e 4,95% comercial e o

restante distribuído em industrial, público e próprio. O percentual de consumidores rurais demonstra a importância do setor agropecuário para os municípios. O consumo total registrado para o município de Acopiara foi de 24.145 (mwh) e para o município de Catarina 4.919 (mwh).

#### - Sistema de transportes

Nos municípios o modal rodoviário é o principal responsável pela movimentação de cargas e passageiros. O transporte é realizado através das CEs-277/371 que faz a ligação ao Norte com a capital Fortaleza e ao Sul com Iguatu que tem localizado em seu território, o encontro de várias rodovias importantes, como a CE-060 e BR-122, corredor de transporte que faz a ligação a Nordeste com a BR-116; e ao Sul com Juazeiro do Norte (polo de desenvolvimento econômico e turístico do Ceará) e Estado de Pernambuco.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes das condições atuais da rodovia, com falta de acostamento, sinalização precária, dentre outros. Quanto aos benefícios destacam-se: acesso mais rápido a educação, saúde e transporte, além do incremento da comercialização insumo/produto na agropecuária que poderá obter um acréscimo significativo.

Nesse sentido, a restauração do trecho da Rodovia CE-277/371: Acopiara - Catarina com extensão de 56 km vem amenizar esta situação permitindo uma maior integração regional, beneficiando o transporte de passageiros e a comercialização insumo/produto local, devendo diminuir o tempo de viagem até Fortaleza e Iguatu onde a população resolve os problemas relacionados com a saúde e educação além de ser grande centro comercial e industrial.

#### ✓ **Resumo do Projeto de Engenharia**

O trecho refere-se atualmente a uma rodovia pavimentada e é parte integrante da CE-371, do entroncamento com a CE-060 até entroncamento entre CE-166 e a CE-277. Daí até Catarina o trecho compõe a rodovia CE-277.

O trecho foi locado com a implantação da estaca 00, no entroncamento com a CE-060, a cerca de 2 km de Acopiara. A estaca final 2.825, foi implantada em Catarina.

O traçado atual da rodovia será mantido, pois já apresenta uma plataforma toda consolidada. No entanto, o projeto contempla o alargamento da plataforma, sendo que nas curvas o alargamento será executado sempre pelo lado interno destas. Foi previsto também a melhoria de algumas curvas aonde vêm ocorrendo acidentes constantes.

Por conta das melhorias introduzidas, os locais que foram contemplados com serviços de terraplenagem são as melhorias das interseções, o alargamento do aterro para uma nova largura de projeto e a implantação de paradas de ônibus em locais extremamente necessários.

O greide do traçado atual já se encontra consolidado, com todos os bueiros e pontes implantadas, não existindo locais com rampas acentuadas que necessitem de sua elevação.

O pavimento encontra-se revestido com uma camada asfáltica de TSD sobre camadas granulares de base e sub-base sem mistura. Estruturalmente o trecho atual encontra-se em precárias condições de tráfego. Será executada uma nova base em solo-brita em toda a largura da plataforma alargada. Após a aplicação de imprimação, o pavimento será revestido com uma nova camada de TSD.

Foram cadastrados diversos bueiros existentes. Foram constatados diversos problemas com essas obras d'arte correntes, como bocas obstruídas, redentes suspensos, calçadas, bocas e dissipadores destruídos e ferragem exposta na face inferior da laje. As pontes encontradas o trecho estão em estado regular de conservação. Observou-se também que todas as pontes possuem defensas metálicas, mas com extensões fora das recomendações rodoviárias.

Embora a drenagem superficial do trecho apresente-se em condições regulares de funcionamento e conservação, toda drenagem superficial foi re-projetada e previu a construção de todo o sistema, com banquetas, sarjetas e descidas d'água em concreto armado.

A sinalização horizontal constará da execução de faixas e símbolos no pavimento, reforçada com tachas refletivas bidirecionais, enquanto a vertical constará da implantação de placas de advertência/regulamentares/indicativas e painéis refletivos, marcos quilométricos, além da implantação de pórticos simples e um totém rodoviário numa das extremidades do trecho.

Ainda serão implantadas baias para parada de ônibus e cercas de arame farpado com mourões de madeira para vedação da faixa de domínio da rodovia.

#### ✓ Dados Básicos Utilizados na Análise de Viabilidade

O sistema de processamento eletrônico utilizado para avaliar economicamente as alternativas de manutenção, juntamente com a intervenção no pavimento, é o "Highway Design and Maintenance Standards Model", abreviadamente HDM - 4.

A avaliação socioeconômica do trecho considerou um período de análise de 20 anos (2017 a 2036), após abertura ao tráfego (2017), acrescido de 2 anos de obras (2015 a 2016), e um custo de oportunidade de capital igual a 12% a.a..

A avaliação socioeconômica do projeto, cuja execução desempenha uma função social e estratégica no desenvolvimento da economia regional foi realizada nos denominados preços econômicos, apresentados no item 2,3.

Os custos considerados se referem aos decorrentes da implantação da obra, que foi estimado em US\$ 16.800.000,00, ao custo unitário de US\$ 300.000,00 por km, para as obras da Categoria Restauração, conforme apresentado no Quadro a seguir.

**Quadro 4 - Orçamento**

Serviços	Valor – US\$	
	Financeiro	Econômico
Custo total da obra	16.800.000,00	11.374.731,00
<b>Total</b>	<b>16.800.000,00</b>	<b>11.374.731,00</b>

Todos os custos utilizados na avaliação econômica do trecho são referentes ao mês de Março/2012.

De acordo com o Quadro 2.10 a política de conservação e manutenção aplicada ao trecho resultou nos seguintes custos totais financeiros e econômicos para a situação com e sem projeto, conforme demonstrado no Quadro a seguir:

**Quadro 5 - Custo de Conservação do Trecho (US\$)**

Categoria Pavimentação		
Rodovia com Projeto	Custo Unitário Financeiro	Custo Unitário Econômico
Selagem	6.565.440,50	5.127.360,00
Roçada Mecanizada	114.700,00	89.578,00
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	372.064,00	290.584,00
Rodovia sem Projeto		
Selagem	1.242.864,00	970.704,00
Roçada Manual	506.242,00	395.373,00
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	409.270,40	319.888,80
Tapa Buraco	2.469,20	1.928,80



A situação sem projeto reflete os custos de manutenção de rotina, já os custos associados a situação com projeto, se referem aos custos que garantirão as condições de circulação seguindo uma determinada estratégia de manutenção de maneira a manter as características operacionais da via

#### - Custo de Operação

Os custos de operação estão relacionados com as despesas decorrentes da utilização e características do veículo em determinadas condições da via. Os custos econômicos unitários, utilizados, estão na data base de março/2012, conforme Quadro 2.9.

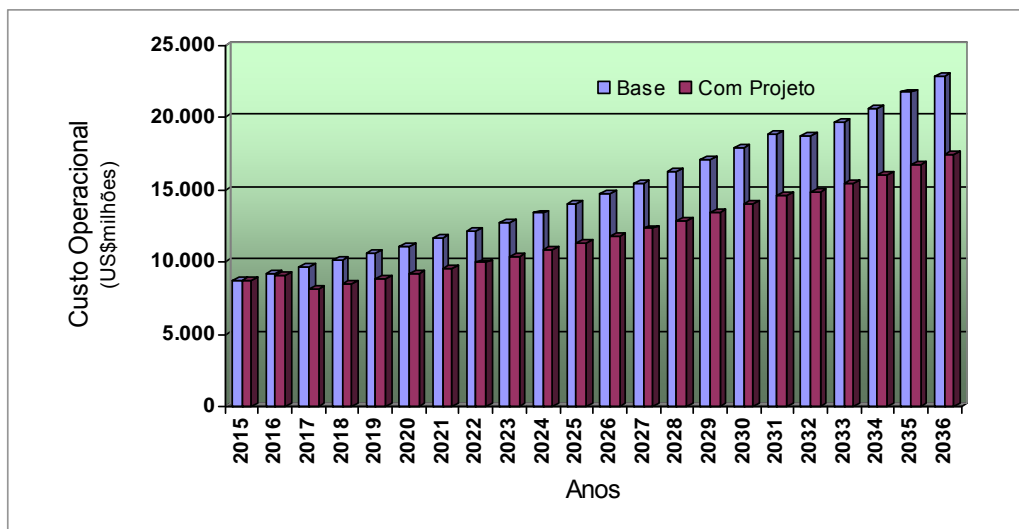
Em função dos custos e dos parâmetros estabelecidos, apresenta-se nos quadros a seguir os custos totais do transporte (Custo da obra e custos de operação) para a situação “sem projeto” e “com projeto”.

**Quadro 6 - Fluxo dos Custos do Trecho CE-371/277 - Acopiara - Catarina**

Trecho: CE-371/277 - Acopiara - Catarina										
Extensão: 56,00 km						Largura: 6,00 m				
Moeda: US\$ (milhão)										
Ano	Alternativa Base - Sem Projeto					Alternativa com Projeto				
	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total
2015	0.000	0.033	8.722	0.672	9.427	3.754	0.000	8.722	0.672	13.148
2016	0.000	0.033	9.154	0.706	9.893	7.621	0.000	9.069	0.695	17.385
2017	0.000	0.033	9.618	0.744	10.394	0.000	0.019	8.145	0.668	8.832
2018	0.000	0.033	10.098	0.784	10.915	0.000	0.019	8.479	0.691	9.189
2019	0.000	0.033	10.591	0.825	11.449	0.000	0.019	8.826	0.715	9.560
2020	0.000	0.033	11.100	0.868	12.001	0.000	0.019	9.188	0.740	9.947
2021	0.000	0.033	11.629	0.912	12.574	0.000	0.019	9.568	0.766	10.354
2022	0.000	0.033	12.183	0.959	13.175	0.000	0.019	9.968	0.794	10.780
2023	0.000	0.033	12.768	1.009	13.810	0.000	0.019	10.388	0.822	11.229
2024	0.000	0.033	13.386	1.063	14.481	0.000	0.019	10.832	0.852	11.703
2025	0.000	0.033	14.040	1.120	15.193	0.000	0.019	11.304	0.883	12.206
2026	0.000	0.033	14.735	1.182	15.950	0.000	0.019	11.801	0.915	12.735
2027	0.000	0.033	15.468	1.248	16.749	0.000	0.019	12.321	0.949	13.289
2028	0.000	0.033	16.247	1.319	17.599	0.000	0.019	12.866	0.985	13.870
2029	0.000	0.033	17.069	1.395	18.496	0.000	0.019	13.437	1.022	14.478
2030	0.000	0.033	17.943	1.476	19.452	0.000	0.019	14.035	1.061	15.115
2031	0.971	0.040	18.866	1.563	21.440	5.127	0.019	14.663	1.102	20.911
2032	0.000	0.033	18.760	1.474	20.266	0.000	0.019	14.808	1.141	15.969
2033	0.000	0.033	19.694	1.557	21.284	0.000	0.019	15.426	1.186	16.631
2034	0.000	0.033	20.687	1.647	22.366	0.000	0.019	16.072	1.232	17.323
2035	0.000	0.033	21.752	1.745	23.529	0.000	0.019	16.749	1.281	18.048
2036	0.000	0.033	22.914	1.856	24.802	-1.137	0.019	17.457	1.331	17.670
Total	0.971	0.725	327.423	26.124	355.243	15.365	0.380	264.124	20.504	300.373



**Gráfico 1 - Custo Operacional dos Veículos – Alternativa Sem e Com Projeto**



Fonte: HDM-4

#### - Trafego Projetado por Ano e Composição da Frota de Veículo

O Trafego é um dado fundamental na avaliação de projetos rodoviários, por definirem as características técnicas consideradas na concepção geométrica e estrutural dos projetos viários. No caso da avaliação econômica, o trafego e o seu crescimento estão diretamente vinculado à quantificação dos benefícios gerados pelas intervenções programadas.

O trafego do trecho compõe-se do trafego normal.

#### -Trafego Normal

A pesquisa de Contagem Volumétrica (CV), que identificou os elementos necessários à determinação do volume médio diário anual VMDA ou simplesmente VMD, no trecho foi realizada em 23/03/2012 durante 01 dia útil, no período de 24 horas,

O posto de contagem foi localizado na CE-371/277, a 10 km após o entroncamento da CE-060.

O resultado da pesquisa é mostrado na planilha abaixo.

**Quadro 7 - Contagem Volumétrica**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Peq/Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
AB	166	34	5	1	13	42	58	12	0	331
BA	141	47	8	0	14	42	62	15	1	330
Total	307	81	13	1	27	84	120	27	1	661

A esta contagem foi aplicado os fatores de correção sazonais (semanal e anual, apresentados no Quadro 2.3), do Posto de Contagem Permanente nº 7 apresentado no Quadro 2.2, que resultou no VMD apresentado abaixo.

**Quadro 8 - Volume Médio Diário Anual - VMDA**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
AB	173	36	7	1	17	51	71	18	0	373
BA	147	49	10	0	18	51	75	22	1	375
Total	321	85	17	1	35	102	146	40	1	748
%	42,91%	11,36%	2,27%	0,13%	4,68%	13,64%	19,52%	5,35%	0,13%	100,00%

O volume de tráfego para o primeiro ano do período em análise foi projetado pelas taxas de expansão do tráfego (Quadro 2.7). As taxas de expansão do tráfego são: 1,70% a.a., 4,27% a.a. e 4,56% a.a., respectivamente para o crescimento do tráfego de ônibus, caminhão e automóveis.

O tráfego total que passará na rodovia em 2017, após as obras de restauração, será o tráfego pesquisado, projetado pelas taxas de crescimento acima demonstradas, devendo ser da ordem de 920 veículos, sendo 507 automóveis, 57 ônibus e 356 caminhões.

Os Quadros a seguir apresentam a composição da frota de veículos e a projeção do tráfego normal (existente), para os diferentes anos do período em análise.

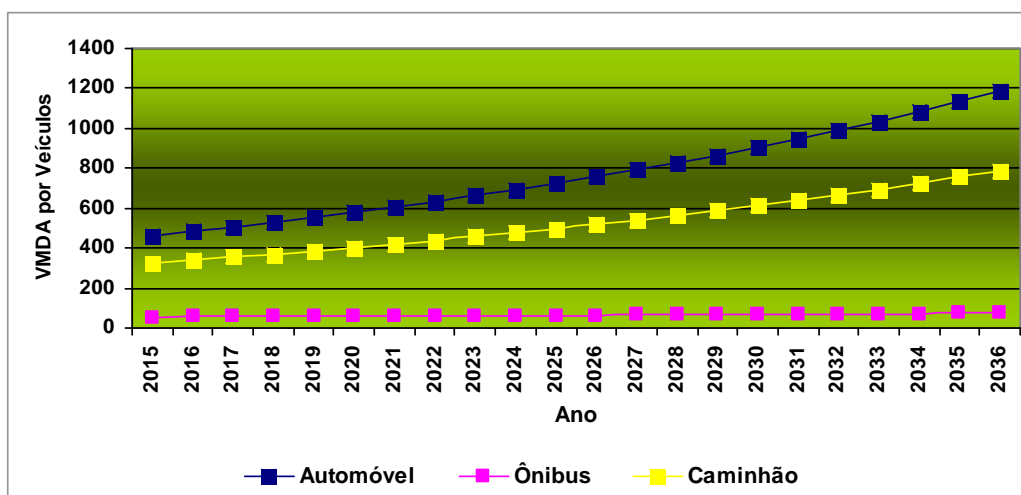
**Quadro 9 - Projeção do VMD por Tipo de Veículo**

Ano	VMDA Normal			Total
	Automóvel	Ônibus	Caminhão	
2015	464	55	328	847
2016	485	56	342	883
2017	507	57	356	920
2018	531	58	371	960
2019	555	58	387	1.000
2020	580	59	404	1.043
2021	606	60	421	1.088
2022	634	61	439	1.134
2023	663	62	458	1.183
2024	693	63	477	1.233
2025	725	63	498	1.286
2026	758	64	519	1.341
2027	793	65	541	1.399
2028	829	66	564	1.459
2029	866	67	588	1.522
2030	906	68	613	1.587
2031	947	69	640	1.656
2032	990	70	667	1.727
2033	1.036	71	695	1.802
2034	1.083	72	725	1.880
2035	1.132	73	756	1.961
2036	1.184	74	788	2.046

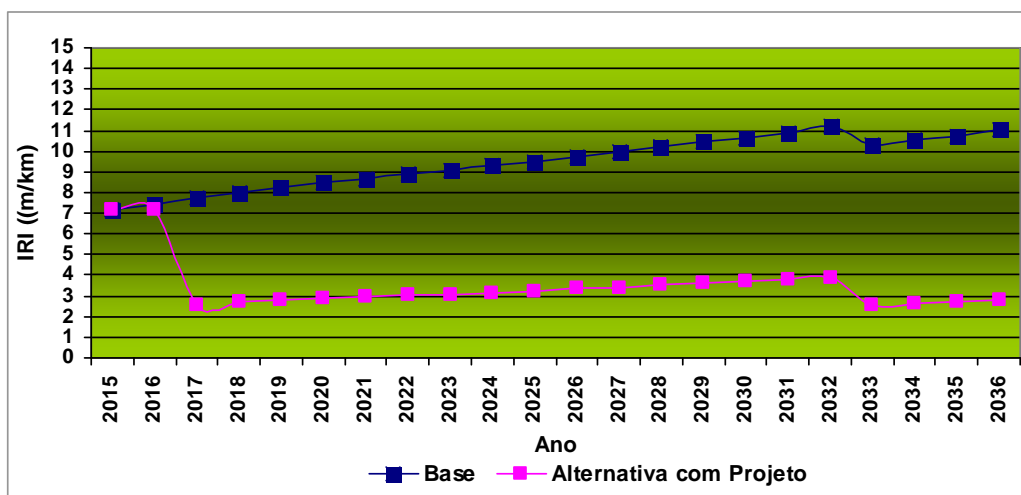
**Quadro 10 - Composição da Frota de Veículos**

Ano	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Total
VMDA – 2017	507	57	356	920
Composição	66,94%	7,50%	46,99%	121,43%

**Gráfico 2 - VMDA Projetado por Tipo de Veículo**



**Gráfico 3 – Índice de Rugosidade Internacional- IRI**



### ✓ Avaliação Socioeconômica

A avaliação socioeconômica é a identificação dos custos e benefícios gerados por um empreendimento, determinando-se sua rentabilidade através dos indicadores econômicos.

Os benefícios foram obtidos pela redução do custo de operação dos veículos, redução do custo do tempo de viagem dos usuários da rodovia e economia dos custos de conservação.

Para o trecho em estudo foram consideradas as seguintes premissas básicas:

- O volume de tráfego, obtidos através de pesquisa de campo.
- As características geométricas, da estrutura e da superfície de rolamento das rodovias, situação atual e futura baseadas em dados secundários (Tabelas do Manual HDM-4).
- O custo estimado das obras, em valores econômicos.
- A política de manutenção, conforme Quadro 2.10.
- As taxas de expansão do tráfego de acordo com os estudos econométricos.

### - Resultado da Avaliação Socioeconômica

Os principais indicadores econômicos calculados na avaliação foram a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL), cujos resultados, são apresentados nos Quadros a seguir.

O detalhamento do cálculo encontra-se nas listagens do HDM-4, em Anexo.

Além dos indicadores econômicos supra mencionados foi efetuada, também, uma análise de sensibilidade, com o objetivo de se avaliar o resultado dos indicadores, caso ocorra alguma mudança no comportamento das variáveis analisadas.

As simulações são feitas no sentido de se eliminar os possíveis riscos de externalidades (do tipo aumento no preço dos insumos de obras, crescimento do tráfego abaixo do projetado, etc).

As alterações consideradas nas variáveis para a análise de sensibilidade foram as seguintes:

- Aumento de 20% no custo de construção;
- Redução de 20% nos benefícios; e
- Aumento de 10% no custo de construção e redução de 10% nos benefícios.

Considerando as premissas citadas adotou-se, também, os seguintes elementos para o trecho:

- Dados de entrada para o HDM-4

Dados Atuais (Tabela Manual HDM-4)				Dados Futuro (Tabela Manual HDM-4)			
Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km)	IRI	Velocidade (km/h)	Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km).	IRI	Velocidade (km/h)
20	150	7	80	20	150	2,5	80

- Ano de início da obra 2015
- Ano de abertura ao tráfego 2017

Os dados processados pelo sistema de avaliação utilizado resultaram nos seguintes valores:

#### Resultados da Avaliação

TIR (%)	VPL (US\$ mil)	Sensibilidade +20% nos Custos Construção	Sensibilidade -20% nos Benefícios	Sensibilidade +10% nos Custos de Construção e -10% nos Benefícios
19,20	7.055,00	16,40	15,80	16,60

### - Análise de Risco

Mediante o cálculo do Fator Multiplicador obteve-se os fatores máximos de aumento dos custos de construção e de redução dos benefícios, para que o projeto atinja uma taxa interna de retorno – TIR de 12% a.a., a menor admitida para que o projeto seja viável.

- Custo: 1,64

- Benefícios: 0,61

Conclui-se dos fatores que o risco do projeto em referencia a sua rentabilidade é baixo devido que os custos deveriam aumentar em 64% ou os benefícios diminuir em 39% para que o projeto não fosse rentável.



**Governo do Estado do Ceará**  
Departamento Estadual de Rodovias - DER



#### 4.2.2.1.1. ANEXOS – Acopiara - Catarina

##### Saídas do HDM-4

- MT AADT (by Vehicle)
- MT RUC Summary Per Veh-Km by Vehicle
- MT Vehicle Operating Speed Average
- Cost Streams by Road Section
- Discounted Net Benefit Streams
- Economic Indicators Summary

**Key** in each cell: *1st row* = Normal (& Diverted) traffic  
*2nd row* = Generated traffic  
*3rd row* = Total traffic

**Section:** Acopiara - Catarina

**Alternative:** Alternativa Base

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
<b>2015</b>	367 0 367	97 0 97	37 0 37	18 0 18	1 0 1	116 0 116	166 0 166	45 0 45	1 0 1	847 0 847
<b>2016</b>	384 0 384	102 0 102	37 0 37	18 0 18	1 0 1	121 0 121	173 0 173	47 0 47	1 0 1	883 0 883
<b>2017</b>	401 0 401	106 0 106	38 0 38	18 0 18	1 0 1	126 0 126	180 0 180	49 0 49	1 0 1	920 0 920
<b>2018</b>	420 0 420	111 0 111	38 0 38	18 0 18	1 0 1	131 0 131	188 0 188	51 0 51	1 0 1	960 0 960
<b>2019</b>	439 0 439	116 0 116	39 0 39	19 0 19	1 0 1	137 0 137	196 0 196	54 0 54	1 0 1	1,000 0 1,000
<b>2020</b>	459 0 459	121 0 121	39 0 39	19 0 19	1 0 1	143 0 143	204 0 204	56 0 56	1 0 1	1,043 0 1,043
<b>2021</b>	480 0 480	127 0 127	40 0 40	19 0 19	1 0 1	149 0 149	213 0 213	58 0 58	1 0 1	1,088 0 1,088
<b>2022</b>	501 0 501	133 0 133	40 0 40	20 0 20	1 0 1	155 0 155	222 0 222	61 0 61	1 0 1	1,134 0 1,134
<b>2023</b>	524 0 524	139 0 139	41 0 41	20 0 20	1 0 1	162 0 162	231 0 231	63 0 63	2 0 2	1,183 0 1,183
<b>2024</b>	548 0 548	145 0 145	41 0 41	20 0 20	1 0 1	169 0 169	241 0 241	66 0 66	2 0 2	1,233 0 1,233
<b>2025</b>	573 0 573	152 0 152	42 0 42	20 0 20	1 0 1	176 0 176	251 0 251	69 0 69	2 0 2	1,286 0 1,286
<b>2026</b>	599 0 599	159 0 159	43 0 43	21 0 21	1 0 1	183 0 183	262 0 262	72 0 72	2 0 2	1,341 0 1,341
<b>2027</b>	627 0 627	166 0 166	43 0 43	21 0 21	1 0 1	191 0 191	273 0 273	75 0 75	2 0 2	1,399 0 1,399
<b>2028</b>	655 0 655	173 0 173	44 0 44	21 0 21	1 0 1	199 0 199	285 0 285	78 0 78	2 0 2	1,459 0 1,459
<b>2029</b>	685 0 685	181 0 181	44 0 44	22 0 22	1 0 1	208 0 208	297 0 297	81 0 81	2 0 2	1,522 0 1,522
<b>2030</b>	716 0 716	190 0 190	45 0 45	22 0 22	1 0 1	217 0 217	310 0 310	85 0 85	2 0 2	1,587 0 1,587
<b>2031</b>	749 0 749	198 0 198	46 0 46	22 0 22	1 0 1	226 0 226	323 0 323	89 0 89	2 0 2	1,656 0 1,656
<b>2032</b>	783 0 783	207 0 207	46 0 46	22 0 22	1 0 1	235 0 235	337 0 337	92 0 92	2 0 2	1,727 0 1,727
<b>2033</b>	819 0 819	217 0 217	47 0 47	23 0 23	1 0 1	246 0 246	351 0 351	96 0 96	2 0 2	1,802 0 1,802

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2034	856	227	48	23	1	256	366	100	2	1,880
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	856	227	48	23	1	256	366	100	2	1,880
2035	895	237	48	23	1	267	382	105	3	1,961
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	895	237	48	23	1	267	382	105	3	1,961
2036	936	248	49	24	1	278	398	109	3	2,046
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	936	248	49	24	1	278	398	109	3	2,046
Total	13,417	3,551	933	452	26	4,088	5,850	1,603	39	29,959
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13,417	3,551	933	452	26	4,088	5,850	1,603	39	29,959

Study Name: **Acopiara - Catarina**

Run Date: **21-06-2012**

Currency: **US Dollar**

Key

in each cell:

1st row

= annual average Vehicle Operating Cost per veh-km

2nd row

= annual average Travel Time Cost per veh-km

3rd row

= annual average Road User Cost per veh-km

Section: Acopiara - Catarina

Alternative: Alternativa Base

Sect ID: AC

Road Class: Secondary or Main

Length: 56,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2015	0,21	0,35	0,95	1,09	1,30	0,47	0,89	1,24	2,33	8,82
	0,04	0,05	0,23	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82
	0,25	0,40	1,18	1,34	1,54	0,47	0,89	1,24	2,33	9,65
2016	0,21	0,36	0,96	1,10	1,32	0,47	0,90	1,25	2,35	8,93
	0,04	0,05	0,24	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84
	0,25	0,41	1,20	1,36	1,57	0,47	0,90	1,25	2,35	9,77
2017	0,21	0,36	0,98	1,12	1,34	0,47	0,91	1,26	2,38	9,04
	0,04	0,05	0,24	0,26	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86
	0,26	0,41	1,22	1,39	1,60	0,47	0,91	1,26	2,38	9,90
2018	0,22	0,36	1,00	1,14	1,36	0,47	0,92	1,28	2,41	9,15
	0,04	0,05	0,25	0,27	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87
	0,26	0,41	1,24	1,41	1,62	0,47	0,92	1,28	2,41	10,02
2019	0,22	0,36	1,01	1,16	1,38	0,47	0,93	1,29	2,43	9,24
	0,04	0,05	0,25	0,27	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89
	0,26	0,42	1,26	1,43	1,65	0,47	0,93	1,29	2,43	10,13
2020	0,22	0,37	1,02	1,17	1,39	0,47	0,94	1,30	2,45	9,33
	0,04	0,05	0,26	0,28	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
	0,26	0,42	1,28	1,45	1,67	0,47	0,94	1,30	2,45	10,23
2021	0,22	0,37	1,03	1,18	1,41	0,47	0,94	1,31	2,47	9,41
	0,05	0,05	0,26	0,28	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92
	0,27	0,42	1,29	1,46	1,69	0,47	0,94	1,31	2,47	10,33
2022	0,22	0,37	1,05	1,19	1,42	0,48	0,95	1,31	2,49	9,48
	0,05	0,05	0,26	0,28	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94
	0,27	0,43	1,31	1,48	1,71	0,48	0,95	1,31	2,49	10,42
2023	0,22	0,37	1,06	1,21	1,44	0,48	0,96	1,32	2,51	9,57
	0,05	0,06	0,27	0,29	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95
	0,27	0,43	1,33	1,49	1,73	0,48	0,96	1,32	2,51	10,52
2024	0,23	0,38	1,07	1,22	1,45	0,48	0,97	1,33	2,53	9,65
	0,05	0,06	0,27	0,29	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97
	0,27	0,43	1,34	1,51	1,75	0,48	0,97	1,33	2,53	10,62
2025	0,23	0,38	1,08	1,23	1,47	0,48	0,98	1,34	2,55	9,74
	0,05	0,06	0,28	0,30	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99
	0,28	0,44	1,36	1,53	1,77	0,48	0,98	1,34	2,55	10,72
2026	0,23	0,38	1,09	1,24	1,48	0,48	0,99	1,36	2,57	9,83
	0,05	0,06	0,28	0,30	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01
	0,28	0,44	1,38	1,55	1,80	0,48	0,99	1,36	2,57	10,83
2027	0,23	0,38	1,11	1,26	1,50	0,48	0,99	1,37	2,60	9,92
	0,05	0,06	0,29	0,31	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03
	0,28	0,44	1,40	1,57	1,82	0,48	0,99	1,37	2,60	10,95
2028	0,23	0,39	1,12	1,27	1,52	0,49	1,00	1,38	2,62	10,02
	0,05	0,06	0,30	0,31	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05
	0,29	0,45	1,42	1,59	1,84	0,49	1,00	1,38	2,62	11,07
2029	0,24	0,39	1,13	1,29	1,54	0,49	1,02	1,39	2,64	10,12
	0,05	0,06	0,30	0,32	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07
	0,29	0,45	1,44	1,61	1,87	0,49	1,02	1,39	2,64	11,19
2030	0,24	0,39	1,15	1,30	1,56	0,49	1,03	1,40	2,67	10,23
	0,05	0,06	0,31	0,32	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09
	0,29	0,46	1,46	1,63	1,90	0,49	1,03	1,40	2,67	11,32
2031	0,24	0,39	1,16	1,32	1,57	0,50	1,04	1,42	2,69	10,33
	0,06	0,07	0,32	0,33	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12
	0,30	0,46	1,48	1,65	1,92	0,50	1,04	1,42	2,69	11,45
2032	0,23	0,38	1,09	1,25	1,48	0,48	0,99	1,36	2,58	9,84
	0,05	0,06	0,29	0,30	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01
	0,28	0,44	1,38	1,55	1,80	0,48	0,99	1,36	2,58	10,86



	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2033	0,23	0,38	1,11	1,26	1,50	0,49	1,00	1,37	2,60	9,93
	0,05	0,06	0,29	0,31	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03
	0,28	0,44	1,40	1,57	1,82	0,49	1,00	1,37	2,60	10,97
2034	0,24	0,39	1,12	1,27	1,52	0,49	1,01	1,38	2,62	10,03
	0,05	0,06	0,30	0,31	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05
	0,29	0,45	1,42	1,59	1,85	0,49	1,01	1,38	2,62	11,08
2035	0,24	0,39	1,13	1,29	1,54	0,49	1,02	1,39	2,64	10,13
	0,05	0,06	0,30	0,32	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08
	0,29	0,45	1,44	1,61	1,87	0,49	1,02	1,39	2,64	11,21
2036	0,24	0,39	1,15	1,31	1,56	0,49	1,03	1,41	2,67	10,25
	0,05	0,07	0,31	0,33	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10
	0,30	0,46	1,46	1,63	1,90	0,49	1,03	1,41	2,67	11,36
Total	5,01	8,28	23,58	26,86	32,04	10,59	21,37	29,46	55,80	212,99
	1,07	1,27	6,10	6,51	6,65	0,00	0,00	0,00	0,00	21,59
	6,07	9,55	29,68	33,37	38,68	10,59	21,37	29,46	55,80	234,58

Section: Acopiara - Catarina

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: AC

Road Class: Secondary or Main

Length: 56,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2015	0,21	0,35	0,95	1,09	1,30	0,47	0,89	1,24	2,33	8,82
	0,04	0,05	0,23	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82
	0,25	0,40	1,18	1,34	1,54	0,47	0,89	1,24	2,33	9,65
2016	0,21	0,35	0,95	1,09	1,30	0,47	0,89	1,24	2,33	8,82
	0,04	0,05	0,23	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82
	0,25	0,40	1,18	1,34	1,54	0,47	0,89	1,24	2,33	9,65
2017	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,42	0,76	1,05	1,92	7,33
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,35	1,00	1,10	1,27	0,42	0,76	1,05	1,92	8,10
2018	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,42	0,76	1,05	1,92	7,34
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,35	1,01	1,10	1,27	0,42	0,76	1,05	1,92	8,11
2019	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,42	0,76	1,05	1,93	7,35
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,10	1,27	0,42	0,76	1,05	1,93	8,12
2020	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,76	1,05	1,93	7,35
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,10	1,27	0,42	0,76	1,05	1,93	8,13
2021	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,76	1,05	1,93	7,36
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,10	1,28	0,42	0,76	1,05	1,93	8,14
2022	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,42	0,77	1,06	1,93	7,38
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,93	8,15
2023	0,19	0,31	0,79	0,87	1,05	0,42	0,77	1,06	1,94	7,39
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
	0,23	0,36	1,01	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,94	8,16
2024	0,19	0,31	0,79	0,87	1,05	0,42	0,77	1,06	1,95	7,41
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,01	1,11	1,28	0,42	0,77	1,06	1,95	8,18
2025	0,19	0,31	0,79	0,87	1,06	0,42	0,77	1,07	1,95	7,44
	0,04	0,04	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,01	1,11	1,29	0,42	0,77	1,07	1,95	8,21
2026	0,19	0,31	0,80	0,88	1,06	0,42	0,77	1,07	1,96	7,47
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,02	1,12	1,29	0,42	0,77	1,07	1,96	8,24
2027	0,19	0,31	0,80	0,88	1,07	0,42	0,78	1,07	1,97	7,50
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,02	1,12	1,30	0,42	0,78	1,07	1,97	8,27
2028	0,19	0,31	0,80	0,89	1,07	0,42	0,78	1,08	1,98	7,53
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,02	1,13	1,30	0,42	0,78	1,08	1,98	8,31
2029	0,19	0,31	0,80	0,89	1,08	0,42	0,78	1,08	1,99	7,56
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,03	1,13	1,31	0,42	0,78	1,08	1,99	8,34
2030	0,19	0,31	0,81	0,89	1,08	0,42	0,78	1,09	2,00	7,59
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,03	1,14	1,31	0,42	0,78	1,09	2,00	8,38
2031	0,19	0,32	0,81	0,90	1,09	0,43	0,79	1,09	2,01	7,63
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,36	1,03	1,14	1,32	0,43	0,79	1,09	2,01	8,41
2032	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,41	0,76	1,05	1,92	7,34
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,35	1,01	1,10	1,28	0,41	0,76	1,05	1,92	8,12
2033	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,41	0,76	1,05	1,92	7,34
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,35	1,01	1,11	1,28	0,41	0,76	1,05	1,92	8,13
2034	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,41	0,76	1,05	1,93	7,35
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,35	1,01	1,11	1,28	0,41	0,76	1,05	1,93	8,13
2035	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,41	0,76	1,05	1,93	7,35
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,35	1,01	1,11	1,28	0,41	0,76	1,05	1,93	8,14

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2036	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,41	0,76	1,05	1,93	7,36
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,35	1,01	1,11	1,28	0,41	0,76	1,05	1,93	8,15
Total	4,23	6,93	17,77	19,58	23,69	9,29	17,16	23,73	43,63	166,00
	0,85	1,00	4,87	5,37	5,13	0,00	0,00	0,00	0,00	17,22
	5,08	7,93	22,65	24,95	28,82	9,29	17,16	23,73	43,63	183,22

Section: Acopiara - Catarina

Alternative: Alternativa Base

Sect ID: AC

Road Class: Secondary or Main

Length: 56,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2015	73,63	73,38	73,56	66,64	69,87	69,92	68,20	57,84	43,62	66,30
2016	72,40	72,08	72,34	65,75	68,43	68,47	67,30	57,23	43,19	65,24
2017	70,95	70,55	70,90	64,70	66,71	66,74	66,22	56,50	42,67	63,99
2018	69,53	69,07	69,49	63,68	65,04	65,06	65,15	55,77	42,17	62,77
2019	68,23	67,73	68,20	62,74	63,54	63,56	64,17	55,10	41,73	61,67
2020	67,05	66,51	67,03	61,88	62,20	62,22	63,26	54,47	41,33	60,66
2021	65,94	65,37	65,92	61,07	60,97	60,98	62,39	53,87	40,96	59,72
2022	64,86	64,26	64,84	60,26	59,78	59,79	61,53	53,27	40,59	58,80
2023	63,75	63,14	63,74	59,43	58,59	58,60	60,65	52,66	40,23	57,87
2024	62,62	61,99	62,61	58,57	57,39	57,40	59,73	52,02	39,85	56,91
2025	61,47	60,82	61,46	57,69	56,19	56,19	58,78	51,36	39,46	55,94
2026	60,27	59,62	60,26	56,76	54,96	54,97	57,79	50,66	39,06	54,93
2027	59,09	58,43	59,08	55,82	53,76	53,77	56,79	49,95	38,66	53,93
2028	57,88	57,21	57,87	54,85	52,56	52,56	55,75	49,20	38,24	52,90
2029	56,68	56,02	56,68	53,89	51,39	51,39	54,73	48,45	37,83	51,90
2030	55,47	54,80	55,47	52,89	50,21	50,21	53,67	47,67	37,40	50,87
2031	54,29	53,62	54,28	51,91	49,08	49,08	52,62	46,88	36,98	49,86
2032	59,74	59,10	59,73	56,27	54,56	54,57	57,28	50,24	38,87	54,48
2033	58,60	57,96	58,59	55,37	53,42	53,42	56,32	49,56	38,49	53,53
2034	57,44	56,79	57,43	54,44	52,27	52,27	55,33	48,85	38,09	52,55
2035	56,19	55,55	56,19	53,43	51,05	51,05	54,25	48,07	37,66	51,49
2036	54,79	54,15	54,79	52,28	49,69	49,70	53,03	47,17	37,17	50,31
Average	62,31	61,73	62,29	58,20	57,35	57,36	59,32	51,67	39,74	56,66

Section: Acopiara - Catarina

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: AC

Road Class: Secondary or Main

Length: 56,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2015	73,63	73,38	73,56	66,64	69,87	69,92	68,20	57,84	43,62	66,30
2016	73,55	73,31	73,49	66,59	69,81	69,85	68,14	57,79	43,61	66,24
2017	79,00	79,21	78,82	71,48	74,83	74,90	72,54	60,52	46,19	70,83
2018	78,91	79,12	78,73	71,39	74,76	74,83	72,45	60,44	46,14	70,75
2019	78,81	79,02	78,63	71,31	74,68	74,75	72,36	60,38	46,10	70,67
2020	78,71	78,92	78,54	71,22	74,59	74,66	72,27	60,30	46,07	70,59
2021	78,61	78,82	78,43	71,13	74,51	74,58	72,17	60,23	46,03	70,50
2022	78,50	78,71	78,33	71,03	74,42	74,49	72,07	60,15	45,98	70,41
2023	78,39	78,60	78,21	70,93	74,32	74,39	71,97	60,07	45,94	70,31
2024	78,27	78,48	78,10	70,82	74,22	74,29	71,86	59,99	45,90	70,21
2025	78,14	78,35	77,97	70,71	74,12	74,19	71,75	59,90	45,85	70,11
2026	78,01	78,22	77,84	70,59	74,01	74,08	71,62	59,81	45,81	70,00
2027	77,87	78,08	77,71	70,46	73,89	73,97	71,50	59,71	45,76	69,88
2028	77,73	77,94	77,56	70,33	73,77	73,85	71,37	59,62	45,71	69,76
2029	77,57	77,78	77,41	70,19	73,65	73,72	71,23	59,51	45,65	69,63
2030	77,41	77,62	77,25	70,05	73,51	73,59	71,08	59,41	45,60	69,50
2031	77,24	77,45	77,08	69,89	73,37	73,45	70,92	59,30	45,54	69,36
2032	77,25	77,45	77,08	70,07	73,30	73,37	71,06	59,53	45,88	69,44
2033	77,08	77,29	76,91	69,92	73,16	73,22	70,91	59,43	45,83	69,31
2034	76,91	77,11	76,74	69,77	73,00	73,07	70,75	59,31	45,77	69,16
2035	76,72	76,93	76,55	69,62	72,85	72,92	70,59	59,19	45,72	69,01
2036	76,53	76,74	76,36	69,45	72,68	72,75	70,41	59,06	45,66	68,85
Average	77,49	77,66	77,33	70,16	73,51	73,58	71,24	59,61	45,65	69,58

## Cost Streams by Road Section

Study Name: **Acopiara - Catarina**

Run Date: **21-06-2012**

Currency: **US Dollar (millions)**

<b>Alternative:</b>	<b>Alternativa Base</b>	<b>Road Class: Secondary or Main</b>
<b>Section:</b>	<b>Acopiara - Catarina</b>	
<b>Surface Class:</b>	<b>Bituminous</b>	<b>Width: 6,00 m</b>
<b>Length:</b>	<b>56,00 km</b>	

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2015	0.000	0.033	0.000	8.722	0.672	0.000	9.427
2016	0.000	0.033	0.000	9.154	0.706	0.000	9.893
2017	0.000	0.033	0.000	9.618	0.744	0.000	10.394
2018	0.000	0.033	0.000	10.098	0.784	0.000	10.915
2019	0.000	0.033	0.000	10.591	0.825	0.000	11.449
2020	0.000	0.033	0.000	11.100	0.868	0.000	12.001
2021	0.000	0.033	0.000	11.629	0.912	0.000	12.574
2022	0.000	0.033	0.000	12.183	0.959	0.000	13.175
2023	0.000	0.033	0.000	12.768	1.009	0.000	13.810
2024	0.000	0.033	0.000	13.386	1.063	0.000	14.481
2025	0.000	0.033	0.000	14.040	1.120	0.000	15.193
2026	0.000	0.033	0.000	14.735	1.182	0.000	15.950
2027	0.000	0.033	0.000	15.468	1.248	0.000	16.749
2028	0.000	0.033	0.000	16.247	1.319	0.000	17.599
2029	0.000	0.033	0.000	17.069	1.395	0.000	18.496
2030	0.000	0.033	0.000	17.943	1.476	0.000	19.452
2031	0.971	0.040	0.000	18.866	1.563	0.000	21.440
2032	0.000	0.033	0.000	18.760	1.474	0.000	20.266
2033	0.000	0.033	0.000	19.694	1.557	0.000	21.284
2034	0.000	0.033	0.000	20.687	1.647	0.000	22.366
2035	0.000	0.033	0.000	21.752	1.745	0.000	23.529
2036	0.000	0.033	0.000	22.914	1.856	0.000	24.802
<b>Total cost for the section:</b>	0.971	0.725	0.000	327.423	26.124	0.000	355.243

**Alternative:** Alternativa com Projeto

**Section:** Acopiara - Catarina

**Road Class:** Secondary or Main

**Surface Class:** Bituminous

**Length:** 56,00 km

**Width:** 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2015	3.754	0.000	0.000	8.722	0.672	0.000	13.148
2016	7.621	0.000	0.000	9.069	0.695	0.000	17.385
2017	0.000	0.019	0.000	8.145	0.668	0.000	8.832
2018	0.000	0.019	0.000	8.479	0.691	0.000	9.189
2019	0.000	0.019	0.000	8.826	0.715	0.000	9.560
2020	0.000	0.019	0.000	9.188	0.740	0.000	9.947
2021	0.000	0.019	0.000	9.568	0.766	0.000	10.354
2022	0.000	0.019	0.000	9.968	0.794	0.000	10.780
2023	0.000	0.019	0.000	10.388	0.822	0.000	11.229
2024	0.000	0.019	0.000	10.832	0.852	0.000	11.703
2025	0.000	0.019	0.000	11.304	0.883	0.000	12.206
2026	0.000	0.019	0.000	11.801	0.915	0.000	12.735
2027	0.000	0.019	0.000	12.321	0.949	0.000	13.289
2028	0.000	0.019	0.000	12.866	0.985	0.000	13.870
2029	0.000	0.019	0.000	13.437	1.022	0.000	14.478
2030	0.000	0.019	0.000	14.035	1.061	0.000	15.115
2031	5.127	0.019	0.000	14.663	1.102	0.000	20.911
2032	0.000	0.019	0.000	14.808	1.141	0.000	15.969
2033	0.000	0.019	0.000	15.426	1.186	0.000	16.631
2034	0.000	0.019	0.000	16.072	1.232	0.000	17.323
2035	0.000	0.019	0.000	16.749	1.281	0.000	18.048
2036	-1.137	0.019	0.000	17.457	1.331	0.000	17.670
<b>Total cost for the section:</b>	15.365	0.380	0.000	264.124	20.504	0.000	300.373

## Discounted Net Benefit Streams

Study Name: **Acopiara - Catarina**

Run Date: **21-06-2012**

Currency: **US Dollar (millions)**

Discount rate: **12,00 %**

**Section:** Acopiara - Catarina

**Alternative:** Alternativa com Projeto

Sect ID: AC

Road Class: Secondary or Main

Length: 56,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2015	3.754	-0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.721
2016	6.804	-0.029	0.000	0.076	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.690
2017	0.000	-0.011	0.000	1.175	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.246
2018	0.000	-0.010	0.000	1.152	0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.228
2019	0.000	-0.009	0.000	1.122	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.201
2020	0.000	-0.008	0.000	1.085	0.072	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.165
2021	0.000	-0.007	0.000	1.044	0.074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.125
2022	0.000	-0.006	0.000	1.002	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.083
2023	0.000	-0.005	0.000	0.961	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.042
2024	0.000	-0.005	0.000	0.921	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.002
2025	0.000	-0.004	0.000	0.881	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.962
2026	0.000	-0.004	0.000	0.844	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.924
2027	0.000	-0.003	0.000	0.808	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.888
2028	0.000	-0.003	0.000	0.775	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.855
2029	0.000	-0.003	0.000	0.743	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.822
2030	0.000	-0.003	0.000	0.714	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.792
2031	0.678	-0.003	0.000	0.686	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.086
2032	0.000	-0.002	0.000	0.576	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.626
2033	0.000	-0.002	0.000	0.555	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.605



**H D M - 4      Discounted Net Benefit Streams**

2034	0.000	-0.002	0.000	0.536	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.585
2035	0.000	-0.001	0.000	0.519	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.568
2036	-0.105	-0.001	0.000	0.505	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.660
Total:	11.131	-0.154	0.000	16.678	1.354	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.055

Section: Acopiara - Catarina

Alternative: Sensibilidade +10% c.c. -10% Beneficio Op

Sect ID: AC

Road Class: Secondary or Main

Length: 56,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2015	4.129	-0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.096
2016	7.485	-0.029	0.000	0.076	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-7.370
2017	0.000	-0.011	0.000	0.997	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.036
2018	0.000	-0.010	0.000	0.990	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.036
2019	0.000	-0.009	0.000	0.973	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.024
2020	0.000	-0.008	0.000	0.948	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.003
2021	0.000	-0.007	0.000	0.918	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.976
2022	0.000	-0.006	0.000	0.887	0.054	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.947
2023	0.000	-0.005	0.000	0.855	0.057	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.917
2024	0.000	-0.005	0.000	0.823	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.887
2025	0.000	-0.004	0.000	0.791	0.061	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.856
2026	0.000	-0.004	0.000	0.760	0.062	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.827
2027	0.000	-0.003	0.000	0.731	0.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.798
2028	0.000	-0.003	0.000	0.704	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.772
2029	0.000	-0.003	0.000	0.678	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.746
2030	0.000	-0.003	0.000	0.654	0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.722
2031	0.678	-0.003	0.000	0.630	0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022
2032	0.000	-0.002	0.000	0.526	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.568
2033	0.000	-0.002	0.000	0.510	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.552
2034	0.000	-0.002	0.000	0.494	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.537
2035	0.000	-0.001	0.000	0.480	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.523
2036	-0.116	-0.001	0.000	0.470	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.630
Total:	12.176	-0.154	0.000	14.895	1.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.914

Section: Acopiara - Catarina

Alternative: Sensibilidade +20% c.c.

Sect ID: AC

Road Class: Secondary or Main

Length: 56,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2015	4.504	-0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.471
2016	8.165	-0.029	0.000	0.076	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-8.050
2017	0.000	-0.011	0.000	1.175	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.246
2018	0.000	-0.010	0.000	1.152	0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.228
2019	0.000	-0.009	0.000	1.122	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.201
2020	0.000	-0.008	0.000	1.085	0.072	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.165
2021	0.000	-0.007	0.000	1.044	0.074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.125
2022	0.000	-0.006	0.000	1.002	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.083
2023	0.000	-0.005	0.000	0.961	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.042
2024	0.000	-0.005	0.000	0.921	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.002
2025	0.000	-0.004	0.000	0.881	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.962
2026	0.000	-0.004	0.000	0.844	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.924
2027	0.000	-0.003	0.000	0.808	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.888
2028	0.000	-0.003	0.000	0.775	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.855
2029	0.000	-0.003	0.000	0.743	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.822
2030	0.000	-0.003	0.000	0.714	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.792
2031	0.678	-0.003	0.000	0.686	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.086
2032	0.000	-0.002	0.000	0.576	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.626
2033	0.000	-0.002	0.000	0.555	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.605
2034	0.000	-0.002	0.000	0.536	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.585
2035	0.000	-0.001	0.000	0.519	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.568
2036	-0.126	-0.001	0.000	0.505	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.681
Total:	13.221	-0.154	0.000	16.678	1.354	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.965

Section: Acopiara - Catarina

Alternative: Sensibilidade -20% no Beneficio

Sect ID: AC

Road Class: Secondary or Main

Length: 56,00 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2015	3.754	-0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.721
2016	6.804	-0.029	0.000	0.076	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.690
2017	0.000	-0.011	0.000	0.947	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.982
2018	0.000	-0.010	0.000	0.944	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.985
2019	0.000	-0.009	0.000	0.930	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.978
2020	0.000	-0.008	0.000	0.908	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.960
2021	0.000	-0.007	0.000	0.881	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.936
2022	0.000	-0.006	0.000	0.852	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.910
2023	0.000	-0.005	0.000	0.823	0.054	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.882
2024	0.000	-0.005	0.000	0.793	0.056	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.854
2025	0.000	-0.004	0.000	0.763	0.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.826
2026	0.000	-0.004	0.000	0.735	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.799
2027	0.000	-0.003	0.000	0.707	0.062	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.772
2028	0.000	-0.003	0.000	0.682	0.063	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.748
2029	0.000	-0.003	0.000	0.657	0.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.723
2030	0.000	-0.003	0.000	0.634	0.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.701
2031	0.678	-0.003	0.000	0.612	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
2032	0.000	-0.002	0.000	0.510	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.551
2033	0.000	-0.002	0.000	0.495	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.536
2034	0.000	-0.002	0.000	0.480	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.521
2035	0.000	-0.001	0.000	0.467	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.509
2036	-0.105	-0.001	0.000	0.457	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.606
Total:	11.131	-0.154	0.000	14.352	0.996	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.371

## Economic Indicators Summary

Study Name: **Acopiara - Catarina**

Run Date: **21-06-2012**

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 )
Alternativa Base	0.439	0.158	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa com Projeto	11.416	11.289	10.977	18.032	0.000	7.055	0,618	0,625	19,2 (1)
Sensibilidade +20% c.c.	13.507	13.380	13.068	18.032	0.000	4.965	0,368	0,371	16,4 (1)
Sensibilidade +10% c.c. -10% Beneficio Op	12.461	12.335	12.022	15.937	0.000	3.914	0,314	0,317	15,8 (1)
Sensibilidade -20% no Beneficio	11.416	11.289	10.977	15.348	0.000	4.371	0,383	0,387	16,6 (1)

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

#### 4.2.3. Resumo dos Indicadores da Avaliação Econômica dos Trechos da Operação BR - L1362

O estudo da avaliação socioeconômica realizado nos trechos da amostra da Operação BR - L1362 se mostram rentáveis, se justificando economicamente, conforme demonstra os indicadores nos Quadros 4.2.3.1 e 4.2.3.2.

**Quadro 4.2.3.1 - Resultado das Avaliações Econômicas – TIR**

Trechos	Extensão (km)	Investimento (US\$)		Valor Presente Líquido (VPL) (US\$ mil)	TIR (%)
		Financeiro	Econômico		
Groaíras - Cariré	16,10	8.050.000	5.450.392	2.920,00	18,70
Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba)	18,40	9.200.000	6.229.020	3.054,00	18,50
<b>Total Categoria Pavimentação</b>	<b>34,50</b>	<b>17.250.000</b>	<b>11.679.412</b>	<b>6.000,00</b>	<b>18,60</b>
Acopiara - Catarina	56,00	16.800.000	11.374.732	7.055,00	19,2
<b>Total Categoria Restauração</b>	<b>56,00</b>	<b>16.800.000</b>	<b>11.374.732</b>	<b>7.055,00</b>	<b>19,20</b>
<b>Total Operação BR - 1362</b>	<b>90,50</b>	<b>34.050.000</b>	<b>23.054.144</b>	<b>14.773,00</b>	<b>20,50</b>

**Quadro 4.2.3.2 - Resultado das Avaliações Econômicas - Análise de sensibilidade**

Trechos	TIR (%)		
	Análise de sensibilidade		
	Custo + 20%	Benefícios - 20%	Custo + 10% e Benefícios - 10%
Groaíras - Cariré	15,80	15,10	15,50
Palhano - Entr. CE 123 (Itaiçaba)	15,50	15,00	15,30
<b>Total Categoria Pavimentação</b>	<b>15,70</b>	<b>14,90</b>	<b>15,10</b>
Acopiara - Catarina	16,40	15,80	16,60
<b>Total Categoria Restauração</b>	<b>16,40</b>	<b>15,80</b>	<b>16,60</b>
<b>Total Operação BR - 1362</b>	<b>17,50</b>	<b>16,40</b>	<b>17,10</b>

### 4.3. Operação BR - L1363.

Considerando os principais Componentes, a Operação BR - L1363, totaliza um custo de US\$ 252.058.333 no qual US\$ 52.058.333 corresponde ao aporte local, com um prazo de execução de quatro (4) anos. Os principais componentes são:

**Componente 1:** Engenharia e Administração (US\$ 200.000) – auditoria financeira.

**Componente 2:** Obras, Desapropriações e Compensação ambiental (US\$ 251.658.333) - implantação das obras, acompanhadas de supervisão permanente dos trabalhos ambientais específicos.

**Componente 3:** Fortalecimento Institucional (US\$ 200.000) – manutenção do Plano Estratégico de Logística de Transportes (PELT).

O Quadro 4.3.1 a seguir apresenta um resumo dos custos financeiros por componentes.

**Quadro 4.3.1 – Custos e Financiamento, Operação BR - L1363**

(US\$)

Componentes	Total	BID	%	Aporte Local	%
<b>1. Engenharia e Administração</b>	<b>200.000,00</b>	<b>200.000,00</b>	<b>100,0%</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0%</b>
1.1 Estudos e Projetos	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0
1.2 Administração, Monitoramento e Avaliação do Programa.	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0
1.3 Auditoria Financeira e Contábil do Programa	200.000,00	200.000,00	100,0%	0,00	0,0%
<b>2. Obras Cíveis e Supervisão</b>	<b>251.658.333,00</b>	<b>199.620.000,00</b>	<b>79,3%</b>	<b>52.038.333,00</b>	<b>20,7%</b>
2.1 Pavimentação	95.915.000,00	74.567.000,00	77,7%	21.348.000,00	22,3%
2.2 Restauração	143.943.333,00	116.053.000,00	80,6%	27.890.333,00	19,4%
2.3 Supervisão de Obras	11.000.000,00	9.000.000,00	81,8%	2.000.000,00	18,2%
2.4 Desapropriações e Compensação Socioambiental	800.000,00	0,00	0,0%	800.000,00	100,0%
<b>3. Fortalecimento Institucional (manutenção do PELT)</b>	<b>200.000,00</b>	<b>180.000,00</b>	<b>90,0%</b>	<b>20.000,00</b>	<b>10,0%</b>
<b>Total do Programa Operação BR - L1363</b>	<b>252.058.333,00</b>	<b>200.000.000,00</b>	<b>79,3%</b>	<b>52.058.333,00</b>	<b>20,7%</b>
	<b>100,0</b>	<b>78,1</b>		<b>21,9</b>	

A Operação BR-L1363 negociada, tem um prazo de amortização de 25 anos e período de desembolso de 4 anos a partir da data de vigência do Contrato, conforme o cronograma financeiro a seguir:

(US\$)

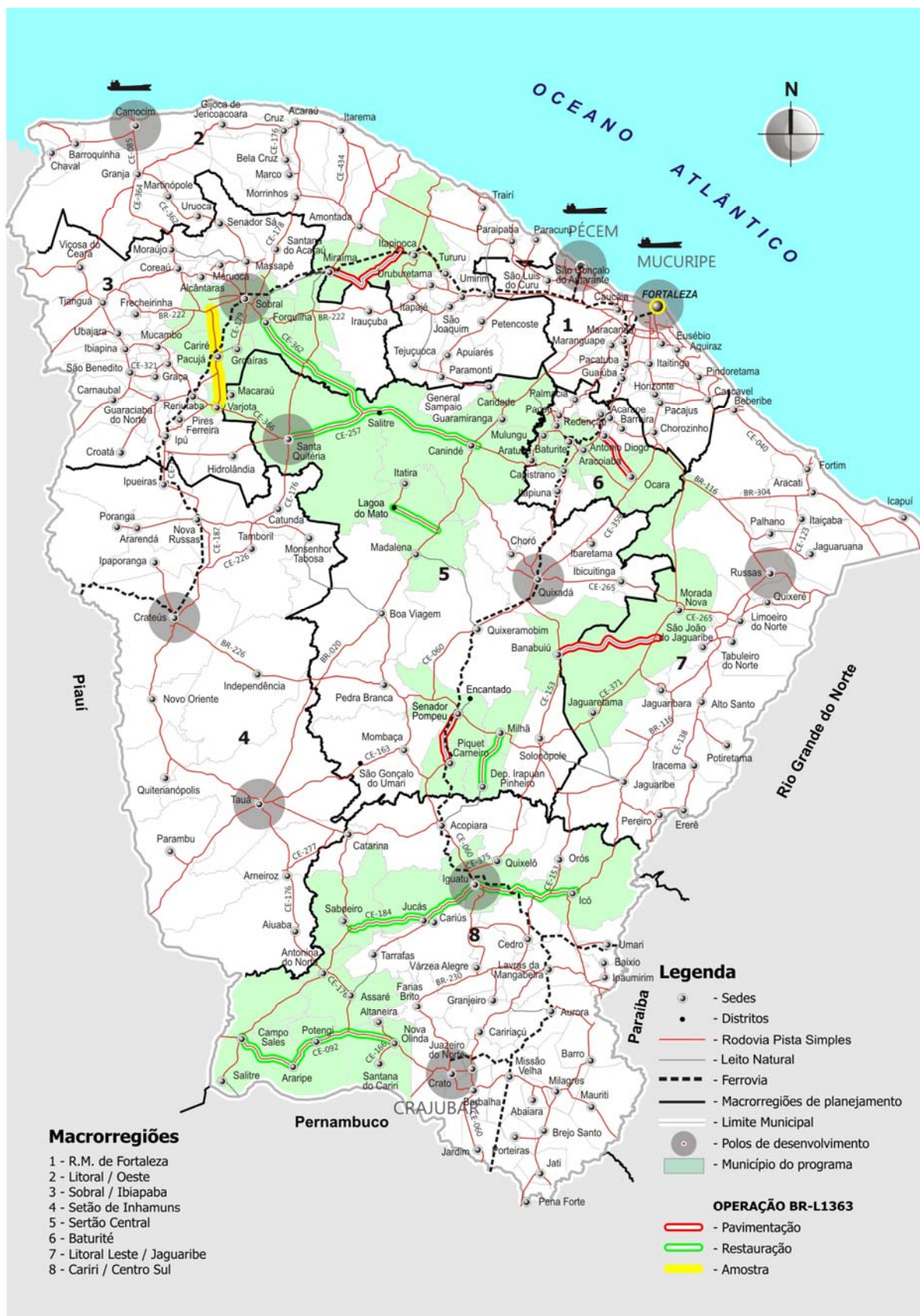
FONTE	2014	2015	2016	2017	Total
<b>BID</b>	35.000.000,00	75.000.000,00	65.000.000,00	25.000.000,00	200.000.000,00
<b>APORTE LOCAL</b>	8.750.000,00	18.750.000,00	16.250.000,00	8.308.333,00	52.058.333,00
<b>TOTAL</b>	43.750.000,00	93.750.000,00	81.250.000,00	33.308.333,00	252.058.333,00

A Operação no seu componente de obras, contempla dezesseis (16) trechos rodoviários que perfazem um total de 721,90 km de rodovias, sendo quatro (04) trechos de pavimentação (191,70 km) e doze (12) de restauração (530,20 km). A amostra compreende um (01) trecho para a categoria restauração, com extensão de 53,20 km. Observa-se que as obras de pavimentação estão previstas para o período de 2015 a 2016 e as de restauração em 2016 a 2017, conforme o Quadro 4.3.2 e Mapa de localização.

**Quadro 4.3.2 - Relação dos Trechos da Operação BR-L1363**

1. CATEGORIA: PAVIMENTAÇÃO/IMPLANTAÇÃO DE RODOVIAS					
Rodovia	Trecho	Extensão (km)	Período de Obras		
			2015	2016	2017
CE 166	Piquet Carneiro - Senador Pompeu	31,30			
CE 240	Miraíma - Itapipoca	68,40			
CE 266	Entr. CE 153 (Banabuiú) - Entr. CE 371 (Roldão)	52,00			
CE 464	Entr. CE 359 - Ocara - Entr. CE 060 (Antonio Diogo)	40,00			
<b>Total</b>		<b>191,70</b>			
2. CATEGORIA: RESTAURAÇÃO DE RODOVIAS					
CE 183	Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	53,20			
CE.371	Entr. BR.226(Milhã) – Betânia - Entr. CE.275(Irapuan Pinheiro)	34,10			
CE 375	Iguatú - Jucás (Alargamento Plataforma)	30,30			
CE 282	Iguatú - Icó (Alargamento Plataforma)	55,00			
CE 284	Jucás - Entr. CE 371 (Cruzeta) - Saboeiro (Alargamento Plataforma)	49,20			
CE 362	Entr. BR 222 - Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) (Alargamento Plataforma)	33,00			
CE 362	Entr. CE 176 (Olho D'agua Pajé) - Entr. CE 257	45,00			
CE 366	Entr. CE 168 (Lagoa do Mato) - Entr. BR 020 (Alargamento Plataforma)	27,00			
CE 257	Entr. BR 020 (Canindé) - Salitre (Alargamento Plataforma)	55,60			
CE 257	Salitre - Entr. CE 176 (Santa Quitéria) (Alargamento Plataforma)	50,80			
CE 292	Nova Olinda - Potengi (Alargamento Plataforma)	43,00			
CE 292	Potengi - Campos Sales (Alargamento Plataforma)	54,00			
<b>Total</b>		<b>530,20</b>			
<b>Total Geral</b>		<b>721,90</b>			
	Trecho da Amostra				





### 4.3.1. Avaliação Socioeconômica dos Trechos da Amostra - Categoria Restauração.

#### 4.3.1.1. Entr. BR-222 - Entr. CE-366 (Varjota)

O estudo apresenta a avaliação socioeconômica da restauração do trecho CE-183: Entr<sup>o</sup> BR-222 - Entr<sup>o</sup> CE-366 (Varjota), com uma extensão de 53,20 km.

A avaliação mostrou que a obra de pavimentação do trecho rodoviário, orçada em US\$ 15.960.000,00 (financeiro), se justifica economicamente, dado que a taxa interna de retorno (TIR), calculada, resultou no valor de 27,80%.

#### ✓ Caracterização Socioeconômica da Área de Influência Direta do Trecho

##### - Localização do Empreendimento

O trecho da Rodovia CE-183: Entr. BR-222 – Entr. CE-366 está localizado nos municípios de Sobral, Cariré e Varjota ao Noroeste do Estado do Ceará. Pertencem a Macrorregião de Planejamento (MRP) Sobral/Ibiapaba e Microrregião de Sobral.



Início do Trecho - BR-222



Fim do Trecho - Varjota



Mapa de localização do trecho

O trecho inicia-se no entroncamento da CE-183 com a BR-222 no Município de Sobral e termina em Varjota no perímetro urbano. Os municípios apresentam uma área aproximada de 3.059,9 km<sup>2</sup>, sendo 69,40% de Sobral, 24,74% de Cariré e 5,86% de Varjota, suas sedes municipais estão distantes de Fortaleza em linha reta em média 219 km.

## **- Diagnóstico Socioeconômico**

Os estudos que compõem este diagnóstico tiveram por objetivo realizar um levantamento das informações disponíveis em fonte secundária, de modo a produzir um quadro da realidade da região, apresentando um cenário da realidade socioeconômica local.

Os cenários socioeconômicos dos Municípios de Sobral, Cariré e Varjota foram baseados no comportamento dos aspectos demográficos, das atividades produtivas e da infraestrutura local, conforme serão apresentados no decorrer do trabalho.

A descrição da área da rodovia foi fundamentada nas informações originadas dos dados estatísticos coletados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, Secretaria do Turismo – SETUR, Secretaria das Cidades, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, dentre outros.

### **- População**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os Municípios de Sobral, Cariré e Varjota atualmente estão assim divididos: em Sobral são 13 distritos, Sobral (sede), Aprazível, Aracatu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaiboras, Jordão, Rafael Arruda, Patos, Patriarca, São José do Torto e Taperuaba, em Cariré são 5, Cariré (sede), Araús, Cacimbas, Jucá e Tapuio e em Varjota apenas 2; Varjota (sede) e Croatá. Em 2010 (Censo Demográfico), a população total dos municípios foi de 224.174 hab, (83,97% moradores de Sobral, 8,18% de Cariré e 7,85% de Varjota), sendo 84,30% residentes na área urbana e 15,70% na área rural.

No período de 2000 para 2010, houve crescimento da população total e urbana, enquanto a população rural decresceu em -0,52% a.a.

A mobilidade da população rural é justificada pela busca dos atrativos econômicos que os centros urbanos oferecem como empregos com melhores salários e possibilidades de ascensão, condições de trabalho mais sofisticadas e diversificadas, considerando ainda que essas cidades propiciam maiores oportunidades no que se concerne à educação, ao lazer e aos serviços públicos.

Comparando a população total do Estado do Ceará com a MRP e municípios, observa-se que a população da MRP Sobral/Ibiapaba representava 9,90% da população do estado e os municípios em estudo representavam 26,80% da população total da Macrorregião a qual eles pertencem. No que se refere à população por sexo dos Municípios em 2010 era assim distribuída: 51,03% do sexo feminino e 49,00% do masculino, com predominância de pessoas com idade entre 15 a 64 anos em média (62,30%).

Quanto à densidade demográfica, Cariré apresentava 24,2 hab/Km<sup>2</sup>, enquanto Sobral e Varjota registraram em média 93,40 hab/Km<sup>2</sup>. Verifica-se que Cariré apresenta densidade demográfica abaixo da MRP Sobral/Ibiapaba (50,27 hab/Km<sup>2</sup>).

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM, para o ano de 2008, os Municípios de Cariré, Sobral e Varjota apresentaram um IDM de 23,10, 60,56 e 37,14 respectivamente, posicionando-os em relação ao ranking do Estado do Ceará em 134<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 29<sup>a</sup>, colocando Cariré na classe quatro, Sobral na dois e Varjota na três, destacando os Indicadores Demográficos, Econômicos e os Sociais. Quanto aos municípios da MRP Sobral/Ibiapaba, apenas Sobral e Tianguá estão posicionados na classe dois, os demais municípios foram quinze municípios na três, e doze municípios na quatro.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, registrado nos municípios em 2000 foi de 0,622 para Cariré, 0,699 para Sobral e 0,668 para Varjota, colocando-os no ranking estadual nas posições 110<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 29<sup>a</sup>, respectivamente.



## - Aspectos Econômicos

Observa-se que o desempenho do PIB é diferenciado em Sobral que se destaca como a quarta economia do estado ficando atrás apenas de Fortaleza, Maracanaú e Caucaia. O Produto Interno Bruto - PIB dos municípios em 2009 atingiu a soma de R\$ 2,11 bilhões, sendo 93,30% participação do município de Sobral, 3,10% de Cariré e 3,60% de Varjota, o que significou um PIB per capita de R\$ 10.769,79 para Sobral, R\$ 4.302,95 para Varjota e R\$ 3.388,91 para Cariré. O PIB alcançado para o trecho significou 47,11% do PIB apresentado pelos municípios da amostra do programa, que foi de R\$ 4,47 bilhões.

A estrutura do Valor Adicionado mostrou que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para a composição do PIB em 2009 (60,04%), e apresentou um bom desempenho no período de 2002/2009, crescendo 5,17%a.a., em seguida aparece o setor industrial com 37,30%, com crescimento de 2,58%a.a. e por último a agropecuária com 2,58% na composição e mostrando um crescimento de 1,44% a.a.. O Quadro 1 apresenta o PIB, Valor Adicionado e PIB per capita.

**Quadro 1- PIB e Valor Adicionado**

MUNICIPIO	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB	PIB/hab
Sobral	23.279,88	674.059,59	1.016.700,69	1.964.743,01	10.769,79
Varjota	14.626,50	8.908,12	49.774,55	76.601,12	4.302,95
Cariré	11.152,21	6.769,06	43.795,00	64.836,64	3.388,91
<b>Total</b>	<b>49.058,59</b>	<b>689.736,77</b>	<b>1.110.270,24</b>	<b>2.106.180,77</b>	<b>9.601,26</b>
<b>TGCA (2009/02)</b>	1,44	2,58	5,17	3,57	1,54
<b>Estrutura do VA</b>	2,65	37,30	60,04	-	-

Fonte: IBGE; Obs: PIB de 2009 (R\$ mil) e Valor Adicionado do PIB (VA); TGCA - Taxa Geométrica de crescimento anual.

O desempenho alcançado pelo setor de serviços é justificado, sobretudo pela expansão dos investimentos públicos e do consumo, movido pelas melhores condições de crédito e aumento da massa salarial. Nesse segmento destaca-se o comércio atacadista e varejista em Sobral e nos demais municípios o varejista. Sobral segundo os dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – 2011 tem como destaque a exportação de calçados e complementos para a fabricação dos mesmos, material plástico, madeira marchetada, ferro/aço, granito cortado em blocos ou placas, artigos de vestuário, bolsas, artigos para escritório e outros. Esses produtos têm como principais destinos: Argentina, Paraguai, Estados Unidos, Angola, México, Colômbia, Espanha e Argentina. O progresso da cidade se firmou a partir da instalação de indústrias e de um vigoroso sistema educacional e de prestação de serviços de saúde.

O setor industrial também é destaque em Sobral com a fabricação de calçados, cosméticos, mineração, embalagens, refrigerantes e cimento, artesanato de redes, chapéus-de-palha e bordados, além de serviços diversos de fundição.

As principais indústrias são: a Grendene que tem sua sede nacional em Sobral; a unidade do Grupo Votorantim (produtora de cimento); a Fábrica Coelho (terceira maior produtora de massas e biscoitos do Ceará); a Delrio (refrigerantes); a Moageira Serra Grande (beneficiamento de café) e a Alumínio Sobral (fabricação de utensílios domésticos); dentre outras. Na mineração, destaca-se em Sobral a extração de rochas (ornamentais, para cantaria e brita), minério-de-ferro e usos diversos na construção civil, sendo a extração do minério de ferro, no Distrito de São José do Torto, que tem a maior concentração de minério da região, a empresa responsável pela extração no distrito é a Globest, que começou a operar desde março de 2009. No distrito há vários locais com ocorrências do minério de ferro. Destaca-se ainda a extração de areia, argilas comuns e plásticas.

Nos demais municípios apenas as indústrias do ramo de transformação como as de fabricação de sucos de frutas, conservas e laticínios. A agropecuária também é fonte de renda nos municípios e o seu baixo desempenho se deve às constantes oscilações climáticas que interferem na produção.

Segundo os dados do IBGE, entre os produtos agrícolas dos municípios que mais se destacaram, quanto ao valor da produção, em 2010 foram: na lavoura permanente, mamão, coco-da-baía, o maracujá e banana e entre as culturas temporárias o feijão e o tomate (Quadro 2).

**Quadro 2- Valor da Produção Agrícola (R\$ mil)**

Lavoura permanente	Sobral		Varjota		Cariré		Total		TGCA*
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Mamão	55,00	114,00	3.089,00	5.899,00	42,00	47,00	3.186,00	6.060,00	17,78
Coco-da-baía	573,00	815,00	3.431,00	4.792,00	108,00	152,00	4.112,00	5.759,00	6,35
Maracujá	42,00	110,00	344,00	5.631,00	-	-	386,00	5.741,00	133,77
Banana (cachó)	388,00	447,00	1.149,00	1.546,00	159,00	218,00	1.696,00	2.211,00	3,84
Uva	20,00	68,00	201,00	335,00	-	-	221,00	403,00	16,13
Manga	42,00	53,00	79,00	186,00	15,00	12,00	136,00	251,00	16,60
Goiaba	50,00	50,00	116,00	153,00	-	-	166,00	203,00	1,65
Laranja	68,00	99,00	54,00	45,00	8,00	16,00	130,00	160,00	1,87
Castanha de caju	166,00	94,00	17,00	5,00	10,00	22,00	193,00	121,00	-18,64
Limão	22,00	26,00	7,00	17,00	3,00	3,00	32,00	46,00	7,28
Tangerina	-	-	15,00	20,00	-	-	15,00	20,00	4,62
Urucum (semente)	-	-	8,00	13,00	-	-	8,00	13,00	11,75
Algodão arbóreo (em caroço)	-	2,00	-	-	-	-	-	2,00	-
<b>Total</b>	<b>1.426,00</b>	<b>1.878,00</b>	<b>8.510,00</b>	<b>18.642,00</b>	<b>345,00</b>	<b>470,00</b>	<b>10.281,00</b>	<b>20.990,00</b>	<b>20,59</b>
<b>Lavoura Temporária</b>									
Algodão herbáceo (em caroço)	55,00	114,00	5,00	5,00			60,00	119,00	19,43
Arroz (em casca)	573,00	815,00	5,00	9,00	50,00	14,00	628,00	838,00	4,65
Mamona (baga)	42,00	110,00					42,00	110,00	31,03
Cana-de-açúcar	388,00	447,00	12,00	20,00	52,00	57,00	452,00	524,00	-0,14
Mandioca	20,00	68,00	46,00	22,00			66,00	90,00	5,41
Milho (em grão)	42,00	53,00	422,00	191,00	1.317,00	568,00	1.781,00	812,00	-26,84
Feijão (em grão)	50,00	50,00	330,00	957,00	2.677,00	1.626,00	3.057,00	2.633,00	-9,56
Fava (em grãos)			1,00	7,00			1,00	7,00	81,84
Melancia			208,00	326,00	188,00	47,00	396,00	373,00	-6,82
Batata-doce			122,00	386,00			122,00	386,00	39,55
Tomate			413,00	1.395,00			413,00	1.395,00	42,62
<b>Total</b>	<b>1.170,00</b>	<b>1.657,00</b>	<b>1.564,00</b>	<b>3.318,00</b>	<b>4.284,00</b>	<b>2.312,00</b>	<b>7.018,00</b>	<b>7.287,00</b>	<b>-3,74</b>

Fonte: IBGE; (\*)TGCA - Vr. Ajustado para jan/11

As culturas permanentes cresceram de 20,59% a.a. e valor da produção de 20,99 milhões, destacando o crescimento do valor da produção do maracujá, do mamão, da uva e da manga. e as temporárias alcançaram um valor da produção de 7,28 milhões e decréscimo de -3,46% a.a. Observa-se que a fava registrou um crescimento significativo de 81,84% a.a.

A pecuária é representada pela criação de bovinos, equinos, asininos, muare, suínos, caprinos, ovinos, aves (galos, frangas, frangos e pintos, galinhas). Os produtos de origem animal com destaque em 2010 foram: leite de vaca 7.764 mil litros, ovos de galinha 873 mil dúzias e mel de abelhas 5.102 quilogramas. Desses produtos em média 80% são produzidos no Município de Sobral.

No período de 2007 para 2010 a pecuária obteve crescimento de seu efetivo de 2,29% a.a., observa-se que dos rebanhos apresentados apenas o efetivo de equinos (-0,23%a.a), apresentou taxa negativa.

O desempenho da agropecuária depende em grande parte das condições de trafegabilidade da rodovia uma vez que as dificuldades de aquisição de insumos e o escoamento oneram o custo de produção, fazendo com que os produtos agropecuários não alcancem a lucratividade desejada. Observa-se que devido às condições da rodovia, o abastecimento e a comercialização

principalmente no caso das frutas que são perecíveis e dependem de um transporte seguro, ficando assim comprometidas.

**Quadro 3 - Efetivo da Pecuária (cabeças)**

Pecuária	Sobral		Varjota		Cariré		Total		TGCA
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2010/07
Bovino	38.110	40.679	2.811	3.915	18.091	18.257	59.012	62.851	2,12
Equino	1.335	1.328	35	39	702	691	2.072	2.058	-0,23
Bubalino	33	64					33	64	24,71
Asinino	3.387	3.487	165	130	241	224	3.793	3.841	0,42
Muar	445	462	50	70	238	242	733	774	1,83
Suíno	15.168	15.408	2.450	3.280	13.868	13.728	31.486	32.416	0,98
Caprino	9.034	9.366	1.980	2.000	6.309	6.657	17.323	18.023	1,33
Ovino	29.086	30.001	2.150	1.980	14.518	14.821	45.754	46.802	0,76
Aves	90.557	103.892	46.500	49.500	42.555	43.522	179.612	196.914	3,11
<b>Total</b>	<b>187.155</b>	<b>204.687</b>	<b>56.141</b>	<b>60.914</b>	<b>96.522</b>	<b>98.142</b>	<b>339.818</b>	<b>363.743</b>	<b>2,29</b>

Fonte: IBGE

#### - Infraestrutura básica

Neste item são apresentadas as informações relativas às unidades de saúde, ensino, saneamento básico e distribuição de energia elétrica (dados coletados do Perfil Básico Municipal – 2011 - IPECE).

Para o atendimento a saúde, os municípios contavam em 2010 com 108 unidades de saúde e 3 Hospitais em Sobral que é o centro de referência para o atendimento na região. As demais unidades são distribuídas em Centros de saúde, postos e unidade móvel, todas ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). A população conta ainda com 36 agentes do Programa Saúde da Família em Cariré, 34 em Varjota e 428 em Sobral. Quanto à taxa de mortalidade infantil no ano de 2010, esta foi de 13,61/1000 nascidos vivos em Sobral e em média de 18,30/1000 em Cariré e Varjota que ficaram acima da apresentada pela MRP Sobral/Ibiapaba (15,83/1000).

O sistema de ensino em Sobral é bem desenvolvido o que a elege como Centro Universitário Regional, destacando uma Universidade Estadual denominada Vale do Acaraú (UVA), dois centros de ensino tecnológico, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e um campus da Universidade Federal do Ceará (UFC). Existe ainda no ramo privado, a Faculdade Luciano Feijão (FLF) e o Instituto Superior de Teologia Aplicada (INTA).

Sobral dispõe ainda para o atendimento ao ensino superior o INSTITUTO EDUCARE, que realiza cursos de Graduação em parceria com a UNIDERP e a UNIMES Virtual e Cursos de Pós-Graduação Lato Sensu, presenciais em mais de 25 cidades, em parceria com a Faculdade Ateneu de Fortaleza, além de várias instituições de ensino a distância. Nos demais municípios não há registro de escolas de nível superior.

Em 2010 o atendimento a educação infantil, ensino médio e fundamental nos municípios em estudo era assim composto: Sobral contava com 111 escolas divididas em estaduais, municipais e particulares, com um total de 64.672 alunos, dispondo dos seguintes equipamentos: 75 bibliotecas, 65 laboratórios de informática e 1.442 salas de aula.

Já Cariré possuía 317 professores, 1 escola estadual com 717 alunos, 14 escolas municipais com 4.370 e 1 particular com 152. Os equipamentos disponíveis eram: 8 bibliotecas, 3 laboratórios de informática e 134 salas de aula e em Varjota eram 312 professores para 1 escola estadual com 701 alunos e 27 municipais com 4.427 e 5 particulares com 674 e dispondo dos seguintes equipamentos 14 bibliotecas, 9 laboratórios de informática e 143 salas de aula.

Com relação ao saneamento básico, nota-se que em 2010 os municípios possuíam o seguinte número de domicílios: Sobral 50.520, Cariré 5.102 e Varjota 4.877. Dos domicílios registrados em Sobral 94,16% com abastecimento de água ligado à rede geral e 68,70% esgotamento sanitário

ligado à rede geral ou pluvial. Os demais municípios em média 78,45% possuíam abastecimento de água ligado à rede geral canalizada e 4,81% esgoto sanitário ligado à rede geral ou pluvial.

O serviço de energia elétrica é administrado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Em 2010 do total de 78.472 consumidores 84,80% eram residenciais e 7,40% rurais e o restante distribuído em industrial, comercial, público e próprios. E quanto ao consumo, dos 451.869 (mwh) 3,00% foram consumidos em Varjota, 95,00% em Sobral e 2,1% em Cariré.

#### - Sistema de transportes

O transporte é realizado através da rodovia CE-183 que interliga os municípios de Cariré e Varjota a Sobral e a capital Fortaleza. O trecho em estudo está inserido numa malha viária que necessita de investimentos, principalmente para melhoramento da rodovia que interliga os municípios aos centros consumidores do estado, além de estar previsto a implantação de um sistema integrado de transporte rodoviário, ferroviário e marítimo, exclusivamente, dedicado ao escoamento da produção de rochas e minerais industriais. Serão 5 centros estratégicos concentradores de cargas que terá Sobral como integrante.

Esse segmento da rodovia CE-183 faz a ligação a nordeste com a BR-403 (liga às cidades do polo moveleiro e ao importante centro turístico e de desenvolvimento econômico de Acaraú), e a nordeste com a CE 178 fazendo a ligação com a BR-222, corredor rodoviário importante, ligando: a oeste com os municípios da serra de Ibiapaba onde é expressivo o turismo, a produção de flores/plantas ornamentais e hortaliças e ao Estado do Piauí; ao norte liga a cidade de Sobral, polo regional industrial, comercial, detentor de mão de obra e onde a população da região, resolve seus problemas relacionados com a saúde, educação e serviços públicos; e a leste com a capital Fortaleza.

Os problemas enfrentados pelos moradores da região com relação ao trecho em estudo são decorrentes da falta de investimentos na rodovia. Quanto aos benefícios destacam-se: acesso mais rápido a educação, saúde e transporte, além do incremento da comercialização insumo/produto na agropecuária que poderá obter um acréscimo significativo.

Nesse sentido, o trecho da Rodovia CE-183, – Entrº BR-222 – Entrº CE-366 de 53,20 Km de extensão vem amenizar esta situação permitindo uma maior integração regional, beneficiando o transporte de passageiros e a comercialização insumo/produto local, devendo diminuir o tempo de viagem até Sobral onde a população resolve os problemas relacionados com a saúde e educação além de ser grande centro comercial e industrial.

Existe ainda o transporte ferroviário operado pela Transnordestina Logística S/A que a Leste vai para o Porto de Pecém e Fortaleza e ao Sul destacam os municípios atravessados: Cariré, Reriutaba, Pires Ferreira, Ipu, Ipuéiras, Nova Russas, Poranga e Crateús, seguindo até o Estado do Piauí.

Encontra-se em Sobral o aeroporto regional Coronel Virgílio Távora que mantém linhas regulares de aviões de porte médio.

#### **5.4.2. Resumo do Projeto de Engenharia**

O trecho refere-se atualmente a uma rodovia pavimentada e é parte integrante da CE-183. O traçado atual da rodovia será mantido, pois já apresenta uma plataforma toda consolidada. No entanto, o projeto contempla o alargamento da plataforma, sendo que nas curvas o alargamento será executado sempre pelo lado interno destas.

O trecho tem início no entroncamento da CE-183 com a rodovia federal BR-222, acerca de 15 km do centro da Cidade de Sobral. A estaca final foi implantada no entroncamento entre a CE-183 e a CE-366, em Varjota.

Por conta das melhorias introduzidas, os locais que foram contemplados com serviços de terraplenagem são as melhorias das interseções no início e final do trecho, o alargamento do aterro para uma nova largura de projeto e a implantação de paradas de ônibus em locais extremamente necessários.

O greide do traçado atual já se encontra consolidado, com todos os bueiros e pontes implantadas, não existindo locais com rampas acentuadas que necessitem de sua elevação.

O pavimento encontra-se revestido com uma camada asfáltica de TSD sobre camadas granulares de base e sub-base sem mistura. Estruturalmente o trecho atual encontra-se em precárias condições de tráfego. Será executada uma nova base em solo-brita em toda a largura da plataforma alargada. Após a aplicação de imprimação, o pavimento será revestido com uma nova camada de TSD.

Foram cadastrados diversos bueiros existentes. Foram constatados diversos problemas com essas obras d'arte correntes, como bocas obstruídas, redentes suspensos, calçadas, bocas e dissipadores destruídos e ferragem exposta na face inferior da laje. As pontes encontradas o trecho estão em estado regular de conservação.

Embora a drenagem superficial do trecho apresente-se em condições regulares de funcionamento e conservação, toda drenagem superficial foi re-projetada e previu a construção de todo o sistema, com banquetas, sarjetas e descidas d'água em concreto armado.

A sinalização horizontal constará da execução de faixas e símbolos no pavimento, reforçada com tachas refletivas bidirecionais, enquanto a vertical constará da implantação de placas de advertência/regulamentares/indicativas e painéis refletivos, marcos quilométricos, além da implantação de pórticos simples e um totem rodoviário numa das extremidades do trecho.

Ainda serão implantadas baias para parada de ônibus e cercas de arame farpado com mourões de madeira para vedação da faixa de domínio da rodovia.

#### ✓ **Dados Básicos Utilizados na Análise de Viabilidade**

O sistema de processamento eletrônico utilizado para avaliar economicamente as alternativas de manutenção, juntamente com a intervenção no pavimento, é o "Highway Design and Maintenance Standards Model", abreviadamente HDM - 4.

A avaliação socioeconômica do trecho considerou um período de análise de 20 anos (2018 a 2037), após abertura ao tráfego (2018), acrescido de 2 anos de obras (2016 a 2017), e um custo de oportunidade de capital igual a 12% a.a..

A avaliação socioeconômica do projeto, cuja execução desempenha uma função social e estratégica no desenvolvimento da economia regional foi realizada nos denominados preços econômicos, apresentados no item 2,3.

Os custos considerados se referem aos decorrentes da implantação da obra, que foi estimado em US\$ 15,960,000.00, ao custo unitário de US\$ 300,000.00 por km, para as obras da Categoria Restauração, conforme apresentado no Quadro a seguir.

**Quadro 4 - Orçamento**

Serviços	Valor – US\$	
	Financeiro	Econômico
Custo total da obra	15.960.000.00	10.805.995.00
<b>Total</b>	<b>15.960.000.00</b>	<b>10.805.995.00</b>

Todos os custos utilizados na avaliação econômica do trecho são referentes ao mês de Março/2012.



De acordo com o Quadro 2.10 a política de conservação e manutenção aplicada ao trecho resultou nos seguintes custos totais financeiros e econômicos para a situação com e sem projeto, conforme demonstrado no Quadro a seguir:

**Quadro 5 - Custo de Conservação do Trecho (US\$)**

Categoria Pavimentação		
Rodovia com Projeto	Custo Unitário Financeiro	Custo Unitário Econômico
Recapeamento	6.237.168,50	4.870.992,00
Roçada Mecanizada	108.964,00	85.098,00
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	353.460,00	276.054,00
Rodovia sem Projeto		
Selagem	1.180.720,00	922.168,80
Recomposição e Limpeza de Dispositivo de Drenagem	388.806,00	303.894,80
Roçada Manual	480.928,80	375.606,00
Tapa Buraco	3.666,00	2.863,20

A situação sem projeto reflete os custos de manutenção de rotina, já os custos associados a situação com projeto, se referem aos custos que garantirão as condições de circulação seguindo uma determinada estratégia de manutenção de maneira a manter as características operacionais da rodovia.

#### - Custo de Operação

Os custos de operação estão relacionados com as despesas decorrentes da utilização e características do veículo em determinadas condições da via. Os custos econômicos unitários, utilizados, estão na data base de março/2012, conforme Quadro 2.9.

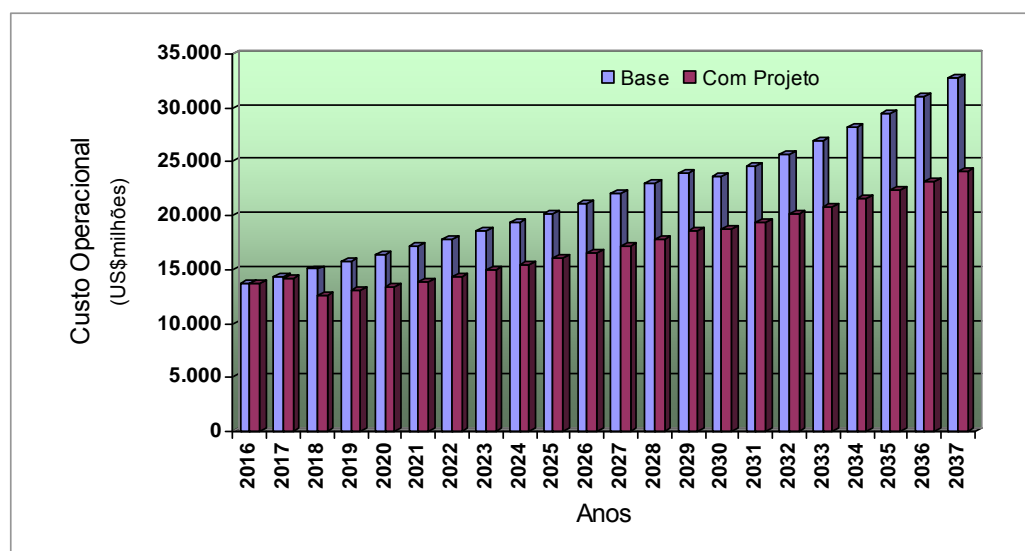
Em função dos custos e dos parâmetros estabelecidos, apresenta-se nos quadros a seguir os custos totais do transporte (Custo da obra e custos de operação) para a situação “sem projeto” e “com projeto”.

**Quadro 6 - Fluxo dos Custos do Trecho CE-183 - Entr. BR-222 – Entr. CE-366 (Varjota)**

Trecho: CE-183 - Entr. BR-222 – Entr. CE-366 (Varjota)										
Extensão: 53,20 km						Largura: 6,00 m				
Moeda: US\$ (milhão)										
Ano	Alternativa Base - Sem Projeto					Alternativa com Projeto				
	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total
2016	0.000	0.031	13.788	1.907	15.726	8.969	0.000	13.788	1.907	24.664
2017	0.000	0.031	14.399	1.998	16.428	1.837	0.000	14.240	1.966	18.043
2018	0.000	0.031	15.056	2.100	17.187	0.000	0.018	12.592	1.886	14.496
2019	0.000	0.031	15.731	2.207	17.969	0.000	0.018	13.024	1.945	14.987
2020	0.000	0.031	16.415	2.318	18.764	0.000	0.018	13.468	2.007	15.493
2021	0.000	0.031	17.112	2.431	19.574	0.000	0.018	13.931	2.071	16.020
2022	0.000	0.031	17.829	2.548	20.408	0.000	0.018	14.415	2.138	16.571
2023	0.000	0.031	18.576	2.671	21.277	0.000	0.018	14.922	2.208	17.147
2024	0.000	0.031	19.361	2.802	22.194	0.000	0.018	15.455	2.280	17.753
2025	0.000	0.031	20.191	2.943	23.166	0.000	0.018	16.018	2.355	18.392
2026	0.000	0.031	21.064	3.094	24.189	0.000	0.018	16.615	2.434	19.067
2027	0.000	0.032	21.997	3.258	25.287	0.000	0.018	17.238	2.515	19.772

Ano	Alternativa Base - Sem Projeto					Alternativa com Projeto				
	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total	Invest.	Manut. Rotineira	MT VOC	Custo Tempo	Custo Total
2028	0.000	0.031	22.976	3.432	26.440	0.000	0.018	17.888	2.600	20.506
2029	0.922	0.038	24.020	3.622	28.602	4.871	0.018	18.565	2.689	26.144
2030	0.000	0.031	23.642	3.404	27.076	0.000	0.018	18.787	2.777	21.582
2031	0.000	0.031	24.659	3.577	28.267	0.000	0.018	19.446	2.873	22.337
2032	0.000	0.031	25.735	3.762	29.528	0.000	0.018	20.132	2.973	23.123
2033	0.000	0.031	26.888	3.966	30.885	0.000	0.018	20.848	3.077	23.943
2034	0.000	0.031	28.148	4.196	32.375	0.000	0.018	21.594	3.187	24.799
2035	0.000	0.031	29.551	4.462	34.044	0.000	0.018	22.375	3.301	25.694
2036	0.000	0.031	31.116	4.770	35.917	0.000	0.018	23.194	3.420	26.632
2037	0.000	0.031	32.772	5.097	37.900	-1.081	0.018	24.058	3.544	26.540
<b>Total</b>	<b>0.922</b>	<b>0.689</b>	<b>481.028</b>	<b>70.563</b>	<b>553.202</b>	<b>14.596</b>	<b>0.361</b>	<b>382.594</b>	<b>56.153</b>	<b>453.705</b>

Gráfico 1 - Custo Operacional dos Veículos – Alternativa Sem e Com Projeto



Fonte: HDM-4

### - Trafego Projetado por Ano e Composição da Frota de Veículo

O Trafego é um dado fundamental na avaliação de projetos rodoviários, por definirem as características técnicas consideradas na concepção geométrica e estrutural dos projetos viários. No caso da avaliação econômica, o trafego e o seu crescimento estão diretamente vinculado à quantificação dos benefícios gerados pelas intervenções programadas.

O trafego do trecho compõe-se do trafego normal.

#### -Trafego Normal

A pesquisa de Contagem Volumétrica (CV), que identificou os elementos necessários à determinação do volume médio diário anual VMDA ou simplesmente VMD, no trecho foi realizada em 23/03/2012 durante 01 dia útil, no período de 24 horas,

O posto de contagem foi localizado na CE-183, antes da cidade de Cariré, fora do perímetro urbano.

O resultado da pesquisa é mostrado na planilha abaixo.

**Quadro 7 - Contagem Volumétrica**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Peq/Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
AB	341	88	18	7	80	5	39	35	7	620
BA	353	77	18	5	88	8	43	42	4	638
Total	694	165	36	12	168	13	82	77	11	1.258

A esta contagem foi aplicado os fatores de correção sazonais (semanal e anual, apresentado no Quadro 2.3), do Posto de Contagem Permanente nº 2 apresentado no Quadro 2.2, que resultou no VMD apresentado abaixo.

**Quadro 8 - Volume Médio Diário Anual - VMDA**

Sentido	Veículo Passeio		Ônibus			Caminhão				Total
	Pequeno / Médio	Grande	Médio	Pesado	Van/Micro	Leve	Médio	Pesado	Articulado	
AB	355	92	17	7	76	6	44	35	6	637
BA	367	80	17	5	84	9	48	43	4	657
Total	722	172	34	11	160	15	92	78	10	1.294
%	55,80%	13,29%	2,63%	0,85%	12,36%	1,16%	7,11%	6,03%	0,77%	100,00%

O volume de tráfego para o primeiro ano do período em análise foi projetado pelas taxas de expansão do tráfego (Quadro 2.7). As taxas de expansão do tráfego são: 1,74% a.a., 3,52% a.a. e 4,36% a.a., respectivamente para o crescimento do tráfego de ônibus, caminhão e automóveis.

O tráfego total que passará na rodovia em 2018, após as obras de restauração, será o tráfego pesquisado, projetado pelas taxas de crescimento acima demonstradas, devendo ser da ordem de 1.622 veículos, sendo 1.155 automóveis, 227 ônibus e 240 caminhões.

Os Quadros a seguir apresentam a composição da frota de veículos e a projeção do tráfego normal (existente), para os diferentes anos do período em análise.

**Quadro 9 - Projeção do VMD por Tipo de Veículo**

Ano	VMDA Normal			Total
	Automóvel	Ônibus	Caminhão	
2016	1.060	220	224	1.504
2017	1.107	223	232	1.562
2018	1.155	227	240	1.622
2019	1.205	231	248	1.684
2020	1.258	235	257	1.750
2021	1.313	239	266	1.818
2022	1.370	244	276	1.889
2023	1.430	248	285	1.963
2024	1.492	252	295	2.039
2025	1.557	257	306	2.119
2026	1.625	261	317	2.202
2027	1.696	266	328	2.289
2028	1.770	270	339	2.379
2029	1.847	275	351	2.473
2030	1.927	280	363	2.570

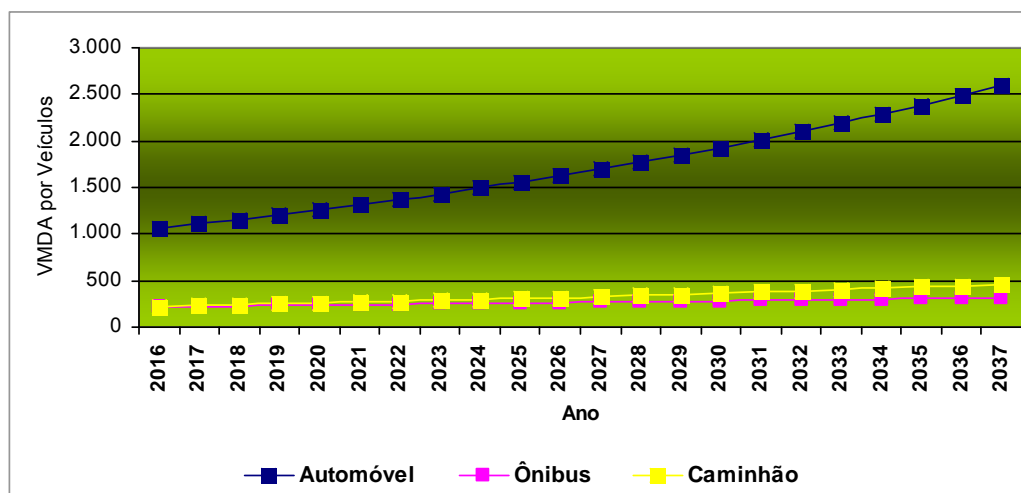
Continuação

Ano	VMDA Normal			Total
	Automóvel	Ônibus	Caminhão	
2031	2.011	285	376	2.672
2032	2.099	289	390	2.778
2033	2.191	294	403	2.888
2034	2.286	300	417	3.003
2035	2.386	305	432	3.123
2036	2.490	310	447	3.247
2037	2.598	316	463	3.377

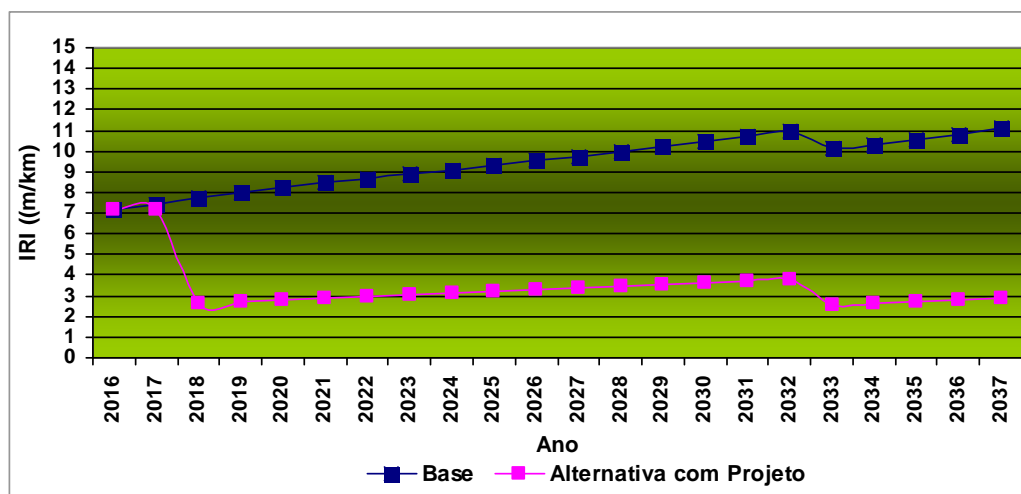
**Quadro 10 - Composição da Frota de Veículos**

Ano	Automóvel	Ônibus	Caminhão	total
VMDA - 2018	1.155	227	240	1.622
Composição	84,31%	16,57%	17,52%	118,41%

**Gráfico 2 - VMDA Projetado por Tipo de Veículo**



**Gráfico 3 – Índice de Rugosidade Internacional- IRI**



### ✓ Avaliação Socioeconômica

A avaliação socioeconômica é a identificação dos custos e benefícios gerados por um empreendimento, determinando-se sua rentabilidade através dos indicadores econômicos.

Os benefícios foram obtidos pela redução do custo de operação dos veículos, redução do custo do tempo de viagem dos usuários da rodovia e economia dos custos de conservação.

Para o trecho em estudo foram consideradas as seguintes premissas básicas:

- O volume de tráfego, obtidos através de pesquisa de campo.
- As características geométricas, da estrutura e da superfície de rolamento das rodovias, situação atual e futura baseadas em dados secundários (Tabelas do Manual HDM-4).
- O custo estimado das obras, em valores econômicos.
- A política de manutenção, conforme Quadro 2.10.
- As taxas de expansão do tráfego de acordo com os estudos econométricos.

#### - Resultado da Avaliação Socioeconômica

Os principais indicadores econômicos calculados na avaliação foram a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL), cujos resultados, são apresentados nos Quadros a seguir.

O detalhamento do cálculo encontra-se nas listagens do HDM-4, em Anexo.

Além dos indicadores econômicos supra mencionados foi efetuada, também, uma análise de sensibilidade, com o objetivo de se avaliar o resultado dos indicadores, caso ocorra alguma mudança no comportamento das variáveis analisadas.

As simulações são feitas no sentido de se eliminar os possíveis riscos de externalidades (do tipo aumento no preço dos insumos de obras, crescimento do tráfego abaixo do projetado, etc).

As alterações consideradas nas variáveis para a análise de sensibilidade foram as seguintes:

- Aumento de 20% no custo de construção;
- Redução de 20% nos benefícios; e
- Aumento de 10% no custo de construção e redução de 10% nos benefícios.

Considerando as premissas citadas adotou-se, também, os seguintes elementos para o trecho:

- Dados de entrada para o HDM-4

Dados Atuais (Tabela Manual HDM-4)				Dados Futuro (Tabela Manual HDM-4)			
Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km)	IRI	Velocidade (km/h)	Rampas (m/km)	Curva Hor. (gr/km).	IRI	Velocidade (km/h)
20	150	7	80	20	150	2,5	80

- Ano de início da obra 2016
- Ano de abertura ao tráfego 2018

Os dados processados pelo sistema de avaliação utilizado resultaram nos seguintes valores:

#### Resultados da Avaliação

TIR (%)	VPL (US\$ mil)	Sensibilidade +20% nos Custos Construção	Sensibilidade -20% nos Benefícios	Sensibilidade +10% nos Custos de Construção e -10% nos Benefícios
27,80	18.863,00	24,30	23,2	23,9

### **- Análise de Risco**

Mediante o cálculo do Fator Multiplicador obteve-se os fatores máximos de aumento dos custos de construção e de redução dos benefícios, para que o projeto atinja uma taxa interna de retorno – TIR de 12% a.a., a menor admitida para que o projeto seja viável.

- Custo: 2,67

- Benefícios: 0,37

Conclui-se dos fatores que o risco do projeto em referencia a sua rentabilidade é baixo devido que os custos deveriam aumentar mais de 167% ou os benefícios diminuir mais de 73% para que o projeto não fosse rentável.



**Governo do Estado do Ceará**  
Departamento Estadual de Rodovias - DER



#### **4.3.1.1.1. ANEXOS – Entr. BR-222 - Entr. CE-366 (Varjota)**

##### **Saídas do HDM-4**

- MT AADT (by Vehicle)
- MT RUC Summary Per Veh-Km by Vehicle
- MT Vehicle Operating Speed Average
- Cost Streams by Road Section
- Discounted Net Benefit Streams
- Economic Indicators Summary

**Key** in each cell: *1st row* = Normal (& Diverted) traffic  
*2nd row* = Generated traffic  
*3rd row* = Total traffic

**Section:** Entr.BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)

**Alternative:** Alternativa Base

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
<b>2016</b>	856	204	171	36	12	17	106	90	11	1,504
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	856	204	171	36	12	17	106	90	11	1,504
<b>2017</b>	894	213	174	37	12	18	109	93	12	1,562
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	894	213	174	37	12	18	109	93	12	1,562
<b>2018</b>	933	222	177	38	12	18	113	96	12	1,622
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	933	222	177	38	12	18	113	96	12	1,622
<b>2019</b>	973	232	180	38	12	19	117	99	13	1,685
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	973	232	180	38	12	19	117	99	13	1,685
<b>2020</b>	1,016	242	184	39	13	20	121	103	13	1,750
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,016	242	184	39	13	20	121	103	13	1,750
<b>2021</b>	1,060	253	187	40	13	20	126	107	14	1,818
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,060	253	187	40	13	20	126	107	14	1,818
<b>2022</b>	1,106	264	190	40	13	21	130	110	14	1,889
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,106	264	190	40	13	21	130	110	14	1,889
<b>2023</b>	1,155	275	193	41	13	22	135	114	15	1,963
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,155	275	193	41	13	22	135	114	15	1,963
<b>2024</b>	1,205	287	197	42	14	23	139	118	15	2,039
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,205	287	197	42	14	23	139	118	15	2,039
<b>2025</b>	1,258	300	200	43	14	24	144	122	16	2,119
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,258	300	200	43	14	24	144	122	16	2,119
<b>2026</b>	1,312	313	204	43	14	24	149	127	16	2,202
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,312	313	204	43	14	24	149	127	16	2,202
<b>2027</b>	1,370	326	207	44	14	25	155	131	17	2,289
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,370	326	207	44	14	25	155	131	17	2,289
<b>2028</b>	1,429	340	211	45	15	26	160	136	17	2,379
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,429	340	211	45	15	26	160	136	17	2,379
<b>2029</b>	1,492	355	214	46	15	27	166	141	18	2,473
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,492	355	214	46	15	27	166	141	18	2,473
<b>2030</b>	1,557	371	218	46	15	28	171	145	19	2,570
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,557	371	218	46	15	28	171	145	19	2,570
<b>2031</b>	1,624	387	222	47	15	29	178	151	19	2,672
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,624	387	222	47	15	29	178	151	19	2,672
<b>2032</b>	1,695	404	226	48	16	30	184	156	20	2,778
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,695	404	226	48	16	30	184	156	20	2,778
<b>2033</b>	1,769	421	230	49	16	31	190	161	21	2,888
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,769	421	230	49	16	31	190	161	21	2,888
<b>2034</b>	1,846	440	234	50	16	32	197	167	21	3,003
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,846	440	234	50	16	32	197	167	21	3,003



	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Total
2035	1,927	459	238	51	16	33	204	173	22	3,123
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,927	459	238	51	16	33	204	173	22	3,123
2036	2,011	479	242	51	17	34	211	179	23	3,247
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,011	479	242	51	17	34	211	179	23	3,247
2037	2,099	500	246	52	17	36	218	185	24	3,377
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,099	500	246	52	17	36	218	185	24	3,377
Total	30,587	7,285	4,546	967	313	559	3,424	2,904	371	50,954
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30,587	7,285	4,546	967	313	559	3,424	2,904	371	50,954

Study Name:   **Entr. BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)**

Run Date:     **21-06-2012**

Currency:    **US Dollar**

Key

in each cell:

1st row

= annual average Vehicle Operating Cost per veh-km

2nd row

= annual average Travel Time Cost per veh-km

3rd row

= annual average Road User Cost per veh-km

Section:

Entr.BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)

Alternative:

Alternativa Base

Sect ID:

EV

Road Class:

Secondary or Main

Length:

53,20 km

Width:

6,00 m

Rise+Fall:

20,00 m/km

Curvature:

150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2016	0,21	0,35	0,95	1,09	1,30	0,47	0,89	1,24	2,33	8,83
	0,04	0,05	0,24	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84
	0,25	0,40	1,19	1,35	1,55	0,47	0,89	1,24	2,33	9,67
2017	0,21	0,36	0,97	1,11	1,32	0,47	0,90	1,25	2,36	8,94
	0,04	0,05	0,24	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85
	0,25	0,41	1,21	1,37	1,57	0,47	0,90	1,25	2,36	9,79
2018	0,21	0,36	0,98	1,12	1,34	0,47	0,91	1,27	2,38	9,05
	0,04	0,05	0,25	0,27	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87
	0,26	0,41	1,23	1,39	1,60	0,47	0,91	1,27	2,38	9,92
2019	0,22	0,36	1,00	1,14	1,36	0,47	0,92	1,28	2,41	9,16
	0,04	0,05	0,25	0,27	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89
	0,26	0,41	1,25	1,42	1,63	0,47	0,92	1,28	2,41	10,05
2020	0,22	0,36	1,01	1,16	1,38	0,47	0,93	1,29	2,43	9,26
	0,04	0,05	0,26	0,28	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
	0,26	0,42	1,27	1,43	1,65	0,47	0,93	1,29	2,43	10,16
2021	0,22	0,37	1,03	1,17	1,40	0,47	0,94	1,30	2,46	9,34
	0,05	0,05	0,26	0,28	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92
	0,27	0,42	1,29	1,45	1,67	0,47	0,94	1,30	2,46	10,27
2022	0,22	0,37	1,04	1,18	1,41	0,47	0,95	1,31	2,48	9,43
	0,05	0,05	0,26	0,29	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94
	0,27	0,42	1,30	1,47	1,70	0,47	0,95	1,31	2,48	10,36
2023	0,22	0,37	1,05	1,20	1,42	0,48	0,95	1,32	2,50	9,51
	0,05	0,06	0,27	0,29	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95
	0,27	0,43	1,32	1,49	1,72	0,48	0,95	1,32	2,50	10,46
2024	0,23	0,37	1,06	1,21	1,44	0,48	0,96	1,33	2,52	9,59
	0,05	0,06	0,27	0,29	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97
	0,27	0,43	1,33	1,50	1,74	0,48	0,96	1,33	2,52	10,56
2025	0,23	0,38	1,07	1,22	1,46	0,48	0,97	1,34	2,54	9,68
	0,05	0,06	0,28	0,30	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99
	0,28	0,43	1,35	1,52	1,76	0,48	0,97	1,34	2,54	10,67
2026	0,23	0,38	1,09	1,24	1,47	0,48	0,98	1,35	2,56	9,77
	0,05	0,06	0,28	0,30	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01
	0,28	0,44	1,37	1,54	1,78	0,48	0,98	1,35	2,56	10,78
2027	0,23	0,38	1,10	1,25	1,49	0,48	0,99	1,36	2,58	9,87
	0,05	0,06	0,29	0,31	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03
	0,28	0,44	1,39	1,56	1,81	0,48	0,99	1,36	2,58	10,90
2028	0,23	0,38	1,11	1,26	1,51	0,49	1,00	1,37	2,61	9,97
	0,05	0,06	0,30	0,31	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05
	0,29	0,45	1,41	1,58	1,83	0,49	1,00	1,37	2,61	11,02
2029	0,24	0,39	1,13	1,28	1,53	0,49	1,01	1,39	2,63	10,08
	0,05	0,06	0,30	0,32	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07
	0,29	0,45	1,43	1,60	1,86	0,49	1,01	1,39	2,63	11,15
2030	0,24	0,39	1,14	1,30	1,55	0,49	1,02	1,40	2,66	10,19
	0,05	0,06	0,31	0,33	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10
	0,29	0,45	1,45	1,62	1,89	0,49	1,02	1,40	2,66	11,29
2031	0,24	0,39	1,16	1,31	1,57	0,50	1,03	1,41	2,68	10,30
	0,06	0,07	0,32	0,33	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12
	0,30	0,46	1,48	1,64	1,92	0,50	1,03	1,41	2,68	11,42
2032	0,25	0,40	1,17	1,33	1,59	0,50	1,05	1,43	2,71	10,41
	0,06	0,07	0,33	0,34	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15
	0,30	0,46	1,50	1,67	1,94	0,50	1,05	1,43	2,71	11,56
2033	0,23	0,38	1,10	1,25	1,50	0,48	1,00	1,37	2,59	9,91
	0,05	0,06	0,30	0,31	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05
	0,29	0,44	1,40	1,57	1,82	0,48	1,00	1,37	2,59	10,96

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2034	0,24	0,38	1,12	1,27	1,51	0,49	1,01	1,38	2,61	10,01
	0,05	0,06	0,30	0,32	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07
	0,29	0,45	1,42	1,59	1,84	0,49	1,01	1,38	2,61	11,07
2035	0,24	0,39	1,13	1,28	1,53	0,49	1,02	1,39	2,64	10,10
	0,05	0,06	0,31	0,32	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09
	0,29	0,45	1,44	1,61	1,87	0,49	1,02	1,39	2,64	11,19
2036	0,24	0,39	1,15	1,30	1,55	0,49	1,03	1,40	2,66	10,21
	0,06	0,07	0,32	0,33	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11
	0,30	0,46	1,46	1,63	1,90	0,49	1,03	1,40	2,66	11,33
2037	0,24	0,39	1,16	1,32	1,57	0,50	1,04	1,42	2,69	10,34
	0,06	0,07	0,32	0,34	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14
	0,30	0,46	1,49	1,66	1,93	0,50	1,04	1,42	2,69	11,49
Total	5,05	8,29	23,72	26,99	32,19	10,61	21,50	29,60	56,02	213,95
	1,09	1,30	6,25	6,66	6,80	0,00	0,00	0,00	0,00	22,10
	6,14	9,59	29,97	33,65	38,99	10,61	21,50	29,60	56,02	236,05

Section: Entr.BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: EVRoad Class: Secondary or Main

Length: 53,20 kmWidth: 6,00 mRise+Fall: 20,00 m/kmCurvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2016	0,21	0,35	0,95	1,09	1,30	0,47	0,89	1,24	2,33	8,83
	0,04	0,05	0,24	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84
	0,25	0,40	1,19	1,35	1,55	0,47	0,89	1,24	2,33	9,67
2017	0,21	0,35	0,95	1,09	1,30	0,47	0,89	1,24	2,33	8,83
	0,04	0,05	0,24	0,26	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84
	0,25	0,40	1,19	1,35	1,55	0,47	0,89	1,24	2,33	9,67
2018	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,41	0,76	1,05	1,92	7,34
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,35	1,01	1,10	1,27	0,41	0,76	1,05	1,92	8,12
2019	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,41	0,76	1,05	1,93	7,35
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,35	1,01	1,10	1,28	0,41	0,76	1,05	1,93	8,13
2020	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,41	0,76	1,05	1,93	7,35
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,35	1,01	1,11	1,28	0,41	0,76	1,05	1,93	8,13
2021	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,41	0,76	1,05	1,93	7,36
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78
	0,23	0,35	1,01	1,11	1,28	0,41	0,76	1,05	1,93	8,14
2022	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,41	0,77	1,06	1,93	7,37
	0,04	0,05	0,22	0,24	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,35	1,01	1,11	1,28	0,41	0,77	1,06	1,93	8,16
2023	0,19	0,31	0,79	0,87	1,05	0,41	0,77	1,06	1,94	7,38
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,35	1,01	1,11	1,28	0,41	0,77	1,06	1,94	8,17
2024	0,19	0,31	0,79	0,87	1,05	0,42	0,77	1,06	1,95	7,40
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,36	1,02	1,11	1,29	0,42	0,77	1,06	1,95	8,19
2025	0,19	0,31	0,79	0,87	1,06	0,42	0,77	1,06	1,95	7,43
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,36	1,02	1,12	1,29	0,42	0,77	1,06	1,95	8,22
2026	0,19	0,31	0,80	0,88	1,06	0,42	0,77	1,07	1,96	7,46
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,36	1,02	1,12	1,30	0,42	0,77	1,07	1,96	8,25
2027	0,19	0,31	0,80	0,88	1,06	0,42	0,78	1,07	1,97	7,49
	0,04	0,05	0,22	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
	0,23	0,36	1,02	1,13	1,30	0,42	0,78	1,07	1,97	8,28
2028	0,19	0,31	0,80	0,88	1,07	0,42	0,78	1,08	1,98	7,52
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80
	0,23	0,36	1,03	1,13	1,31	0,42	0,78	1,08	1,98	8,32
2029	0,19	0,31	0,80	0,89	1,07	0,42	0,78	1,08	1,99	7,56
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80
	0,23	0,36	1,03	1,14	1,31	0,42	0,78	1,08	1,99	8,35
2030	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,41	0,76	1,05	1,93	7,34
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80
	0,23	0,35	1,02	1,11	1,28	0,41	0,76	1,05	1,93	8,14
2031	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,41	0,76	1,05	1,93	7,34
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80
	0,23	0,35	1,02	1,11	1,28	0,41	0,76	1,05	1,93	8,14
2032	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,41	0,76	1,05	1,93	7,35
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80
	0,23	0,35	1,02	1,11	1,28	0,41	0,76	1,05	1,93	8,15
2033	0,19	0,31	0,79	0,86	1,04	0,41	0,77	1,05	1,93	7,36
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80
	0,23	0,35	1,02	1,11	1,28	0,41	0,77	1,05	1,93	8,16
2034	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,41	0,77	1,06	1,93	7,37
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81
	0,23	0,35	1,02	1,11	1,29	0,41	0,77	1,06	1,93	8,17
2035	0,19	0,31	0,79	0,86	1,05	0,41	0,77	1,06	1,94	7,38
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81
	0,23	0,35	1,02	1,12	1,29	0,41	0,77	1,06	1,94	8,19
2036	0,19	0,31	0,79	0,87	1,05	0,41	0,77	1,06	1,94	7,39
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81
	0,23	0,35	1,02	1,12	1,29	0,41	0,77	1,06	1,94	8,20

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio -	Bus3..Pesa do - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesado - M.B.	CMR. Articulado	Total
2037	0,19	0,31	0,80	0,87	1,05	0,41	0,77	1,06	1,95	7,41
	0,04	0,05	0,23	0,25	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81
	0,23	0,35	1,03	1,12	1,29	0,41	0,77	1,06	1,95	8,22
Total	4,23	6,87	17,77	19,53	23,61	9,21	17,14	23,69	43,54	165,60
	0,87	1,02	4,98	5,47	5,23	0,00	0,00	0,00	0,00	17,57
	5,10	7,89	22,75	25,00	28,84	9,21	17,14	23,69	43,54	183,17

Study Name: Entr. BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)

Run Date: 21-06-2012

Section: Entr.BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)

Alternative: Alternativa Base

Sect ID: EV

Road Class: Secondary or Main

Length: 53,20 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2016	72,54	72,31	72,48	65,77	68,91	68,96	67,27	57,18	43,41	65,43
2017	71,29	70,99	71,24	64,85	67,46	67,50	66,34	56,56	42,97	64,36
2018	69,82	69,44	69,78	63,78	65,73	65,76	65,24	55,81	42,45	63,09
2019	68,38	67,94	68,34	62,74	64,05	64,08	64,15	55,07	41,94	61,85
2020	67,06	66,58	67,04	61,78	62,55	62,57	63,14	54,37	41,49	60,73
2021	65,86	65,34	65,84	60,89	61,19	61,21	62,20	53,72	41,08	59,70
2022	64,73	64,19	64,72	60,05	59,96	59,97	61,32	53,11	40,70	58,75
2023	63,63	63,06	63,62	59,23	58,76	58,77	60,44	52,50	40,33	57,82
2024	62,50	61,91	62,49	58,37	57,55	57,56	59,53	51,87	39,95	56,86
2025	61,32	60,72	61,31	57,47	56,32	56,33	58,57	51,19	39,56	55,87
2026	60,14	59,52	60,13	56,55	55,10	55,10	57,59	50,51	39,16	54,87
2027	58,87	58,25	58,87	55,56	53,81	53,81	56,53	49,76	38,73	53,80
2028	57,63	57,00	57,62	54,57	52,56	52,57	55,47	49,00	38,30	52,75
2029	56,33	55,70	56,32	53,52	51,28	51,29	54,35	48,19	37,85	51,65
2030	61,88	61,32	61,87	57,81	57,11	57,12	58,93	51,39	39,78	56,36
2031	60,75	60,18	60,74	56,94	55,94	55,95	58,01	50,75	39,41	55,41
2032	59,59	59,01	59,59	56,04	54,75	54,75	57,05	50,08	39,01	54,43
2033	58,34	57,75	58,34	55,06	53,48	53,48	56,00	49,33	38,59	53,37
2034	56,92	56,31	56,91	53,92	52,05	52,06	54,80	48,47	38,09	52,17
2035	55,25	54,64	55,25	52,57	50,40	50,41	53,36	47,43	37,50	50,76
2036	53,37	52,76	53,36	51,02	48,58	48,58	51,72	46,21	36,82	49,16
2037	51,57	50,97	51,57	49,51	46,86	46,86	50,12	45,00	36,15	47,62
Average	61,72	61,18	61,70	57,64	57,02	57,03	58,73	51,25	39,69	56,22

Section: Entr.BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)

Alternative: Alternativa com Projeto

Sect ID: EV

Road Class: Secondary or Main

Length: 53,20 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

	Auto Peq.	Auto Util pick up	Bus1.- Leve - MB	Bus2 .Medio - M.B.	Bus3..Pes ado - M.B.	CM.Leve - F4000	CM.Medio - M.B.	CM.Pesad o - M.B.	CMR. Articulado - MB	Average Traffic Speed
2016	72,54	72,31	72,48	65,77	68,91	68,96	67,27	57,18	43,41	65,43
2017	72,43	72,20	72,37	65,68	68,82	68,87	67,18	57,11	43,39	65,34
2018	77,76	77,97	77,59	70,47	73,75	73,82	71,49	59,81	45,95	69,85
2019	77,63	77,83	77,45	70,35	73,64	73,71	71,36	59,71	45,90	69,73
2020	77,49	77,70	77,32	70,24	73,52	73,59	71,24	59,62	45,85	69,62
2021	77,35	77,56	77,18	70,11	73,40	73,47	71,11	59,52	45,80	69,50
2022	77,21	77,41	77,04	69,99	73,28	73,35	70,98	59,42	45,75	69,38
2023	77,05	77,26	76,89	69,85	73,15	73,22	70,84	59,32	45,70	69,25
2024	76,89	77,10	76,73	69,71	73,01	73,08	70,70	59,21	45,65	69,12
2025	76,73	76,93	76,56	69,57	72,87	72,94	70,55	59,10	45,60	68,98
2026	76,55	76,76	76,39	69,41	72,72	72,80	70,39	58,98	45,54	68,84
2027	76,37	76,58	76,21	69,25	72,57	72,64	70,22	58,86	45,48	68,69
2028	76,18	76,39	76,02	69,08	72,41	72,48	70,05	58,74	45,42	68,53
2029	75,97	76,18	75,82	68,91	72,24	72,31	69,87	58,61	45,36	68,36
2030	75,91	76,11	75,74	68,98	72,12	72,19	69,92	58,77	45,63	68,37
2031	75,70	75,90	75,54	68,80	71,95	72,01	69,73	58,64	45,57	68,20
2032	75,49	75,69	75,32	68,62	71,76	71,83	69,54	58,50	45,51	68,03
2033	75,26	75,47	75,10	68,43	71,57	71,63	69,35	58,36	45,45	67,85
2034	75,03	75,23	74,87	68,24	71,36	71,43	69,14	58,21	45,38	67,65
2035	74,78	74,99	74,63	68,03	71,15	71,22	68,92	58,05	45,31	67,45
2036	74,53	74,73	74,38	67,81	70,93	71,00	68,70	57,89	45,24	67,25
2037	74,26	74,47	74,11	67,58	70,70	70,77	68,46	57,72	45,17	67,03
Average	75,87	76,04	75,72	68,86	72,08	72,15	69,86	58,70	45,37	68,29

## Cost Streams by Road Section

Study Name: Entr. BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)

Run Date: 21-06-2012

Currency: US Dollar (millions)

Alternative:	Alternativa Base		
Section:	Entr.BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)	Road Class: Secondary or Main	
Surface Class:	Bituminous		
Length:	53,20 km	Width: 6,00 m	

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2016	0.000	0.031	0.000	13.788	1.907	0.000	15.726
2017	0.000	0.031	0.000	14.399	1.998	0.000	16.428
2018	0.000	0.031	0.000	15.056	2.100	0.000	17.187
2019	0.000	0.031	0.000	15.731	2.207	0.000	17.969
2020	0.000	0.031	0.000	16.415	2.318	0.000	18.764
2021	0.000	0.031	0.000	17.112	2.431	0.000	19.574
2022	0.000	0.031	0.000	17.829	2.548	0.000	20.408
2023	0.000	0.031	0.000	18.576	2.671	0.000	21.277
2024	0.000	0.031	0.000	19.361	2.802	0.000	22.194
2025	0.000	0.031	0.000	20.191	2.943	0.000	23.166
2026	0.000	0.031	0.000	21.064	3.094	0.000	24.189
2027	0.000	0.032	0.000	21.997	3.258	0.000	25.287
2028	0.000	0.031	0.000	22.976	3.432	0.000	26.440
2029	0.922	0.038	0.000	24.020	3.622	0.000	28.602
2030	0.000	0.031	0.000	23.642	3.404	0.000	27.076
2031	0.000	0.031	0.000	24.659	3.577	0.000	28.267
2032	0.000	0.031	0.000	25.735	3.762	0.000	29.528
2033	0.000	0.031	0.000	26.888	3.966	0.000	30.885
2034	0.000	0.031	0.000	28.148	4.196	0.000	32.375
2035	0.000	0.031	0.000	29.551	4.462	0.000	34.044
2036	0.000	0.031	0.000	31.116	4.770	0.000	35.917
2037	0.000	0.031	0.000	32.772	5.097	0.000	37.900
Total cost for the section:	0.922	0.689	0.000	481.028	70.563	0.000	553.202



**Alternative:**    Alternativa com Projeto

**Section:**        Entr.BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)

**Road Class:** Secondary or Main

**Surface Class:** Bituminous

**Length:**        53,20 km

**Width:** 6,00 m

Year	Road Agency			MT VOC	MT Travel Time	Exo. Costs & Benefits	Total Costs
	Capital	Recurrent	Special				
2016	8.969	0.000	0.000	13.788	1.907	0.000	24.664
2017	1.837	0.000	0.000	14.240	1.966	0.000	18.043
2018	0.000	0.018	0.000	12.592	1.886	0.000	14.496
2019	0.000	0.018	0.000	13.024	1.945	0.000	14.987
2020	0.000	0.018	0.000	13.468	2.007	0.000	15.493
2021	0.000	0.018	0.000	13.931	2.071	0.000	16.020
2022	0.000	0.018	0.000	14.415	2.138	0.000	16.571
2023	0.000	0.018	0.000	14.922	2.208	0.000	17.147
2024	0.000	0.018	0.000	15.455	2.280	0.000	17.753
2025	0.000	0.018	0.000	16.018	2.355	0.000	18.392
2026	0.000	0.018	0.000	16.615	2.434	0.000	19.067
2027	0.000	0.018	0.000	17.238	2.515	0.000	19.772
2028	0.000	0.018	0.000	17.888	2.600	0.000	20.506
2029	4.871	0.018	0.000	18.565	2.689	0.000	26.144
2030	0.000	0.018	0.000	18.787	2.777	0.000	21.582
2031	0.000	0.018	0.000	19.446	2.873	0.000	22.337
2032	0.000	0.018	0.000	20.132	2.973	0.000	23.123
2033	0.000	0.018	0.000	20.848	3.077	0.000	23.943
2034	0.000	0.018	0.000	21.594	3.187	0.000	24.799
2035	0.000	0.018	0.000	22.375	3.301	0.000	25.694
2036	0.000	0.018	0.000	23.194	3.420	0.000	26.632
2037	-1.081	0.018	0.000	24.058	3.544	0.000	26.540
<b>Total cost for the section:</b>	14.596	0.361	0.000	382.594	56.153	0.000	453.705

## Discounted Net Benefit Streams

Study Name: **Entr. BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)**

Run Date: **21-06-2012**

Currency: **US Dollar (millions)**

Discount rate: **12,00 %**

**Section:** Entr.BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)

**Alternative:** Alternativa com Projeto

Sect ID: EV

Road Class: Secondary or Main

Length: 53,20 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2016	8.969	-0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-8.938
2017	1.640	-0.028	0.000	0.142	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.443
2018	0.000	-0.010	0.000	1.964	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.145
2019	0.000	-0.009	0.000	1.927	0.187	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.123
2020	0.000	-0.008	0.000	1.873	0.197	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.079
2021	0.000	-0.007	0.000	1.805	0.204	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.017
2022	0.000	-0.006	0.000	1.730	0.208	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.944
2023	0.000	-0.006	0.000	1.653	0.209	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.868
2024	0.000	-0.005	0.000	1.578	0.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.794
2025	0.000	-0.005	0.000	1.505	0.212	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722
2026	0.000	-0.004	0.000	1.432	0.213	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.649
2027	0.000	-0.004	0.000	1.368	0.214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.586
2028	0.000	-0.003	0.000	1.306	0.214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.523
2029	0.905	-0.005	0.000	1.250	0.214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.563
2030	0.000	-0.003	0.000	0.993	0.128	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.124
2031	0.000	-0.002	0.000	0.952	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.083
2032	0.000	-0.002	0.000	0.914	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.045
2033	0.000	-0.002	0.000	0.880	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.011
2034	0.000	-0.002	0.000	0.852	0.131	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.985

**H D M - 4      Discounted Net Benefit Streams**

2035	0.000	-0.001	0.000	0.833	0.135	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.970
2036	0.000	-0.001	0.000	0.821	0.140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.962
2037	-0.100	-0.001	0.000	0.807	0.144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.051
Total:	11.414	-0.147	0.000	26.586	3.544	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.863

Section: Entr.BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)

Alternative: Sensibilidade +10% c.c. -10% beneficio Op

Sect ID: EV

Road Class: Secondary or Main

Length: 53,20 km

Width: 6,00 m

Rise+Fall: 20,00 m/km

Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2016	9.866	-0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-9.834
2017	1.804	-0.028	0.000	0.142	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.607
2018	0.000	-0.010	0.000	1.733	0.108	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.852
2019	0.000	-0.009	0.000	1.717	0.130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.856
2020	0.000	-0.008	0.000	1.682	0.146	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.837
2021	0.000	-0.007	0.000	1.632	0.157	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.797
2022	0.000	-0.006	0.000	1.572	0.165	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.744
2023	0.000	-0.006	0.000	1.509	0.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.686
2024	0.000	-0.005	0.000	1.447	0.176	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.628
2025	0.000	-0.005	0.000	1.386	0.180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.571
2026	0.000	-0.004	0.000	1.324	0.183	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.512
2027	0.000	-0.004	0.000	1.270	0.187	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.461
2028	0.000	-0.003	0.000	1.216	0.189	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.409
2029	0.905	-0.005	0.000	1.168	0.192	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.460
2030	0.000	-0.003	0.000	0.921	0.108	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.031
2031	0.000	-0.002	0.000	0.886	0.110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.999
2032	0.000	-0.002	0.000	0.854	0.112	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.968
2033	0.000	-0.002	0.000	0.825	0.114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.941
2034	0.000	-0.002	0.000	0.802	0.118	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.922
2035	0.000	-0.001	0.000	0.788	0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.912
2036	0.000	-0.001	0.000	0.780	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.910
2037	-0.110	-0.001	0.000	0.769	0.133	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.014
Total:	12.465	-0.147	0.000	24.425	2.961	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.067

Section: Entr.BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)  
Alternative: Sensibilidade +20% c.c.

Sect ID: EV Road Class: Secondary or Main  
Length: 53,20 km Width: 6,00 m Rise+Fall: 20,00 m/km Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2016	10.763	-0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-10.731
2017	1.968	-0.028	0.000	0.142	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.771
2018	0.000	-0.010	0.000	1.964	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.145
2019	0.000	-0.009	0.000	1.927	0.187	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.123
2020	0.000	-0.008	0.000	1.873	0.197	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.079
2021	0.000	-0.007	0.000	1.805	0.204	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.017
2022	0.000	-0.006	0.000	1.730	0.208	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.944
2023	0.000	-0.006	0.000	1.653	0.209	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.868
2024	0.000	-0.005	0.000	1.578	0.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.794
2025	0.000	-0.005	0.000	1.505	0.212	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.722
2026	0.000	-0.004	0.000	1.432	0.213	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.649
2027	0.000	-0.004	0.000	1.368	0.214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.586
2028	0.000	-0.003	0.000	1.306	0.214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.523
2029	0.905	-0.005	0.000	1.250	0.214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.563
2030	0.000	-0.003	0.000	0.993	0.128	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.124
2031	0.000	-0.002	0.000	0.952	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.083
2032	0.000	-0.002	0.000	0.914	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.045
2033	0.000	-0.002	0.000	0.880	0.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.011
2034	0.000	-0.002	0.000	0.852	0.131	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.985
2035	0.000	-0.001	0.000	0.833	0.135	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.970
2036	0.000	-0.001	0.000	0.821	0.140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.962
2037	-0.120	-0.001	0.000	0.807	0.144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.071
Total:	13.516	-0.147	0.000	26.586	3.544	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	16.761

Section: Entr.BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)  
Alternative: Sensibilidade -20% Beneficio Op

Sect ID: EV Road Class: Secondary or Main  
Length: 53,20 km Width: 6,00 m Rise+Fall: 20,00 m/km Curvature: 150,00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2016	8.969	-0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-8.938
2017	1.640	-0.028	0.000	0.142	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.443
2018	0.000	-0.010	0.000	1.470	0.067	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.547
2019	0.000	-0.009	0.000	1.474	0.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.575
2020	0.000	-0.008	0.000	1.458	0.111	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.577
2021	0.000	-0.007	0.000	1.425	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.556
2022	0.000	-0.006	0.000	1.381	0.135	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.522
2023	0.000	-0.006	0.000	1.332	0.143	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.481
2024	0.000	-0.005	0.000	1.283	0.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.438
2025	0.000	-0.005	0.000	1.234	0.156	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.395
2026	0.000	-0.004	0.000	1.184	0.161	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.349
2027	0.000	-0.004	0.000	1.139	0.167	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.310
2028	0.000	-0.003	0.000	1.095	0.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.269
2029	0.905	-0.005	0.000	1.056	0.174	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.330
2030	0.000	-0.003	0.000	0.820	0.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.915
2031	0.000	-0.002	0.000	0.793	0.095	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.891
2032	0.000	-0.002	0.000	0.768	0.098	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.868
2033	0.000	-0.002	0.000	0.746	0.102	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.849
2034	0.000	-0.002	0.000	0.729	0.106	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.836
2035	0.000	-0.001	0.000	0.720	0.111	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.833
2036	0.000	-0.001	0.000	0.717	0.118	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.837
2037	-0.100	-0.001	0.000	0.711	0.124	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.936
Total:	11.414	-0.147	0.000	21.676	2.525	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.934

## Economic Indicators Summary

Study Name: **Entr. BR-222 - Entr. CE-366(Varjota)**

Run Date: **21-06-2012**

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 )
Alternativa Base	0.478	0.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0,000	0,000	0,000
Alternativa com Projeto	11.746	11.625	11.267	30.130	0.000	18.863	1,606	1,623	27,8 (1)
Sensibilidade +20% c.c.	13.848	13.727	13.369	30.130	0.000	16.761	1,210	1,221	24,3 (1)
Sensibilidade -20% Beneficio Op	11.746	11.625	11.267	24.201	0.000	12.934	1,101	1,113	23,2 (1)
Sensibilidade +10% c.c. -10% beneficio Op	12.797	12.676	12.318	27.385	0.000	15.067	1,177	1,189	23,9 (1)

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

#### 4.3.3. Resumo dos Indicadores da Avaliação Econômica dos Trechos da Operação BR - L1363

O estudo da avaliação socioeconômica realizado no trecho da amostra da Operação BR - L1363 se mostra rentável, se justificando economicamente, conforme demonstra os indicadores nos Quadros 4.3.3.1 e 4.3.3.2.

**Quadro 4.3.3.1 - Resultado das Avaliações Econômicas – TIR**

Trechos	Extensão (km)	Investimento (US\$)		Valor Presente Líquido (VPL) (US\$ mil)	TIR (%)
		Financeiro	Econômico		
Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	53,20	15.960.000	10.805.995	18.863,00	27,8
<b>Total Categoria Restauração</b>	<b>53,20</b>	15.960.000	10.805.995	18.863,00	27,8
<b>Total Operação BR - 1363</b>	<b>53,20</b>	15.960.000	10.805.995	18.863,00	27,8

**Quadro 4.3.3.2 - Resultado das Avaliações Econômicas - Análise de sensibilidade**

Trechos	TIR (%)		
	Análise de sensibilidade		
	Custo + 20%	Benefícios - 20%	Custo + 10% e Benefícios - 10%
Entr. BR 222 - Entr. CE 366 (Varjota)	24,30	23,2	23,9
<b>Total Categoria Restauração</b>	24,30	23,2	23,9
<b>Total Operação BR - 1363</b>	24,30	23,2	23,9