

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Vinícius Eduardo Simionato**

**CONCESSÃO AUTOPISTA LITORAL SUL (BR -116/376/101  
CURITIBA – PALHOÇA): ANÁLISE ECONÔMICA DE SUA  
IMPLEMENTAÇÃO**

Porto Alegre  
novembro 2015

**VINÍCIUS EDUARDO SIMIONATO**

**CONCESSÃO AUTOPISTA LITORAL SUL (BR -116/376/101  
CURITIBA – PALHOÇA): ANÁLISE ECONÔMICA DE SUA  
IMPLEMENTAÇÃO**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de  
Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do  
título de Engenheiro Civil

**Orientador: Luiz Afonso dos Santos Senna**

Porto Alegre  
novembro 2015

**VINÍCIUS EDUARDO SIMIONATO**

**CONCESSÃO AUTOPISTA LITORAL SUL (BR -116/376/101  
CURITIBA – PALHOÇA): ANÁLISE ECONÔMICA DE SUA  
IMPLEMENTAÇÃO**

Porto Alegre, novembro de 2015

Prof. Luiz Afonso dos Santos Senna  
PhD pela University of Leeds/UK  
Orientador

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Luis Afonso dos Santos Senna (UFRGS)**  
PhD pela University of Leeds/UK

**Prof. Fernando Dutra Michel (UFRGS)**  
Me. pela Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro

**Profa. Leticia Dexheimer (UFPel)**  
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a todos aqueles que buscam criar  
uma sociedade mais justa e com melhores condições a  
todos que tem o desejo de crescer.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Prof. Luiz Afonso dos Santos Senna, orientador deste trabalho, pelas conversas sempre construtivas, conselhos e aprendizados que me proporcionou neste ano.

Agradeço aos meus pais, por todas as oportunidades que me possibilitaram, que mesmo quando longe me apoiaram durante meu caminho.

Agradeço a todos os professores que tive durante minha vida, que me incentivaram a desenvolver um pensamento crítico, me encorajando a pensar e não apenas repassaram conhecimentos fixos e pré-estabelecidos.

Agradeço ao Governo Brasileiro, que apesar de tantas irregularidades e injustiças, me ofereceu um ensino superior de grande nível, sem custos.

Agradeço a todos meus amigos, que de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento, intelectual e pessoal, e sempre estiveram ao meu lado nesta jornada. Sou uma pessoa melhor graças a cada um de vocês.

Gerações inteiras estão trabalhando em empregos que odeiam, apenas para comprar coisas que eles não precisam. Não tivemos uma grande guerra, não tivemos uma grande depressão. Nossa grande guerra é a guerra espiritual.

*Chuck Palahniuk*

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a importância da infraestrutura de transportes para a sociedade, bem como os prejuízos devido a seus gargalos. Dada a necessidade da união entre investimentos públicos e privados para suprir as necessidades em infraestrutura, será apresentada uma revisão da literatura, em que serão denotados conceitos a respeito dos benefícios de uma infraestrutura de transportes de qualidade, e uma maneira para aumentar os investimentos nela: o uso de Parcerias Público Privadas (PPP). Tipos, vantagens, e formas de PPP serão indicadas. É apresentado também o cenário de concessões de rodovias no Brasil e suas evoluções regulatórias. A partir da base teórica e contextualização, foi feita a análise da concessão Autopista Litoral Sul, que engloba a BR – 116/376 PR e BR – 101/SC. Esta, teve seu contrato iniciado no ano de 2008, cujo objetivo era a recuperação, manutenção, operação e execução de obras de melhorias na via. Dentre elas, a mais representativa é o contorno viário de Florianópolis, uma alça de cerca de 50km de comprimento cujo objetivo será desviar o tráfego de longa distância da região metropolitana da capital catarinense. Esta obra deveria ter sido executada entre os anos de 2008 e 2011, todavia, devido a diversas postergações e desentendimentos, seu início se deu apenas em 2014, e a previsão de inauguração está para 2018. Assim, através de dados do volume de tráfego e informações socioeconômicas da região, calculou-se quais foram as externalidades, ou seja, os custos que são impostos à sociedade e que não são pagos de forma financeira direta, mas através de malefícios ou benefícios gerados. Através desta análise, foi possível chegar à conclusão que o atraso previsto de sete anos no referido projeto acarretou em um prejuízo equivalente à cerca de 190 milhões de reais, sendo estes divididos em custos de trânsito (aumento no tempo de viagens), acidentes, custo operacional dos veículos e emissão de poluentes. Por fim, foi estudado também como cada variável impactou na avaliação socioeconômica realizada, através de uma análise de sensibilidade dos principais parâmetros.

Palavras-chave: Concessão de Rodovias. Infraestrutura de Transportes. Economia de Transportes. Avaliação socioeconômica. BR 101.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama das etapas da pesquisa .....	18
Figura 2 – Comparação do índice de pavimentação no Brasil e em outros países.....	27
Figura 3 – Tipos de Parcerias Público Privadas .....	31
Figura 4 – Distribuição de responsabilidades conforme tipo de contrato .....	32
Figura 5 – Comparação entre a composição dos contratos de PPP e contratos públicos tradicionais .....	34
Figura 6 – Mapa de todas as concessões de rodovias do País .....	42
Figura 7 – Mapa de situação da concessão BR-116/376PR e BR-101/SC.....	46
Figura 8 – Comparação entre as propostas de Tarifa Básica de Pedágio .....	48
Figura 9 – Mapa de situação das praças de pedágio da Autopista Litoral Sul .....	51
Figura 10 – Evolução da tarifa de pedágio .....	52
Figura 11 – Comparação entre o número total de veículos equivalentes .....	54
Figura 12 – Comparação entre as receitas totais de pedágio .....	54
Figura 13 – Investimento previsto em obras na concessão .....	55
Figura 14 – Índice de satisfação dos usuários das rodovias federais concedidas.....	56
Figura 15 – Traçado previsto do contorno de Florianópolis .....	58
Figura 16 – Velocidade média estimada com base no fluxo equivalente.....	61
Figura 17 – Benefícios da redução do tempo de viagem.....	64
Figura 18 – Benefícios da redução de acidentes.....	65
Figura 19 – Benefícios da redução do custo operacional dos veículos .....	67
Figura 20 – Benefícios da redução de emissão de poluentes .....	69
Figura 21 – <i>Cash flow</i> dos investimentos.....	71
Figura 22 – <i>Cash flow</i> do cenário contrato.....	71
Figura 23 – <i>Cash flow</i> do cenário atual .....	72
Figura 24 – Comparação do <i>cash flow</i> dos dois cenários.....	72
Figura 25 – Análise da divisão dos benefícios do projeto.....	74
Figura 26 – Análise de sensibilidade do VDM.....	75
Figura 27 – Análise de sensibilidade do índice de redução de acidentes .....	76
Figura 28 – Análise de sensibilidade do índice de horário de pico .....	77
Figura 29 – Análise de sensibilidade da Taxa Interna de Retorno .....	78
Figura 30 – Análise de sensibilidade do valor do tempo.....	79
Figura 31 – Análise de sensibilidade do custo de construção .....	80
Figura 32 – Análise de sensibilidade do tempo de construção.....	81

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Condição da superfície das rodovias no Brasil.....	27
Tabela 2 – Avaliação qualitativa das rodovias brasileiras.....	28
Tabela 3 – Trechos da 1ª Etapa de Concessões Federais .....	40
Tabela 4 – Trechos da 2ª Etapa de Concessões Federais – Fase I.....	40
Tabela 5 – Trechos da 2ª Etapa de Concessões Federais – Fase II .....	41
Tabela 6 – Trechos da 3ª Etapa de Concessões Federais – Fase II .....	41
Tabela 7 – Extensão total de rodovias concedidas no Brasil:.....	42
Tabela 8 – Condições de superfície das rodovias no Brasil: .....	44
Tabela 9 – Propostas de Tarifa Básica de Pedágio apresentadas no leilão.....	48
Tabela 10 – Comparação das tarifas dos trechos da 2ª Etapa de Concessões Federais.....	49
Tabela 11 – Valor total a ser investido em cada lote e valor de investimento por quilômetro de concessão.....	50
Tabela 12 – Evolução da tarifa de pedágio.....	52
Tabela 13 – Fatores de tráfego .....	62
Tabela 14 – Benefícios da redução do tempo de viagem .....	63
Tabela 15 – Custo médio dos acidentes.....	64
Tabela 16 – Custo por kg da emissão de poluentes .....	68
Tabela 17 – Custos de implementação e operação da rodovia .....	70
Tabela 18 – Indicadores econômicos dos cenários analisados .....	73

## LISTA DE SIGLAS

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

BOO – *Build, Operate, Own*

BOT – *Build, Operate, Transfer*

BRIC – Brasil, Rússia, Índia e China

DEINFRA – Departamento Estadual de Infraestrutura

DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DRE – Demonstrativo de Resultados do Exercício

FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina

IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo.

OHL – *Obrascón Huarte Lain*

PIB – Produto Interno Bruto

PER – Programa de Exploração da Rodovia

PPIAF – *Public Private Infrastructure Advisory Facility*

PPP – Parceria Público Privada

TBP – Tarifa Básica de Pedágio

VDM – Volume Diário Médio

VPL – Valor Presente Líquido

TIR – Taxa Interna de Retorno

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 DIRETRIZES DA PESQUISA.....</b>	<b>16</b>
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA .....	16
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA .....	16
<b>2.2.1 Objetivo principal.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.2 Objetivos secundários .....</b>	<b>16</b>
2.3 PRESSUPOSTO.....	17
2.4 PREMISA.....	17
2.5 DELIMITAÇÕES.....	17
2.7 LIMITAÇÕES.....	17
2.8 DELINEAMENTO.....	17
<b>3 INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES.....</b>	<b>21</b>
3.1 BENEFÍCIOS DE UMA INFRAESTRUTURA DE QUALIDADE .....	22
3.2 INVESTIMENTOS PARA UMA INFRAESTRUTURA ADEQUADA.....	24
3.3 OTIMIZAÇÃO DOS INVESTIMENTOS DO ESTADO .....	25
3.4 PANORAMA ATUAL DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA BRASILEIRA .....	27
<b>4 PARCERIAS PÚBLICO PRIVADAS .....</b>	<b>29</b>
4.1 TIPOS DE CONTRATOS DE PPP.....	30
4.2 VANTAGENS DE UMA PPP .....	33
4.3 IMPLEMENTANDO PROGRAMAS DE PPP .....	36
<b>5 CONCESSÕES DE RODOVIAS NO BRASIL .....</b>	<b>39</b>
5.1 EVOLUÇÃO DOS CONTRATOS E MECANISMOS DE REGULAÇÃO .....	43
5.2 EVOLUÇÕES DOS CONTRATOS DA 3ª ETAPA DE CONCESSÕES FEDERAIS.....	44
<b>6 CONCESSÃO AUTOPISTA LITORAL SUL.....</b>	<b>46</b>
6.1 HISTÓRICO DA LICITAÇÃO.....	47
6.2 IMPLEMENTAÇÃO DA CONCESSÃO.....	51
<b>7 ATUALIZAÇÃO DOS INDICADORES ECONÔMICOS E FINANCEIROS.....</b>	<b>53</b>
7.1 VISÃO DA CONCESSIONÁRIA .....	53
7.2 VISÃO DA SOCIEDADE .....	56
<b>7.2.1 Contorno de Florianópolis: redução do tempo de viagem.....</b>	<b>60</b>
<b>7.2.2 Contorno de Florianópolis: diminuição do índice de acidentes .....</b>	<b>64</b>
<b>7.2.3 Contorno de Florianópolis: redução do custo operacional dos veículos.....</b>	<b>66</b>
<b>7.2.4 Contorno de Florianópolis: redução da emissão de poluentes .....</b>	<b>67</b>

<b>7.2.5 Contorno de Florianópolis: análise consolidada.....</b>	<b>69</b>
<b>7.2.6 Contorno de Florianópolis: análise de sensibilidade dos parâmetros .....</b>	<b>74</b>
7.2.6.1 Sensibilidade do VDM inicial .....	75
7.2.6.2 Sensibilidade do índice de redução de acidentes .....	76
7.2.6.3 Sensibilidade dos índices de VDM nos horários de pico.....	77
7.2.6.4 Sensibilidade da Taxa Interna de Retorno do projeto .....	78
7.2.6.5 Sensibilidade do valor do tempo.....	79
7.2.6.6 Sensibilidade dos custos de construção .....	80
7.2.6.7 Sensibilidade do tempo de construção.....	81
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>82</b>
8.1 CONCESSÃO AUTOPISTA LITORAL SUL .....	82
8.2 SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA O PROGRAMA DE CONCESSÕES.....	83
8.3 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	84
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>85</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil novamente vive um momento delicado na sua história, onde passa por uma grave crise fiscal em que o Estado não tem condições de investir em infraestrutura de maneira satisfatória. Todavia, a falta desta acarreta em entraves logísticos, agravando ainda mais a recessão do País.

Estudos apontam a forte correlação entre os investimentos em infraestrutura e o crescimento do PIB (Produto Interno Bruto) do País. Os casos dos países do BRIC (Brasil, Rússia, China e Índia) são ótimos exemplos, sendo que China e Índia estão investindo significativamente mais. O relatório apresentado pelo Banco Mundial destaca também a indução do desenvolvimento regional provocado pela melhoria da infraestrutura (WORLD BANK, 2005).

Frischtak (2008, p. 1) enfatiza que, apesar do crescimento, o percentual do PIB brasileiro investido em infraestrutura é modesto, quando comparado ao das economias emergentes e desenvolvidas. Também é insuficiente mesmo que para repor o capital fixo. Segundo estudos do Banco Mundial (WORLD BANK, 2005, tradução nossa), é necessário um investimento da ordem de 3% apenas para manter o estoque de capital existente (1,1%), acompanhar o crescimento e as necessidades da população (1,3%), e progressivamente universalizar os serviços de água/saneamento e eletricidade (0,24% em 20 anos). Todavia, neste estudo não está contabilizado o valor necessário em investimentos em transporte urbano, portos e aeroportos, que também já estão saturados e carecem de melhorias no País.

Por outro lado, o que se vê são projetos atrasados, com orçamentos muito superiores aos dos estudos de viabilidade, suspeitas de fraudes e obras com qualidade e resultados muito inferiores aos esperados (são exemplos disso as diversas obras previstas para a Copa de 2014 que ainda estão em execução, e contratos investigados pela Operação Lava Jato). Esta situação requer maior atenção quanto à qualidade dos gastos em infraestrutura, principalmente por parte do setor público.

Historicamente, a sociedade em geral compartilha o pensamento de que os serviços de utilidade pública são direitos do cidadão, e, portanto, estes devem ser fornecidos pelo Estado. Todavia, as restrições orçamentárias, ineficiências na implantação e conflitos de interesses fazem com

que o Governo por si só, em todos os seus níveis, não seja capaz de atender as necessidades básicas da população. Sendo assim, existe a crescente necessidade de buscar capital privado através de parcerias público-privadas (conhecidas pela sigla PPP) para suprirem estas carências. Assim, o governo assume um papel não mais de executor, mas de regulador do mercado em questão (SENNA, MICHEL, 2006). Há assim uma expectativa de agregação de ganhos para o Estado, tendo em vista a redução da corrupção e maior transparência no processo, bem como o aquecimento da economia devido aos investimentos. Cabe salientar a importância da regulação imposta pelo Estado, uma vez que sua ineficiência pode abrir espaço para monopólios exploradores, prejudicando assim os usuários.

Em busca de atrair o capital privado para investimentos em obras de infraestrutura, no fim da década de 1990 o Governo Federal lançou a primeira etapa de concessões rodoviárias, quando 1.315,9 km de rodovias federais, divididos em seis trechos, foram licitados para exploração da iniciativa privada, a fim de tornar estas vias autossustentadas economicamente. Após a implementação da primeira etapa, foram lançadas, entre 2007 e 2009, as licitações da 2ª Etapa do Programa Federal de Concessões Rodoviárias, constituído de 3.281,4 km. A partir de 2013, está sendo apresentado a 3ª etapa, que junto com as anteriores, acumula no momento um total de 21 trechos concedidos, com uma malha de 10.123 km (BRASIL, 2015a).

São rodovias com fluxo intenso de veículos e, conseqüentemente, com desgaste rápido do pavimento que nem sempre eram mantidas em condições satisfatórias pelo poder público. A não realização de manutenção implica no aumento de custos de longo prazo de manutenção da rede rodoviária. De acordo com dados do Banco Mundial (WORLD BANK, 2004, tradução nossa), a manutenção de uma rodovia pavimentada durante 15 anos custa em torno de US\$ 60.000 por quilômetro. Porém, caso não seja executada esta manutenção rotineira, a mesma passará a custar cerca de US\$ 200.000 por quilômetro. Já Gwilliams e Shalizi (1999, tradução nossa) mencionam que cada dólar não investido em manutenção significa um custo operacional adicional de três dólares para os usuários.

Para exemplificar o papel das concessões rodoviárias na manutenção e expansão da infraestrutura do país, o presente trabalho analisou o caso do trecho denominado Autopista Litoral Sul, formado pelas BR-116/PR - BR-376/PR - BR 101/SC, ligando as cidades de Curitiba, no Paraná, até Palhoça, em Santa Catarina, com um total de 382,3 km, e investimentos da ordem de R\$3,1 bilhões durante todo o ciclo de vida do projeto (BRASIL, 2007).

O processo licitatório ocorreu nos anos de 2007 e 2008, sendo que das 17 propostas apresentadas foi considerada como vencedora do Leilão a empresa OHL (*Obrascón Huarte Lain*). O grupo espanhol ofertou um lance de R\$ 1,028, representando assim um deságio de 62,67% em relação à Tarifa Básica Teto de Pedágio, considerada de R\$ 2,754 na apresentação do edital.

A concessão iniciou em 18/02/2008, com um período de 25 anos, sendo destes seis meses de trabalhos iniciais e 24 anos e seis meses com a cobrança efetiva de pedágio. Todavia, para início da cobrança das tarifas de pedágio, algumas obras iniciais deveriam ter sido executadas, conforme descrito no PER - Programa de Exploração da Rodovia (BRASIL, 2009a). Devido à não execução destas pela concessionária no prazo previsto, a cobrança efetivamente começou apenas no dia 22/02/2009, aproximadamente seis meses após a data prevista, e em apenas duas das cinco praças de pedágio, o que implicou em problemas de fluxo de caixa para a concessionária, tendo em vista também o alto aporte de capital para execução de obras no início período inicial do contrato.

Mesmo após o início da operação de todos os postos de pedágio, alguns conflitos entre a concessionária e o órgão público regulador, a ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres), continuaram a ocorrer. Foram solicitadas diversas alterações no cronograma de execução de obras, buscando postergar o início das mesmas, com a alegação de que estudos de impactos ambientais e solicitações das prefeituras dos municípios vicinais precisavam ser avaliadas a fim de otimizar o projeto (BRASIL, 2009b).

A discussão emblemática desta parceria é a alça de contorno da grande Florianópolis, obra que compreende a execução de 47,33 km de pista dupla, nos dois sentidos, com o objetivo de desviar o fluxo de grandes distâncias do trânsito local da região. Esta obra estava inicialmente planejada para ser executada entre o 2º e 4º ano de concessão, porém a concessionária solicitou à ANTT a postergação desta para ocorrer entre o 5º e 7º ano de concessão. Todavia, o 7º ano já foi encerrado no mês de fevereiro de 2015, e a obra ainda está na sua fase inicial, o que gerou grande descontentamento da população local.

## **2 DIRETRIZES DA PESQUISA**

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

### **2.1 QUESTÃO DE PESQUISA**

A questão de pesquisa do trabalho é: quais foram as variações econômicas ocorridas na concessão da Autopista Litoral Sul devido às alterações no cronograma de execução de obras frente à previsão inicial?

### **2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA**

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundários e são descritos a seguir.

#### **2.2.1 Objetivo principal**

O objetivo principal do trabalho é a exposição das variações econômicas, frente à previsão inicial, ocorridas na concessão da Autopista Litoral Sul devido às alterações no cronograma de execução de obras.

#### **2.2.2 Objetivos secundários**

Os objetivos secundários do trabalho são:

- a) apresentação de uma análise de sensibilidade dos principais fatores que influenciam os resultados da avaliação econômica do projeto;
- b) proposição de sugestões para o processo de concessões de rodovias no Brasil.

## 2.3 PRESSUPOSTO

O trabalho tem por pressuposto que as informações provenientes da concessionária e da ANTT refletem a realidade.

## 2.4 PREMISSA

O trabalho tem por premissa que as variações no cronograma de execução de obras tiveram impacto no âmbito econômico na parceria público-privada a ser analisada, justificando assim, uma análise desses impactos.

## 2.5 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se ao projeto de concessão da Autopista Litoral Sul, formado pela BR-116/PR - BR-376/PR - BR 101/SC, ligando as cidades de Curitiba, no Paraná, e Palhoça, em Santa Catarina.

## 2.7 LIMITAÇÕES

São limitações do trabalho:

- a) a análise dos dados foi feita a partir das informações disponibilizadas pela Agência Nacional de Transportes Terrestres, Departamento Estadual de Infraestrutura de Santa Catarina e a Concessionária responsável pelo trecho;
- b) as variáveis qualitativas serão transformadas em valores financeiros tendo em vista a melhor comparação de seus impactos;
- c) os dados disponíveis a respeito da utilização da via estendem-se pelos sete anos iniciais da concessão.

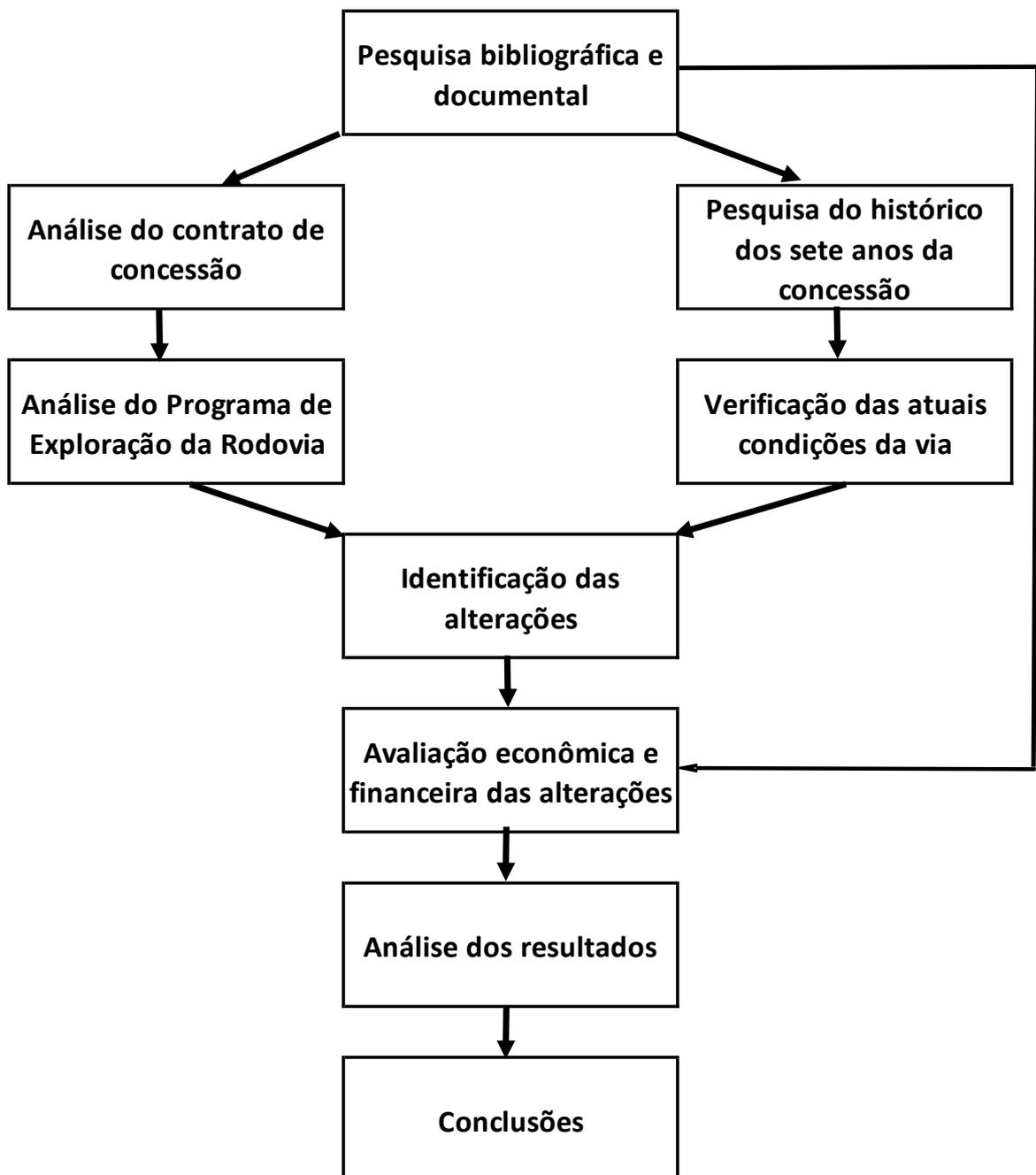
## 2.8 DELINEAMENTO

O trabalho será realizado através das etapas apresentadas a seguir, que estão representadas na Figura 1, e são descritas nos próximos parágrafos:

- a) pesquisa bibliográfica e documental;

- b) análise do contrato de concessão;
- c) pesquisa das atuais características da concessão;
- d) identificação das alterações;
- e) avaliação econômica e financeira das alterações;
- f) análise dos resultados;
- g) conclusões.

Figura 1 – Diagrama das etapas da pesquisa



(fonte: elaborado pelo autor)

O embasamento teórico foi buscado no que diz respeito a concessões, economia e planejamento de transportes e projetos de infraestrutura, bem como referências de estudos de análises financeiras e econômicas. No que tange o trecho rodoviário alvo do trabalho, as informações foram obtidas através dos documentos disponibilizados pela Agência Nacional de Transportes Terrestres, utilizadas pelas empresas no processo licitatório, assim como os relatórios de execução de obras e as Notas Técnicas dos processos, que são documentos em que a concessionária e o órgão regulador trocam informações e solicitações.

A análise do contrato de concessão busca um aprofundamento das questões pertinentes ao projeto de concessão, viabilidade financeira e obrigações técnicas que a concessionária que propôs a menor Tarifa Básica de Pedágio deverá cumprir. O Programa de Exploração da Rodovia (PER) é o documento anexo ao contrato que detalha as obrigações da concessionária durante o período em que ela administrará a via. O PER é dividido em trabalhos iniciais, que compreendem os seis meses iniciais, em que os problemas emergenciais são resolvidos e os requisitos mínimos da via são atingidos. Após os trabalhos iniciais, e até o quinto ano de concessão, é o período de recuperação, quando os serviços buscam reestabelecer as características de projeto da via. Após este período, e até o fim da concessão, o período de manutenção busca conservar, operar e melhorar constantemente a qualidade da rodovia (BRASIL, 2013a). Sendo assim, entender o PER e suas imposições é fundamental para a análise econômica da concessão e suas variações.

Na pesquisa do histórico dos sete anos de concessão, foram levantadas as principais divergências entre o PER e a execução das obras pela concessionária. Foram analisados os relatórios do órgão regulador, da concessionária e da Federação das Indústrias de Santa Catarina (FIESC), em que apontam as divergências entre o contrato firmado e as falhas de implementação, buscando chegar até o cenário atual, onde foram verificadas as atuais condições da via e as não execuções em relação ao PER original.

De posse dos requisitos do contrato e as condições atuais do trecho, partiu-se para a identificação das alterações onde foi comparado o leque de obras que deveriam ter sido implementadas segundo o Programa de Exploração da Rodovia e as discrepâncias apresentadas.

A partir das informações referentes às alterações, foi feita a análise financeira e econômica destas, delineando os fluxos de caixa dos custos e benefícios previstos nos horizontes de

contrato e nas condições atuais. As principais variáveis foram analisadas, objetivando fazer uma análise sensitiva para se observar sua influência no *cash flow* do projeto.

A análise dos resultados é a apresentação das informações obtidas no passo anterior, apresentando os riscos associados a cada variável que apresenta impacto significativo, e a sensibilidade dos resultados finais frente as suas variações. A partir de indicadores financeiros como VPL (Valor Presente Líquido), Análise de Custo Benefício e tempo de *payback*, foi possível avaliar os resultados parciais apresentados pela concessão e quantificar o impacto das variações do cronograma.

### 3 INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

Tendo em vista que o Brasil é um grande exportador de grãos e produtos de baixo valor agregado, e aliando isto às dimensões continentais do País, os custos relacionados à transportes podem tornar-se elementos cruciais na competitividade destes no mercado internacional. Portanto, é requisito *sine qua non* para o desenvolvimento econômico do País que se tenha uma malha de transportes com qualidade suficiente para deslocar os produtos de sua origem até o ponto de exportação, que geralmente são os portos marítimos do país. Um dos principais exemplos é o caso da soja, que é produzida no interior do País, e precisa percorrer grandes distâncias (na maior parte das vezes utilizando o modal rodoviário) até a chegada no porto, o que acaba acrescentando o seu valor final. Estudos indicam que o transporte rodoviário da soja cultivada no Mato Grosso até o porto de Santos, por exemplo, tem um custo três vezes maior que o frete cobrado para levar a commodity do Brasil à China (COELHO, 2010).

Assim como o investimento em educação, que é visto como uma condição para o desenvolvimento a longo prazo, o investimento em infraestrutura é necessário para deslanchar o desenvolvimento regional, que muitas vezes é reprimido pelas dificuldades em deslocar a produção (FLEURY, 2006).

Como o transporte não agrega valor ao produto final, o ideal é que seu custo seja o menor possível. Para tanto, a infraestrutura de transportes requer grandes investimentos que assegurem a sua qualidade, o que nem sempre é possível em países em desenvolvimento. Este dilema, aliado à escassez dos recursos governamentais para serem aplicados neste setor, são alvos frequentes de debates, onde empresários, federações das empresas e produtores questionam o poder público frente aos altos custos em logísticas de bens que a falta de investimentos acarreta.

Estudos indicam os elevados custos logísticos no país, estimados entre 16% e 20% do PIB, quando comparados a 9,8% nos Estados Unidos e uma média de 11% a 12% na Europa. Estima-se que a produção agrícola brasileira seja onerada em torno de 40% por seus custos de transportes (FEDERAÇÃO NACIONAL DOS ENGENHEIROS, 2009).

### 3.1 BENEFÍCIOS DE UMA INFRAESTRUTURA DE QUALIDADE

Para Senna (2014), os principais benefícios de uma rede de transportes eficiente relacionam-se com a diminuição dos efeitos da distância, aumento do tamanho dos mercados alvo, oportunizando assim a concorrência com mercados mais distantes, viabilização de técnicas de produção *just-in-time*, reduzindo os custos de estoque e conseqüentemente o custo do produto final. Pode-se dizer assim que contribui para a competitividade do país como um todo, uma vez que também minimiza os tempos de viagem dos trabalhadores e o alcance destes, fazendo com que o mercado regional não seja estritamente limitado as condições locais.

Para uma análise de viabilidade econômica, a *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2002, tradução nossa), cita que os principais benefícios para o usuário são:

- a) redução no tempo de viagem;
- b) custos de transporte;
- c) segurança;
- d) ganhos sociais para a população afetada pelo projeto;
- e) criação de empregos nas etapas de implementação, operação e manutenção;
- f) capacidade regional de diversificação econômica;
- g) aumento da atratividade econômica regional.

A redução no tempo de viagem é associada com a redução dos tempos improdutivos, ou seja, que não agregam valor ao produto. Não só para bens, mas a redução do tempo de deslocamento dos usuários da via também é uma externalidade a ser calculada.

Os custos de transporte são os custos relacionados diretamente à operação do modal escolhido. No transporte rodoviário, por exemplo, alguns destes poderiam ser citados como o custo do combustível, pneus, manutenção do veículo, salário do operador, que podem ser reduzidos caso haja uma malha rodoviária de boa qualidade.

Os benefícios relacionados à segurança, além do bem-estar da sociedade, estão relacionados as perdas de bens materiais, bem como as indenizações para acidentes com danos pessoais. Os ganhos sociais podem ser associados com a melhoria da qualidade de via da comunidade local, que necessita da via para sua locomoção diária, ou é beneficiada com a fragmentação do tráfego local com o de longas distâncias.

Os outros três itens, relacionam-se com a alavancagem da economia gerada pela infraestrutura. O primeiro será o aquecimento imediato da economia local com a necessidade de mão de obra intensiva para a execução do projeto, que fará com que parte do dinheiro circule na própria região. Já a diversificação econômica e o aumento da atratividade regional são benefícios que surgirão ao fim da obra, quando o mercado regional tornar-se-á mais competitivo, tendo em vista as reduções nos custos de logística. Resumidamente, Senna (2014, p. 10) discorre sobre estes impactos: “[...] investimentos na infraestrutura de transportes em nível local podem se constituir em um estímulo inicial para o desenvolvimento econômico regional.”. Como exemplo, o autor cita o caso de rodovias, que podem afetar os custos das viagens e desta forma influenciam o comportamento de produtores e consumidores.

Porém, em países em desenvolvimento, o que se vê é uma infraestrutura de transportes precária e um mercado regulatório pouco definido, o que não encoraja o investimento privado no setor, impondo assim custos elevados de transporte e provocando atrasos, o que gera uma cadeia de suprimentos instável e pouco segura.

Senna (2014, p. 11) cita ainda que “A infraestrutura de transportes de uma região possui papel preponderante em seu desempenho dado que é condição básica para a realização de trocas econômicas entre locais espacialmente dispersos.”.

Tendo em vista que o Brasil se enquadra em ambas descrições, tanto de um país em desenvolvimento, assim como possui uma área territorial muito grande, uma rede de transportes eficientes é requisito básico para o desenvolvimento de regiões mais dispersas ou que sejam grandes produtores de bens com valor agregado baixo (onde pode-se citar a produção agrícola).

Segundo estudos do IPR/DNIT (DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, 2005), o mau estado de conservação da rede viária resulta em um acréscimo do consumo de combustível (em até 58%), aumento no custo operacional (em até 40%), na elevação dos índices de acidentes (em até 50%) e no acréscimo no tempo de viagem (em até 100%).

### 3.2 INVESTIMENTOS PARA UMA INFRAESTRUTURA ADEQUADA

Os projetos de infraestrutura são caracterizados por possuírem custos fixos muito maiores que os custos variáveis e de manutenção. Isso requer um investimento inicial bastante elevado antes da sua utilização. Existe também o conceito de *sunk costs*, que na tradução livre significam ‘custos enterrados’, investimentos que uma vez feitos, não podem ser retirados, vendidos ou substituídos de qualquer forma. São exemplos destes os custos de execução de um viaduto, pavimentação ou a execução da estrutura de uma ponte. Sendo assim, este tipo de projeto requer um estudo de viabilidade financeira bastante detalhado para que se torne viável.

No Brasil, o planejamento governamental para investimentos em infraestrutura tem sido pouco preciso, com a apresentação de programas, princípios e planos de desenvolvimento pouco conexos. (SENNA, 2014). De acordo com o autor, um planejamento conciso deve conter e interligar:

- a) diretrizes: conjunto de critérios que direcionam e disciplinam os aspectos do planejamento: nível mais amplo, em que é formulado a ideia de objetivo;
- b) objetivo: resultados que a administração pública procura alcançar com suas ações;
- c) metas: quantificação física dos objetivos;
- d) programa: ações que serão tomadas para que as metas sejam atingidas.

O autor cita ainda algumas anomalias no planejamento em países em desenvolvimento, como algumas crenças de que novas infraestruturas serão mais benéficas para o desenvolvimento econômico do que investimentos em manutenção e melhorias das existentes, o que é uma falha tendo em vista as incertezas de novos projetos, e os custos crescentes devido à não execução de manutenções rotineiras.

Em um plano ideal, o planejamento de transportes não é um elemento isolado, mas desenvolve-se junto com o planejamento econômico global, políticas de uso do solo (principalmente associado com o plano diretor dos municípios), políticas de incentivo de implantação de empresas e indústrias (criação de distritos industriais em região com uma malha de transportes que comporte suas necessidades, por exemplo).

Segundo Senna (2014, p. 203):

Planejar o sistema de transporte deve incluir o estudo de oferta e demanda e da demanda de viagens que considere a cidade como um todo, deve ser realizado em conjunto com o planejamento urbano, do uso e ocupação do solo, da habitação e meio ambiente. Deve também levar em conta a acessibilidade universal e as necessidades especiais de locomoção.

A concepção do plano de transportes deve estar fortemente embasada na realidade econômica, social, cultural e financeira. Neste sentido, o plano deve considerar as limitações institucionais da administração pública, dentro de uma estratégia de desenvolvimento local e regional, já que são exigidos recursos importantes a serem investidos.

Todavia, a construção e manutenção da infraestrutura de transportes requer um elevado aporte de capital, que nem sempre pode ser assegurado em sua totalidade pelo poder público. Para tanto, são necessárias fontes sustentáveis e confiáveis de financiamento.

Dentro do modelo de financiamento baseado na arrecadação sobre o usuário, existem os métodos diretos e indiretos de cobrança. Entre os indiretos, podemos citar impostos sobre combustíveis, pneus e licenças dos veículos. Já os diretos são pedágios, equipamentos de medida nos veículos e fiscalização e cobrança de veículos acima do peso ou fora dos padrões estabelecidos. Porém, a forma mais comum é uma combinação entre os dois meios, uma vez que apesar de a cobrança de impostos ser mais fácil de ser coletada, não é suficiente para financiar grandes obras de infraestrutura (SENN, MICHEL, 2006).

Destaca-se então uma mudança na mentalidade da visão de quem arcará com os custos de infraestrutura de transportes, passando do modelo tradicional, em que todos os contribuintes do estado financiavam os custos do sistema, para uma visão moderna, em que apenas os usuários (aqueles que efetivamente serão beneficiados pelo uso da infraestrutura) serão responsáveis pelo pagamento.

### 3.3 OTIMIZAÇÃO DOS INVESTIMENTOS DO ESTADO

Segundo o PPIAF – *Public Private Infrastructure Advisory Facility*, que é uma entidade internacional criada para dar suporte aos projetos de PPP de infraestrutura em países em desenvolvimento, o caráter público que a infraestrutura de transporte assume pode ser representada pelas seguintes considerações (PUBLIC-PRIVATE INFRASTRUCTURE ADVISORY FACILITY, 2009, tradução nossa):

- a) benefícios da rede: um sistema de transporte alavancará o setor econômico somente se for parte de uma rede coerente. Embora os serviços de transportes geralmente representem uma fração pequena do custo total do preço de mercado do produto, basta um rompimento na cadeia para acarretar a elevação do custo;
- b) externalidades da rede: infraestrutura de transportes podem causar uma gama de benefícios ou custos para aqueles que não são diretamente usuários ou fornecedores do sistema. Como externalidade positiva, pode-se citar um operário de uma fábrica, que não usa uma certa via expressa, porém os produtos de sua empresa são transportados por essa, o que é financeiramente bom para a empresa, que pode assim aumentar o salário de seus funcionários. Já pelo lado negativo, uma infraestrutura insuficiente, que cause congestionamentos, pode aumentar o preço do produto final, que afetará o consumidor, mesmo que este não utilize diretamente a via;
- c) escala de investimentos: este tipo de infraestrutura requer um grande investimento inicial para sua execução, que não podem ser removidos posteriormente. São os chamados *sunk costs*;
- d) monopólio natural: a escala de investimentos necessários, e os efeitos da rede como um todo, geralmente tornam impraticáveis que dois concorrentes ofereçam o mesmo serviço (duas rodovias em paralelo, por exemplo). Logo, a competição deve ser feita pelo mercado, e não dentro do mercado. Ou seja, a concorrência será pelo contrato de concessão, e não durante o período de fornecimento do serviço, restando ao governo regular e fiscalizar a sua provisão;
- e) importância estratégica: a acessibilidade a regiões mais afastadas dos grandes centros é imprescindível para o seu desenvolvimento, para que estes sejam atendidos com itens básicos como alimentação e saúde.

Todavia, o caráter público de utilização não necessariamente significa que deva ser um projeto totalmente arcado pelo Estado. Espaços públicos financiados ou administrados por uma entidade privada são cada vez mais comuns, e podem ser viabilizados sem custos extras para o contribuinte ou usuário através do aproveitamento de áreas imobiliárias, propagandas e outras formas de arrecadação. São bons exemplos o projeto de revitalização e urbanização da região central do Rio de Janeiro (conhecido como Porto Maravilha), o novo projeto de urbanização do Puerto Madero em Buenos Aires e o projeto de ampliação e modernização do terminal de trens e ônibus *Southern Cross Station*, em Melbourne, Austrália (JIN, 2009)

Estes projetos são bons exemplos de parcerias utilizadas para desenvolver a infraestrutura local, sem onerar demasiadamente os cofres públicos. Assim, o ente privado investe na melhoria dos serviços e da infraestrutura local, e em contrapartida pode explorar comercialmente algumas áreas pré-estabelecidas.

### 3.4 PANORAMA ATUAL DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA BRASILEIRA

O modal rodoviário atualmente é responsável por 61,1% da matriz de transportes brasileira (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES, 2015), sendo assim, sua qualidade é de fundamental importância para o desenvolvimento do País e sua integração econômica e social. Entretanto, defronta-se com o paradoxo de que apenas 12% do total de rodovias são pavimentadas, conforme detalha a Tabela 1:

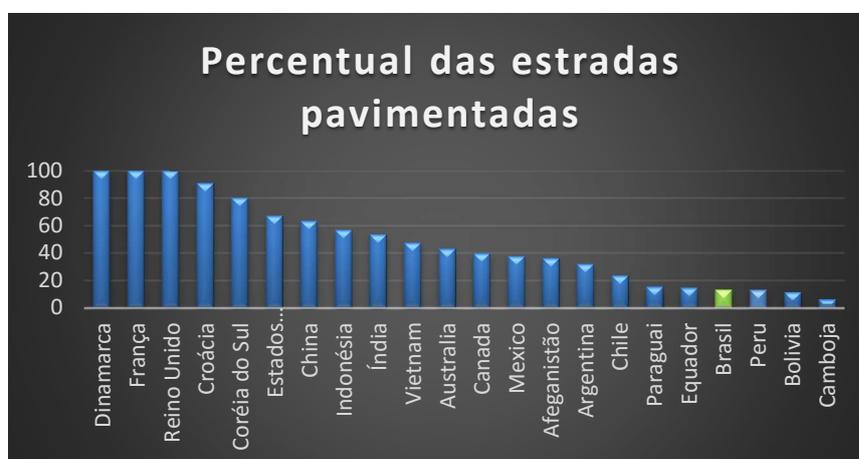
Tabela 1 – Condição da superfície das rodovias no Brasil

Admin/ condições de superfície	Federal		Estadual		Municipal		Total	
	Km (x 1.000)	%	Km (x 1.000)	%	Km (x 1.000)	%	Km (x 1.000)	%
<b>Pavimentada</b>	64,05	53%	119,75	46%	26,83	2%	210,62	12%
<b>Não pavimentada</b>	11,94	10%	105,60	40%	1.234,92	92%	1.352,46	79%
<b>Planejada</b>	43,96	37%	36,22	14%	77,38	6%	157,56	9%
<b>Total</b>	<b>119,95</b>		<b>261,56</b>		<b>1.339,13</b>		<b>1.720,64</b>	

(fonte: adaptado de DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA TERRESTRE, 2015)

É possível ressaltar a deficiência em rodovias pavimentadas no País, quando se compara com índices internacionais, onde até pais com renda bastante inferior, como Afeganistão, Indonésia, Vietnam, Paraguai e Equador tem uma porcentagem de rodovias pavimentadas superior, conforme detalha a Figura 2:

Figura 2 – Comparação do índice de pavimentação no Brasil e em outros países



(fonte: adaptado de UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION, 2015)

A qualidade da infraestrutura também é bastante questionada pelos usuários, uma vez que do total de rodovias brasileiras, apenas 37,9% é considerada boa ou ótima. É importante observar também a significativa variação na avaliação qualitativa entre rodovias administradas pelo serviço público e as administradas pela iniciativa privada, como descreve a Tabela 2.

Tabela 2 – Avaliação qualitativa das rodovias brasileiras

Estado geral	Gestão concedida		Gestão Pública		Total	
	Km	%	Km	%	Km	%
<b>Ótimo</b>	7.091,0	37,4%	2.862,5	3,6%	9.946,0	<b>10,1%</b>
<b>Bom</b>	6.958,3	36,7%	20.435,4	25,7%	27.376,1	<b>27,8%</b>
<b>Regular</b>	4.133,3	21,8%	33.475,8	42,1%	37.617,5	<b>38,2%</b>
<b>Ruim</b>	663,6	3,5%	16.062,0	20,2%	16.740,8	<b>17,0%</b>
<b>Péssimo</b>	113,8	0,6%	6.679,3	8,4%	6.794,8	<b>6,9%</b>
<b>Total</b>	<b>18.960,0</b>		<b>79.515,0</b>		<b>98.475,0</b>	

(fonte: adaptado de DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA TERRESTRE, 2015)

Sendo assim, e levando em consideração também a grave crise fiscal que o País enfrenta, nos diversos níveis de poderes, a solução para os gargalos logísticos passam pela atração de capital privado para projetos econômico e financeiramente sustentáveis, seja através de concessões de rodovias e demais infraestruturas de transportes, podendo também estender-se para serviços como saneamento básico, telecomunicações, dentre outros.

## 4 PARCERIAS PÚBLICO PRIVADAS

Parcerias público-privadas são tipicamente arranjos de médio a longo prazo, entre setores públicos e entes privados onde alguns dos serviços ou obrigações do setor público serão providos pela organização privada, com um claro acordo e objetivos compartilhados para a entrega de infraestrutura pública ou serviços (WORLD BANK, 2014, tradução nossa).

Dado que o governo não é capaz de gerir uma infraestrutura de transporte de maneira satisfatória por si só, vem sendo crescente a utilização de associações entre setor público e privado em grandes projetos, principalmente através de concessões, que tem como objetivo (PUBLIC-PRIVATE INFRASTRUCTURE ADVISORY FACILITY, 2009, tradução nossa):

- a) melhorar a eficiência do setor público, aumentando assim o retorno dos seus investimentos;
- b) aumentar o uso do setor privado, provendo e administrando a infraestrutura;
- c) introduzir o *road pricing*, que é a cobrança direta do usuário pelo trecho correspondente da via;
- d) redefinir o papel do setor público, fornecendo assim serviços ao invés de adquirir bens, passando assim a regulamentar e garantir a qualidade do serviço através da fiscalização.

É amplamente aceito que o papel das PPP não é substituir a intervenção do setor público, e sim complementá-lo. Parcerias público-privadas não são a solução para rodovias com baixo volume de tráfego. Muitos países em desenvolvimento não podem se dar ao luxo de escolher entre fundos públicos ou privados para o desenvolvimento de suas infraestruturas. Em tais circunstâncias, financiamentos privados podem facilitar a implementação de projetos economicamente viáveis que seriam cancelados ou postergados se apenas os fundos públicos estivessem disponíveis. Harris, (2003, tradução nossa), argumenta que a real discussão não é entre infraestrutura pública *versus* privada. Segundo ele, o embate é entre menos ou mais infraestrutura.

É reconhecido que a proporção de investimentos através de PPP em um mercado maduro é da ordem de 15%. Sendo assim, 85% da infraestrutura do país ainda deve ser mantida através de investimentos públicos. A China, que possui a mais extensiva rede de rodovias pedagiadas

(111.950 km), e o maior mercado de PPP no mundo, administra 6 a 9% do seu investimento total em infraestrutura através do setor privado. (PUBLIC-PRIVATE INFRASTRUCTURE ADVISORY FACILITY, 2009, tradução nossa).

No Brasil, a lei que regulamenta este tipo de contrato é a Lei nº11.079, de 30 de dezembro de 2004. Ela estabelece normas para as contratações, prazos de vigência e garantias financeiras, bem como prevê a criação de uma Sociedade de Propósito Específico para gerir o contrato. A Lei de PPP no art. 2., §4. (BRASIL, 2004), proíbe a celebração de um contrato de PPP nas seguintes situações:

- a) caso o valor do contrato seja inferior a R\$20.000.000,00 (vinte milhões de reais);
- b) cujo período de prestação do serviço seja menor que 5 (cinco) anos; ou
- c) que tenha como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.

Dentre outras regulamentações, a Lei delimita também um prazo máximo de 35 anos para vigência do contrato, repartição de riscos entre as partes e criação de critérios objetivos para avaliar o desempenho do ente privado.

Segundo Bonomi e Malvessi (2008, p. 77):

A PPP deve ser encarada como parte da reforma moderna do Estado, que deve estar preparado para funções de formulação de políticas, normatização, regulação, licitação e fiscalização, não importando qual seria o tamanho e a complexidade do ente federado envolvido. Pequenos municípios podem comprometer inutilmente receitas futuras com projetos cujos resultados e utilidade não conseguem acompanhar.

A PPP deve trazer, de fato, vantagens à comunidade, em relação à sua alternativa, que seria a simples realização de gastos públicos pelo Estado.

#### 4.1 TIPOS DE CONTRATOS DE PPP

Com relação às formas de participação do setor privado em projetos no setor de transportes, Estache e Strong (2000, p. 2-3, tradução nossa) destacam as seguintes:

- a) contrato para prestação de serviços: onde o setor privado é contratado para prestar serviços em nome do governo, e como parte da compensação requiere participação em cima dos lucros e receitas advindas desse serviço;

- b) *joint ventures*: projetos em que o governo e a parte privada compartilham a responsabilidade pelo financiamento e operação de serviços públicos;
- c) *build, operate, transfer* (BOT): quando o setor privado tem a responsabilidade de financiar, construir e operar o serviço por um determinado;
- d) *build, own and operate* (BOO): casos em que o setor privado tem o controle de todos os recursos, sem posterior transferência para o setor público.

Diversos tipos de contratos de parcerias vêm sendo desenvolvidos nos últimos anos, variando o nível de participação do setor privado no projeto, conforme detalha a Figura 3:

Figura 3 – Tipos de Parcerias Público Privadas



(adaptado de: PUBLIC-PRIVATE INFRASTRUCTURE ADVISORY FACILITY, 2009, tradução nossa)

A matriz da Figura 4 apresenta a alocação de responsabilidades nos mais comuns tipos de PPP:

Figura 4 – Distribuição de responsabilidades conforme tipo de contrato

Categoria	Contrato de serviços e obras públicas		Contrato de administração e manutenção	Contrato de operação e manutenção		Concessão de construção, operação e transferência (BOT)	Privatização completa
	Projeto - Proposta - Construção	Projeto e construção	Contrato de administração	Contrato baseado em performances	Arrendamento ou franquias	BOT - Build, Operate and Transfer	
Projeto	Privado, com termos de contrato	Privado, com termos de contrato				Privado, de acordo com termos de contrato de concessão	Privado
Construção	Privado, com termos de contrato						
Operação e manutenção	Público	Público	Privado, com termos de contrato	Privado, com termos de contrato	Privado, de acordo com termos de contrato de concessão		
Financiamento	Público	Público	Público	Público	Público		
Posse	Público	Público	Público	Público	Público	Público depois do fim do contrato	
Opções de receitas do setor privado					Pedágios (modelo de concessão)		
				Garantias/pagamentos governamentais e outros suportes			

(fonte: adaptado de PUBLIC-PRIVATE INFRASTRUCTURE ADVISORY FACILITY, 2009, tradução nossa)

Obviamente, além de detalhes técnicos e econômicos, aspectos políticos têm grande força na escolha do tipo de contrato. Governos com ideais liberais tenderão a contratos de concessão BOT, BOO (*Build, Operate and Own* – Construir, operar e possuir) e privatizações. Já governos conservadores tenderão a contratações de serviços e execuções de obras no formato tradicional.

Outra variável que deve ser levada em conta nos contratos de PPP é o período de valia do contrato. Nas concessões rodoviárias, os modelos tradicionais de contrato são baseados em períodos fixos (no Brasil geralmente 20 ou 25 anos), e a empresa vencedora do leilão é a que oferta a menor TBP - Tarifa Básica de Pedágio. Entretanto, fatores como volume de tráfego são fatores de difícil previsão precisa, logo podem afetar significativamente o equilíbrio econômico-financeiro do contrato. Para mitigar este inconveniente, novos estudos (NOMBELA; RUS, 2003, tradução nossa) sugerem o uso de mecanismos com período variável, conhecido como

‘mecanismo do menor valor presente de receita líquida’. Nele, as empresas competidoras submetem duas propostas, uma com a receita total a ser obtida na concessão, e a segunda com os custos médios anuais de manutenção e operação. Assim, durante a concessão o órgão regulador de posse do volume de tráfego e custos de operações pode calcular a receita líquida, gerindo assim o período da concessão.

As vantagens descritas para este método é uma seleção mais eficiente dos concessionários, uma vez que as estimativas de tráfego e suas variações não são consideradas. As renegociações de contratos devido à níveis de trafego reais baixos também são eliminadas, uma vez que o contrato é automaticamente estendido até o momento em que a empresa obtenha a receita esperada. O governo também tem o benefício de poder alterar a tarifa de pedágio, reduzindo em épocas de baixa demanda e aumentando em períodos com demanda acima do esperado, dentro de limites pré-estabelecidos no contrato.

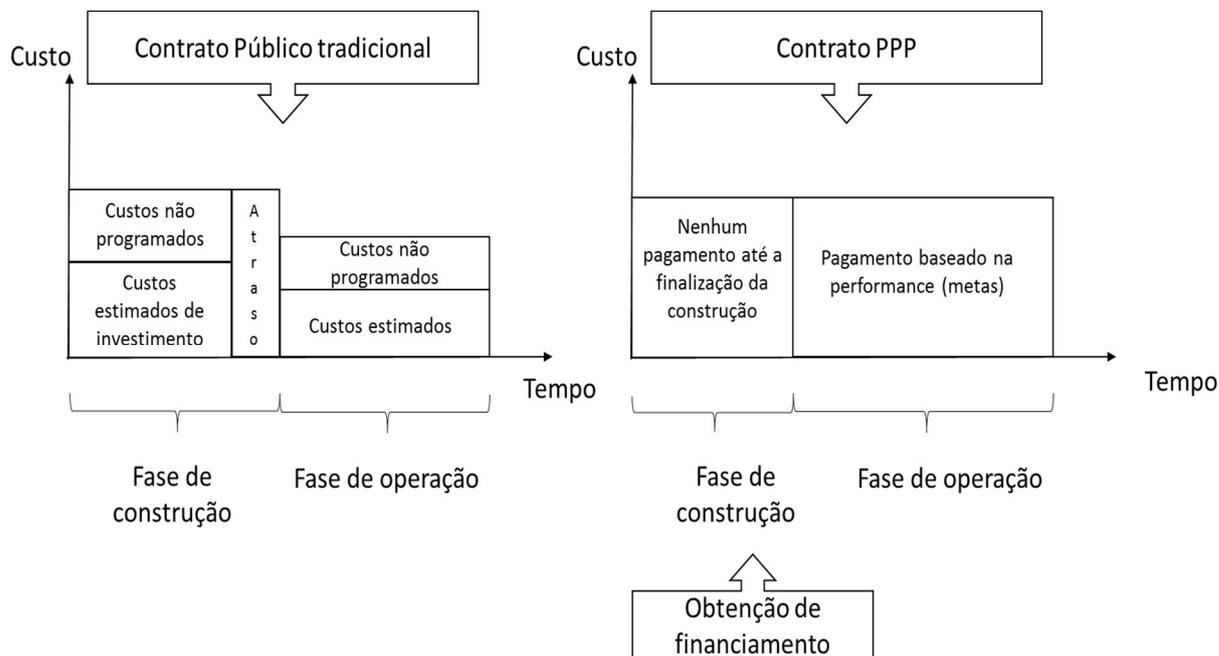
Porém, os contrapontos encontrados na prática internacional destacam a dificuldade das empresas concessionárias em elaborar estas novas propostas. Há também a reclamação de que melhorias na eficiência da operação não necessariamente implicariam em um retorno maior, o que não incentivaria investimentos. Já as instituições financeiras, não apresentam confiança plena com financiamentos de projetos com prazos variáveis (LORENZEN et al., 2001, tradução nossa).

Portanto, a implementação deste tipo de contrato requer uma análise detalhada, tanto por parte do Estado e dos órgãos reguladores, como das empresas candidatas a concessão e os órgãos financiadores.

## 4.2 VANTAGENS DE UMA PPP

Do ponto de vista governamental, uma PPP é interessante para complementar os recursos públicos limitados, bem como a melhor capacidade de gestão do setor privado. A Figura 5 compara os custos e prazos de um contrato público tradicional, que geralmente apresenta custos não programados e atrasos de cronograma com um contrato de Parceria Público Privada, em que estes riscos são divididos entre as partes.

Figura 5 – Comparação entre a composição dos contratos de PPP e contratos públicos tradicionais



(fonte: adaptado de SENNA, 2014, p. 217)

Outra vantagem do investimento privado é que os recursos do governo podem ser alocados no planejamento e regulação, bem como investir em outras áreas que carecem de aporte. Sendo o financiamento para a implantação do projeto feito pelo ente privado, os investimentos feitos pelo Estado são diluídos durante o ciclo de vida do projeto, diminuindo assim a necessidade de comprometimento de grandes valores do orçamento estatal (PUBLIC-PRIVATE INFRASTRUCTURE ADVISORY FACILITY, 2009, tradução nossa).

Já do ponto de vista das empresas privadas, um investimento em infraestrutura com contrato de PPP será interessante se algumas condições básicas forem atendidas. Algumas destas, destacadas por Senna (2014) são:

- a) ambiente apropriado: condições legais e institucionais, bem como um quadro econômico estável;
- b) compromisso político: legislação eficiente para regulamentar o processo, evitando que ciclos políticos interfiram a implementação do projeto;
- c) estrutura efetiva de PPP: organizações estruturadas que respeitem os papéis, responsabilidades e riscos que cada *stakeholder* do projeto deve alocar;

- d) adequação dos parceiros privados: capacidade das empresas em executar o projeto;
- e) interesse do mercado: estimular empresas a participarem do processo de modo a tornar o mercado mais competitivo;
- f) recursos humanos qualificados e disponíveis: pessoas treinadas e com conhecimento suficiente na estruturação de uma Parceria Público Privada;
- g) preparação do projeto: estudos técnicos para a elaboração de um pacote de informações coeso para a licitação;
- h) vantagem monetária: assegurar que o projeto seja viável financeiramente;
- i) transparência: adotar modelos contábeis e de fluxo de informações de forma que todos possam ter acesso às aplicações dos recursos públicos;
- j) participação da sociedade: conscientização da sociedade a respeito do projeto e seus benefícios, de modo que a população esteja consciente e apoie sua realização;
- k) competição: condição básica para a qualidade dos serviços prestados e otimização dos benefícios.

Um programa de PPP eficiente e bem estruturado também pode catalisar uma reforma no setor público, no que se refere a (PUBLIC-PRIVATE INFRASTRUCTURE ADVISORY FACILITY, 2009, tradução nossa):

- a) transparência e responsabilidade: os reais custos de uma infraestrutura são apresentados, durante todo o seu ciclo de vida, e não dividido em diversos centros de alocações de custos, como geralmente é feito em um projeto gerido pelo governo. Esta informação é bastante útil para comparar diversos projetos, e apontar falhas ou gastos excessivos;
- b) capacidade de investigação: dados e previsões para o futuro devem ser estudados previamente à licitação, portanto evita surpresas ou a execução de projetos sem um planejamento de longo prazo. O pensamento a longo prazo faz também que se estipule valores para operação, manutenção e eventuais recuperações da infraestrutura, o que também dificilmente ocorre em projetos de caráter público;
- c) administração: uma PPP transforma o agente público em órgão regulador e fiscalizador, concentrando assim seus esforços no planejamento e monitoramento do executor.

Do ponto de vista prático, a administração de rodovias por entes privados pode trazer alguns benefícios, conforme citam Engel et al. (2002, p. 18-19, tradução nossa):

- a) não são necessários novos impostos para financiar projetos BOT;
- b) sendo a mesma empresa a responsável pela construção e manutenção, provê melhores incentivos para construir uma rodovia que dure por mais tempo;

- c) empresas privadas usualmente gerenciam melhor a construção e a manutenção do que empresas ou órgãos estatais;
- d) as cobranças de pedágio são mais justificáveis ao público quando a infraestrutura é provida por um ente privado;
- e) aqueles que são beneficiados pela infraestrutura são quem pagam por ela;
- f) em contraste com a provisão pública, os esquemas de BOT utilizam os mecanismos de mercado, ao invés de planejamento centralizado, para examinar os projetos, o que reduz a probabilidade de “elefantes brancos”.

### 4.3 IMPLEMENTANDO PROGRAMAS DE PPP

Como discutido anteriormente, as bases ideológicas dos programas de concessões fundamentam-se na incapacidade do estado por si só manter uma infraestrutura adequada. Sobre este tópico, Senna (2014, p. 14) discorre que:

O financiamento dos investimentos do Estado baseavam-se em uma combinação de aumento progressivo da arrecadação com a modernização tanto do regime tributário, quanto dos mecanismos e instituições de recolhimento de impostos, e endividamento do governo, principalmente nos níveis federal e estadual. Este sistema funcionou enquanto houve espaço para aumentar o endividamento e/ou a arrecadação, mas se esgotou na medida em que o retorno e a produtividade dos recursos alocados à infraestrutura eram baixos (por problemas de concepção, contratação, implementação, e gestão dos investimentos), as demandas por serviços elevadas assim como o grau de insatisfação da população, e a situação fiscal insustentável.

Tratando-se especificamente das rodovias e suas concessões, Senna e Michel (2006, p. 30) ressaltam que:

As rodovias desempenham um papel central dentro do setor de transportes. Na maioria dos países se constitui no modo mais relevante. O apelo ao setor privado vem de governos que desesperadamente tentam melhorar a qualidade e a eficiência de suas malhas rodoviárias. Entretanto, apesar dos esforços dos governos para atrair investidores privados, alguns resultados práticos não tem sido o esperado, principalmente devido a gargalos impostos pela falta de ambientes adequados nos campos políticos, cultural, legal e econômico.

Quanto ao tipo de financiamento em que o governo pode enquadrar a rodovia, Senna (2014) sugere que elas podem ser divididas em três grandes grupos, de acordo com o seu VDM – Volume Diário Médio de veículos. Rodovias com VDM inferior a 2.500 não seriam rentáveis o suficiente para uma parceria, logo deveriam ser mantidas através dos impostos (ou seja, seria uma rodovia de caráter predominantemente público, com os contribuintes como financiadores). Em rodovias com um VDM entre 2.500 e 5.000 seria possível implantar um regime de parceria, em que os custos seriam divididos entre usuários e contribuintes. Uma rodovia nesta faixa ainda

careceria de subsídios governamentais, tendo em vista que careceria de uma tarifa de pedágio muito alta para arcar com todas as despesas. Já volumes acima de 5.000 são capazes de manter a rodovia financeiramente a valores compatíveis com que o público geralmente está disposto a pagar.

A partir dos princípios de que a infraestrutura de transporte deve ser uma rede interligada, e não linhas desconexas, um país que deseja desenvolver-se de forma eficiente precisa evoluir da mentalidade de executar projetos individuais para a busca de um programa coeso que integre as obras executadas individualmente. Para tanto, a execução de um programa de PPP conciso (como o pacote de concessões, anunciado pelo Governo Federal), precisa responder algumas questões, como as citadas pelo *Public Private Infrastructure Advisory Facility* (2009, tradução nossa):

- a) o orçamento público para expansão e manutenção de rodovias é suficiente?
- b) o setor de rodovias como um todo é eficiente? Ele atende as necessidades comerciais do país?
- c) em que projetos uma PPP pode gerar benefícios para o setor público e os usuários?
- d) os contratos firmados pela maneira convencional estão sendo executados no prazo e custo estipulados?
- e) os modelos de PPP internacionalmente utilizados se aplicam na região?
- f) os contratos devem ser apenas de manutenção, ou englobar também reabilitação e operação?
- g) os usuários da rodovia estão dispostos a pagar por uma infraestrutura melhor?
- h) um sistema de cobrança de pedágios geraria receitas o suficiente para pagar os investimentos?

A identificação dos projetos a serem incluídos neste pacote é outro tópico importante a ser levado em consideração. Sobre este processo, o *Public Private Infrastructure Advisory Facility* (2009, tradução nossa) comenta:

- a) os projetos escolhidos devem suprir necessidades sociais e econômicas bem definidas, e devem ter sua importância reconhecida dentre as várias opiniões políticas;
- b) os projetos não devem possuir riscos extremos, tendo seus estudos bem desenvolvidos antes da fase de implementação, com o intuito de reduzir possíveis restrições;

- c) os projetos devem envolver tecnologias conhecidas e já testadas, com mercado e fornecedores já conhecidos;
- d) os projetos devem estar no topo da lista de prioridades definidos previamente;
- e) financeiramente, os melhores projetos são os que dependem de pouco suporte financeiro do governo;
- f) os projetos devem possuir um tamanho suficiente que atraia grandes investidores nacionais e internacionais.

## 5 CONCESSÕES DE RODOVIAS NO BRASIL

O sistema brasileiro de rodovias desenvolveu-se sempre atrelado às fases de maior aquecimento econômico do país. Boa parte da sua atual malha foi implantada entre as décadas de 1950 e 1970, com a utilização de recursos tributários direcionados ao financiamento de rodovias, conhecido como Fundo Rodoviário Nacional, criado em 1945. Devido à crise econômica que seguiu, os investimentos em infraestrutura foram reduzidos drasticamente. Como consequência, o desenvolvimento da rede de transportes foi insuficiente para atender à expansão da economia brasileira, impactando negativamente sobre a competitividade interna e externa do setor produtivo.

O país encontrou-se então em uma situação de em que o Estado não era mais capaz de continuar arcando com o capital exigido para os serviços de manutenção e expansão da infraestrutura, em razão do endividamento externo e interno, porém por outro lado as empresas privadas não podiam continuar com a escassez de oportunidades de investimento.

Desse modo, em 1993 o Governo Federal iniciou o Programa de concessões de Rodovias Federais contemplando investimentos na ampliação e melhoria das estradas para posterior operação e manutenção. O objetivo principal do programa era a redução dos custos públicos e a diminuição do papel do Estado provedor. Para isso fazia-se necessário o repasse ao setor privado de atividades que poderiam ser mais bem geridas por ele. No entanto, o programa carecia de legislação que regulamentasse esta transferência (BARBO *et al.*, 2010).

Com a promulgação da Lei nº 9.277/96 (denominada Lei das Delegações), criou-se a possibilidade de estados, municípios e o Distrito Federal solicitarem a delegação de trechos de rodovias federais para incluí-los em seus Programas de Concessão de Rodovias. Assim, nos anos seguintes, foram assinados Convênios de Delegação com os estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina e Minas Gerais, que também deram início aos seus programas de concessões.

A Lei no 10.233, de 5 de junho de 2001, criou a Agência Nacional de transportes terrestres – ANTT e o Departamento Nacional de Infraestrutura de transportes – DNIT, e foi extinto o

DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Nesse contexto, o papel da regulação do setor de transportes terrestres, incluindo a regulação dos contratos das rodovias federais concedidas passou a ser exercido pela ANTT.

Assim, o conjunto de concessões conhecidos como 1ª etapa do Programa de Concessões de Rodovias Federais é formado por quatro concessões contratadas pelo Ministério dos Transportes, entre 1994 e 1997 e uma pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul, em 1998 (Pólo de Pelotas), conforme detalha a Tabela 3

Tabela 3 – Trechos da 1ª Etapa de Concessões Federais

Rodovias	Trecho	Extensão (Km)
<b>R-116/RJ/SP (Novadutra)</b>	Rio de Janeiro – São Paulo	402,0
<b>BR-040/MG/RJ (Concer)</b>	Rio de Janeiro – Juiz de Fora	179,9
<b>BR-116/RJ (CRT)</b>	Rio de Janeiro – Teresópolis – Além Paraíba	142,5
<b>BR-290/RS (Concepa)</b>	Osório – Porto Alegre	121,0
<b>BR-116/293/392/RS (Ecosul)</b>	Pólo de Pelotas	457,3
<b>Total</b>		<b>1.302,7</b>

(fonte: BRASIL, 2015a)

A segunda etapa fase I de concessões abrange 2.600,8 km, composto de sete lotes, conforme indicados na Tabela 4:

Tabela 4 – Trechos da 2ª Etapa de Concessões Federais – Fase I

Rodovias	Trecho	Extensão (km)
<b>BR-116/PR/SC (Planalto Sul)</b>	Curitiba - Divisa SC/RS	412,70
<b>BR-376/PR - BR-101/SC (Litoral Sul)</b>	Curitiba - Florianópolis	382,30
<b>BR-116/SP/PR (Régis Bittencourt)</b>	São Paulo - Curitiba	401,60
<b>BR-381/MG/SP (Fernão Dias)</b>	Belo Horizonte - São Paulo	562,10
<b>BR-393/RJ (Rodovia Do Aço)</b>	Divisa MG/RJ - Entroncamento com a Via Dutra	200,40
<b>BR-101/RJ (Fluminense)</b>	Ponte Rio-Niterói - Divisa RJ/ES	320,10
<b>BR-153/SP (Transbrasiliiana)</b>	Divisa MG/SP - Divisa SP/PR	321,60
<b>TOTAL</b>	<b>07 TRECHOS</b>	<b>2.600,8</b>

(fonte: BRASIL, 2015a)

Posteriormente, foi lançada a segunda etapa fase II de concessões abrange 680,6 km, composto de um lote, conforme a Tabela 5:

Tabela 5 – Trechos da 2ª Etapa de Concessões Federais – Fase II

Rodovias	Trecho	Extensão (km)
<b>BR - 116/324 BA (Via Bahia)</b>	BR - 116 - Feira de Santana	554,10
	BR - 324 - Salvador - Feira	113,20
	BR - 526 / BR - 324 / BA - 528	9,30
	BA - 528 / BA - 526 / Aratu	4,00
<b>TOTAL</b>		<b>680,60</b>

(fonte: BRASIL, 2015a)

A partir de 2013, a ANTT começou os leilões dos trechos da 3ª Etapa do programa, e atualmente sete trechos já estão sob concessão, e outros onze lotes devem ser lançados até 2017, conforme mostra a Tabela 6:

Tabela 6 – Trechos da 3ª Etapa de Concessões Federais – Fase II

Rodovias	Trecho	Extensão (Km)
<b>BR-101/ES/BA (ECO-101)</b>	Entr. com a BA-698 (acesso a Mucuri) - Divisa ES/RJ	475,9
<b>BR-050/GO/MG (MGO Rodovias)</b>	Entr. com a BR-040 (Cristalina/GO - Divisa MG/SP)	436,6
<b>BR-060/153/262/DF/GO/MG (CONCEBRA)</b>	630,20 km da BR-060 e BR-153, desde o entr. com a BR-251, no DF, até a divisa MG/SP, e 546,30 km da BR-262, do entr. com a BR-153 ao entr. com a BR-381, em MG	1.176,5
<b>BR-163/MS (MS VIA)</b>	Trecho integralmente inserido no estado do MS (início na divisa com o estado do MT e término na divisa com o PR)	847,2
<b>BR- 163/MT (CRO)</b>	Trecho de 822,8 km na BR-163 e 28,1 km na MT-407 (início na divisa com o estado do MS e término no km 855,0, no entroncamento com a MT-220)	850,9
<b>BR-040/DF/GO/MG (Via 040)</b>	Trecho Brasília/DF – Juiz de Fora/MG	936,8
<b>BR-153/TO/GO</b>	Trecho Anápolis/GO (BR-060) até Aliança do Tocantins/TO (TO-070)	624,8
<b>Total</b>		<b>5.348,7</b>

(fonte: BRASIL, 2015a)

Em números gerais, a ABCR – Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias, sumariza o total de rodovias concedidas no Brasil, conforme a Tabela 7:

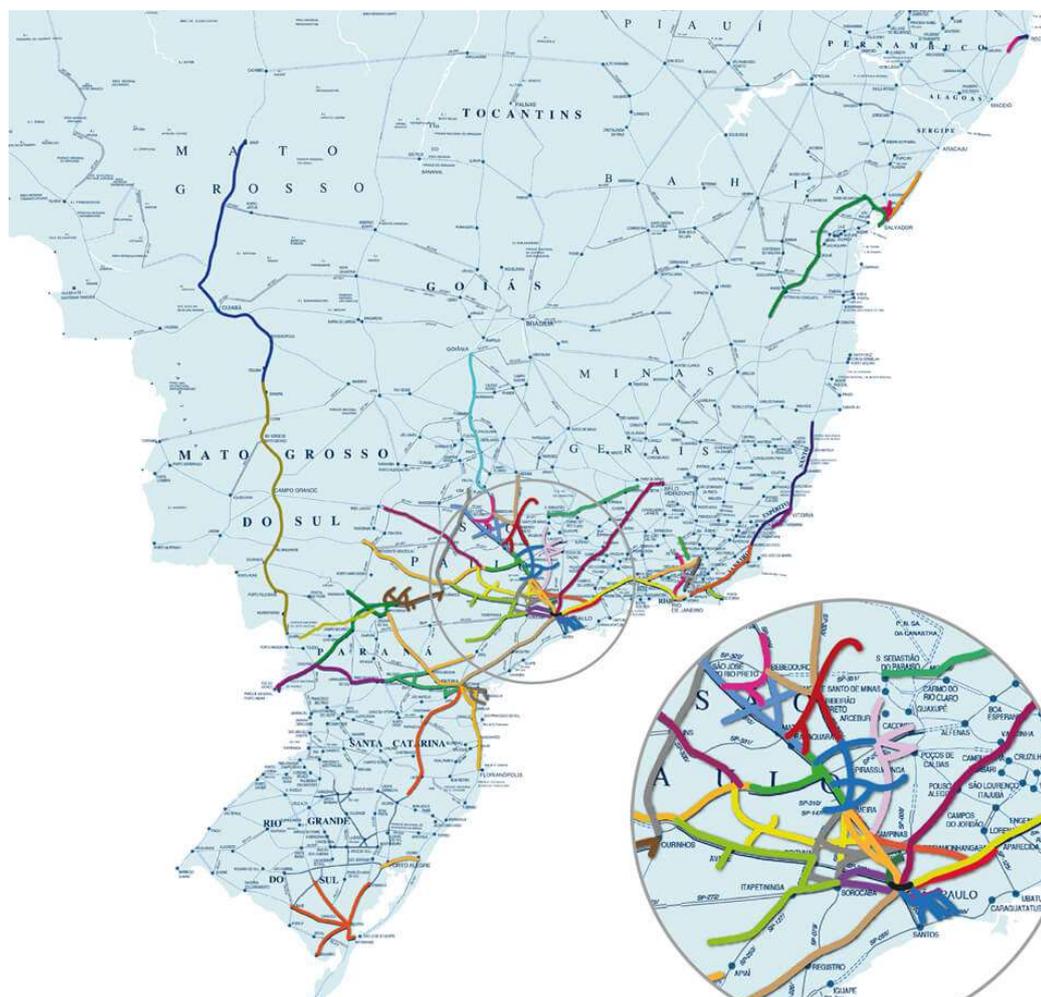
Tabela 7 – Extensão total de rodovias concedidas no Brasil:

Rodovias Concedidas	Extensão total da rede (Km)
Federal	10.123
Estadual	9.323
Municipal	17
<b>Extensão Total</b>	<b>19.463</b>

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS, 2014)

O mapa a seguir, na Figura 6 apresenta todas as rodovias concedidas do País (concessões federais, estaduais e municipais)

Figura 6 – Mapa de todas as concessões de rodovias do País



(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSÕES DE RODOVIAS, 2014b)

## 5.1 EVOLUÇÃO DOS CONTRATOS E MECANISMOS DE REGULAÇÃO

A experiência acumulada dos diversos programas de concessões no País foi importante para desenvolver novas premissas que melhor regulam os atuais contratos. Com relação às características de fluxo de tráfego das rodovias, todos os projetos referem-se a rodovias com VDM acima de 8.000 veículos, sendo assim todos os trechos economicamente autossustentáveis, sem a necessidade de subsídios governamentais (BARBO et al., 2010).

No que tange ao usuário, a principal diferença encontrada a partir dos contratos da 2ª etapa de concessões é a significativa redução da tarifa por km. Pode-se explicar esse avanço por diversos motivos, dentre eles destacam-se:

- a) melhor ambiente político e econômico: a 1ª etapa foi implementada em um momento de grande instabilidade econômica do País, com a Taxa de Juros de Longo Prazo na faixa de 25%, e o risco-país de 900 pontos, o que elevou a TIR exigida pelos investidores;
- b) risco regulatório: na década de 1990 a legislação ainda era recente, e os elementos de regulação ainda não estavam bem definidos. Não existia ainda uma agência reguladora do setor, o que poderia abrir margem para interferências políticas nas trocas de mandatos. Com a criação da ANTT e regras claras de regulação, as empresas estavam mais confiantes nos contratos que seriam firmados;
- c) melhorias na formatação dos contratos: introdução de índices de qualidade da via, e não apenas de execução de obras, desoneraram os custos das empresas, que por consequência puderam diminuir as tarifas aplicadas. A introdução do conceito de obras obrigatórias e não obrigatórias também foi uma evolução neste quesito;
- d) alta competitividade do setor: a abertura para empresas internacionais, e não necessariamente construtoras, atraiu grupos de investimentos estrangeiros para atuar no país.

A Tabela 8 compara a média das tarifas das três Etapas de Concessões Federais, bem como as estaduais e internacionais. Nesta análise, é preciso levar em consideração que na experiência internacional, a maioria dos países visam concessões para construção de autopistas, enquanto no Brasil o objetivo é a recuperação, manutenção e ampliação de uma rodovia já existente, logo, é natural que as tarifas brasileiras sejam inferiores aos padrões estabelecidos por estes países (INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS, 2012).

Tabela 8 – Condições de superfície das rodovias no Brasil:

<b>Tarifa Média (R\$/100 km)</b>	
Tarifa Média Federal	R\$ 5,11
1ª Etapa de Concessões Federais	R\$ 9,86
2ª Etapa de Concessões Federais	R\$ 2,69
3ª Etapa de Concessões Federais	R\$ 4,15
MG	R\$ 6,46
BA	R\$ 7,24
PR	R\$ 8,68
RS	R\$ 9,93
ES	R\$ 12,44
SP	R\$ 12,76
RJ	R\$ 12,93
Tarifa Média nos Estados	R\$ 10,87
Tarifa Média no Brasil	R\$ 9,04
Tarifa Média Internacional	R\$ 8,80

(fonte: adaptado de INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS, 2012)

Para a 3ª Etapa de Concessões Federais, percebe-se um novo aumento na tarifa média, devido à política governamental que busca a execução de um grande volume de obras, principalmente nos cinco primeiros anos de execução.

## 5.2 EVOLUÇÕES DOS CONTRATOS DA 3ª ETAPA DE CONCESSÕES FEDERAIS

Os editais lançados a partir de 2013, que compõem a 3ª etapa do pacote de concessões federais, já incluem melhorias obtidas pela prática da regulação dos contratos anteriores, bem como aquisição de algumas práticas de sucesso no cenário internacional. Dentre elas, pode-se citar (GONZE, 2014):

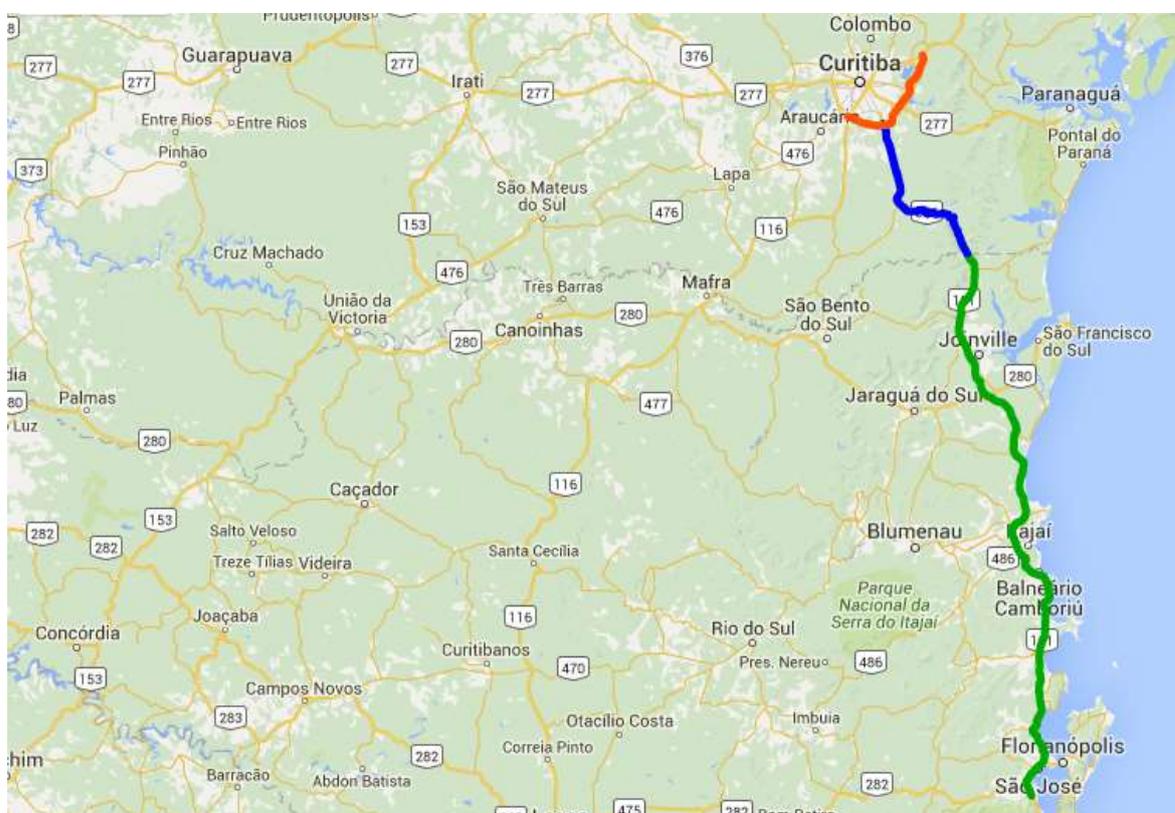
- a) diferença de valores entre praças de pedágio: cada praça terá seu valor de cobrança ponderado pelo respectivo trecho de abrangência na rodovia;
- b) obras condicionadas ao volume de tráfego: algumas obras de ampliação de capacidade não estão mais fixas no cronograma do PER, mas possuem um ‘gatilho’ de início baseado no volume de tráfego e por consequência na qualidade do fluxo;
- c) fator ‘x’ para revisão de tarifa: mecanismo redutor do que permite o compartilhamento dos ganhos de produtividade das concessionárias com os usuários;

- d) economia de escopo: a média das extensões dos trechos concedidos nessa etapa atinge notáveis 787km contra uma extensão média na primeira etapa de 247 km e de 410 km na Segunda.

## 6 CONCESSÃO AUTOPISTA LITORAL SUL

O eixo em que consiste a concessão foco deste estudo, liga a cidade de Curitiba a Palhoça, possui cerca de 380km, e é constituído pelas BR 116 e 376 no estado do Paraná, e BR 101 em Santa Catarina, como mostra a Figura 7:

Figura 7 – Mapa de situação da concessão BR-116/376PR e BR-101/SC



(fonte: BRASIL, 2015b)

É relevante destacar a importância deste trecho, uma vez que é por onde escoam a maior parte da produção agroindustrial catarinense. Ao fazer conexão com outras vias regionais, é a principal via de acesso aos portos de São Francisco do Sul, Itajaí e Imbituba. O trecho catarinense da rodovia serve também aos demais estados do Sul e aos países do MERCOSUL, que a utilizam como principal via econômica. A rodovia atravessa microrregiões econômicas de grande relevância nacional, como a região metropolitana de Curitiba, a região de Joinville, a mais populosa e a que apresenta o maior parque fabril de Santa Catarina, bem como outras cidades como Florianópolis, Itajaí, Biguaçu, São José e Palhoça.

A rodovia também é de vital importância para o turismo. Diversos balneários do litoral catarinense, destacando-se dentre eles Barra Velha, Piçarras, Balneário Camboriú, Itapema, Porto Belo, Florianópolis, recebem um grande número de turistas durante o ano todo, em especial nos meses do verão.

## 6.1 HISTÓRICO DA LICITAÇÃO

O processo de concessões em Santa Catarina teve seu início na década de 1990, quando o governo do Estado, bem como o Federal, não era capaz de recuperar e manter em boas condições as suas rodovias. A primeira tentativa de concessão ocorreu na SC-401, cujo objetivo era duplicar e manter em boas condições a rodovia que liga o centro de Florianópolis à região norte da ilha. Devido a problemas judiciais, causados pela falta de um ambiente político apropriado, falta de experiência em contratos de concessões, que causaram atrasos no financiamento para a construtora, dificuldades nas desapropriações e baixa aprovação popular do projeto (talvez pela falta de conhecimento da população a respeito de seus detalhes e baixa participação da população local no desenvolvimento deste). A efetiva cobrança de pedágio acabou nunca acontecendo, e até hoje existe o desentendimento judicial entre a empresa contratada e o governo do Estado.

A implantação de projetos de concessões no estado teve reinício em 2007, quando a ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) lançou a segunda etapa de concessões federais, com sete lotes para concessões, sendo dois destes em solo catarinense: BR 116/PR/SC, indo de Curitiba até a divisa entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e o trecho compreendido pelas BR 376/116/PR e 101/SC, ligando a cidade de Curitiba a Florianópolis.

Na licitação, a ANTT disponibilizou os projetos relativos às obras previstas e que deveriam ser efetuadas nos lotes em questão. As empresas participantes, por sua vez, elaboraram suas propostas baseadas no Programa de Exploração da Rodovia (PER), um documento técnico, contemplando o cronograma de investimentos e de atividades da concessionária, ou seja, um documento que contém o planejamento das obras e dos serviços obrigatórios a serem executados pela contratada. Todos os lotes deste pacote de concessões apresentam a mesma vigência, 25 anos, sendo seis meses de ‘serviços iniciais’, onde não haveria cobrança dos usuários, e os posteriores 24 anos e seis meses de arrecadação. Para a escolha da empresa vencedora, foi utilizado o critério de menor valor da Tarifa Básica de Pedágio.

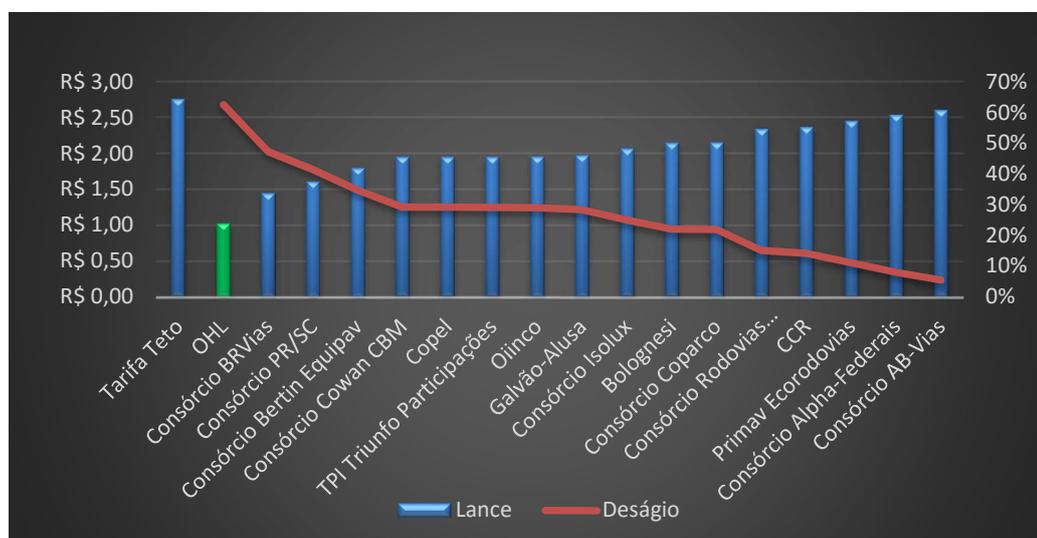
A empresa vencedora foi a *Obrascón Huarte Lain – OHL*, companhia multinacional de origem espanhola, com atividades nos ramos de construção, infraestrutura e operação de concessões de rodovias em diversos países do mundo. Sua proposta foi de R\$1,028, sendo a menor dentre as 17 propostas apresentadas no leilão, oferecendo assim um deságio de 62,67% em reação à tarifa teto, como demonstra a Tabela 9 e a Figura 8:

Tabela 9 – Propostas de Tarifa Básica de Pedágio apresentadas no leilão

<b>Cassificação</b>	<b>Proponente</b>	<b>Lance</b>	<b>Deságio</b>
1	OHL	R\$ 1,028	62,67%
2	Consórcio BRVias	R\$ 1,450	47,35%
3	Consórcio PR/SC	R\$ 1,610	41,54%
4	Consórcio Bertin Equipav	R\$ 1,797	34,75%
5	Consórcio Cowan CBM	R\$ 1,948	29,27%
6	Copel	R\$ 1,950	29,19%
7	TPI Triunfo Participações	R\$ 1,951	29,16%
8	Oiinco	R\$ 1,954	29,05%
9	Galvão-Alusa	R\$ 1,971	28,43%
10	Consórcio Isolux	R\$ 2,065	25,02%
11	Bolognesi	R\$ 2,147	22,04%
12	Consórcio Coparco	R\$ 2,150	21,93%
13	Consórcio Rodovias Brasileiras	R\$ 2,340	15,03%
14	CCR	R\$ 2,367	14,05%
15	Primav Ecorodovias	R\$ 2,449	11,07%
16	Consórcio Alpha-Federais	R\$ 2,534	7,99%
17	Consórcio AB-Vias	R\$ 2,603	5,48%

(fonte: BRASIL, 2008)

Figura 8 – Comparação entre as propostas de Tarifa Básica de Pedágio



(fonte: adaptado de BRASIL, 2008)

Ressalta-se aqui a considerável diferença da proposta vencedora para as demais colocadas. Essa discrepância abre margem para questionamentos a respeito de empresa vencedora realmente ter considerado todas as obras e dispêndios previstos, ou se ofertou um valor menor pleiteando um reajuste futuro.

Como foram lançados sete lotes de rodovias a serem concedidas num período de tempo bastante próximo, é possível fazer uma comparação entre estas. Uma das premissas da 2ª Etapa de Concessões Federais é que todas as praças de pedágio teriam a mesma tarifa, independentemente da distância entre praças. Sendo assim, a Tabela 10 lista os trechos, as empresas vencedoras, as propostas vencedoras e o deságio proporcionado por cada uma delas.

Tabela 10 – Comparação das tarifas dos trechos da 2ª Etapa de Concessões Federais

Lotes	Descrição do trecho	Concessionária vencedora	Extensão	Praças	Tarifa Máxima		Tarifa proposta		Deságio
					Tarifa na praça	R\$ Tarifa/100 km	Tarifa na praça	R\$ Tarifa/100 km	
<b>Lote 01</b>	Transbrasiliana (BR-153/SP)	BRVias	321,6	4	R\$ 4,08	R\$ 5,08	R\$ 2,45	R\$ 3,05	40%
<b>Lote 02</b>	Autopista Planalto Sul (BR-116/PR/SC)	OHL	412,7	5	R\$ 4,19	R\$ 5,07	R\$ 2,54	R\$ 3,08	39%
<b>Lote 03</b>	Rodovia do Aço (BR-393/RJ)	Acciona	200,4	3	R\$ 4,04	R\$ 6,04	R\$ 2,94	R\$ 4,40	27%
<b>Lote 04</b>	Autopista Fluminense (BR-101/RJ)	OHL	320,1	5	R\$ 3,82	R\$ 5,97	R\$ 2,26	R\$ 3,53	41%
<b>Lote 05</b>	Autopista Fernão Dias (BR-381/MG/SP)	OHL	562,1	8	R\$ 2,88	R\$ 4,10	R\$ 1,00	R\$ 1,42	65%
<b>Lote 06</b>	Autopista Regis Bittencourt (BR-116/SP/PR)	OHL	401,6	6	R\$ 2,69	R\$ 4,01	R\$ 1,36	R\$ 2,04	49%
<b>Lote 07</b>	<b>Autopista Litoral Sul (BR-116/376/PR e BR-101/SC)</b>	<b>OHL</b>	<b>382,3</b>	<b>5</b>	<b>R\$ 2,75</b>	<b>R\$ 3,60</b>	<b>R\$ 1,03</b>	<b>R\$ 1,34</b>	<b>63%</b>
					<b>Média</b>	<b>R\$ 4,84</b>	<b>Média</b>	<b>R\$ 2,69</b>	

(fonte: adaptado de BRASIL, 2015a)

Percebe-se assim que o lote das BR-116/376PR e BR-101/SC possui a menor tarifa por quilômetro de concessão, tanto na Tarifa Teto, como na Tarifa ofertada pela empresa vencedora. O deságio de 62,67% foi um dos maiores deságios registrados dentre todos os lotes ofertados em leilão pela ANTT e constitui entre outras razões, uma boa razão para estudar a fundo a

viabilidade do negócio da Concessão Rodoviária do trecho. Vale ainda ressaltar que a empresa OHL venceu 5 dos 7 lotes leiloados pela ANTT nesta segunda etapa do programa de concessão de rodovias federais.

Outros índices interessantes a serem comparados entre os trechos são de total investido no período de concessão e o valor do investimento por quilômetro concedido. Nestes índices, percebe-se que o trecho da Autopista Litoral Sul tem um dos maiores indicadores entre os trechos leiloados, o que destaca a importância de um VDM elevado para assegurar a sustentabilidade financeira da empresa. Esta análise é representada na Tabela 11:

Tabela 11 – Valor total a ser investido em cada lote e valor de investimento por quilômetro de concessão

<b>Lotes</b>	<b>Descrição do trecho</b>	<b>Concessionária vencedora</b>	<b>Extensão</b>	<b>Praças</b>	<b>Valor total a ser investido (R\$ Bilhões)</b>	<b>Investimento/Km (R\$ Milhões)</b>
<b>Lote 01</b>	Transbrasiliana (BR-153/SP)	BRVias	321,6	4	R\$ 1.50	R\$ 4.66
<b>Lote 02</b>	Autopista Planalto Sul (BR-116/PR/SC)	OHL	412,7	5	R\$ 1.90	R\$ 4.60
<b>Lote 03</b>	Rodovia do Aço (BR-393/RJ)	Acciona	200,4	3	R\$ 1.10	R\$ 5.49
<b>Lote 04</b>	Autopista Fluminense (BR-101/RJ)	OHL	320,1	5	R\$ 2.30	R\$ 7.19
<b>Lote 05</b>	Autopista Fernão Dias (BR-381/MG/SP)	OHL	562,1	8	R\$ 3.40	R\$ 6.05
<b>Lote 06</b>	Autopista Regis Bittencourt (BR-116/SP/PR)	OHL	401,6	6	R\$ 3.80	R\$ 9.46
<b>Lote 07</b>	<b>Autopista Litoral Sul (BR-116/376/PR e BR-101/SC)</b>	<b>OHL</b>	<b>382,3</b>	<b>5</b>	<b>R\$ 3.10</b>	<b>R\$ 8.11</b>

(fonte: adaptado de BRASIL, 2015a)

O projeto inicial previa a instalação de cinco praças de pedágio, com cobrança bidirecional em todas elas, localizadas conforme a Figura 9:

Figura 9 – Mapa de situação das praças de pedágio da Autopista Litoral Sul



(fonte: BRASIL, 2007)

Cabe aqui destacar a alteração da praça de pedágio P5, no ano de 2013 que inicialmente foi implantada próximo a área urbana de Palhoça, e foi posteriormente deslocada para o sul, tendo em vista o descontentamento da população local que em alguns casos pagava o pedágio simplesmente para atravessar a cidade. Esta revisão incorporou também um trecho de 23,64km adicionais em direção ao sul da concessão.

## 6.2 IMPLEMENTAÇÃO DA CONCESSÃO

Após ocorrido o leilão, em 09/07/2007, o contrato foi firmado em 14/02/2008, e a partir desta data a empresa vencedora teria seis meses para executar o pacote de obras conhecido como ‘serviços iniciais’, que incluíam melhoramentos emergenciais da pista, execução das instalações necessárias para cobrança, conclusão dos trabalhos iniciais (serviços com o objetivo

de eliminar os problemas emergenciais que impliquem riscos pessoais e materiais iminentes, provendo-a dos requisitos mínimos de segurança e conforto aos usuários, pré-requisitos mínimos para o início efetivo da cobrança dos usuários.

Mediante critério contratual, a cada ano, no dia 22 de fevereiro são realizados os reajustes anuais. da TBP – Tarifa Básica de Pedágio, que engloba o equilíbrio econômico-financeiro do fluxo de caixa do projeto, e do IRT – Índice de Reajuste Tarifário, que basicamente é a atualização do IPCA. A Tabela 12 e o gráfico da Figura 10 apresentam a evolução da TBP e da tarifa de pedágio efetivamente cobrada:

Tabela 12 – Evolução da tarifa de pedágio

Índice	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Tarifa Básica de Pedágio</b>	R\$ 1,020	R\$ 1,021	R\$ 1,029	R\$ 1,147	R\$ 1,135	R\$ 1,285	R\$ 1,273	R\$ 1,274
<b>Índice de Reajuste Tarifário</b>		1,0889	1,1389	1,2072	1,2822	1,3612	1,4372	1,4914
<b>Tarifa de pedágio cobrada</b>	R\$ 1,10	R\$ 1,10	R\$ 1,20	R\$ 1,40	R\$ 1,50	R\$ 1,70	R\$ 1,80	R\$ 1,90

(fonte: adaptado de BRASIL, 2013b)

Figura 10 – Evolução da tarifa de pedágio



(fonte: adaptado de BRASIL, 2013b)

As principais alterações apresentadas na TBP foram referentes a 2010, onde foram incorporados 81,9 km de vias marginais no escopo da concessionária, e na revisão de 2012, onde houve a inclusão de 23,64km em direção ao sul de Florianópolis e suas respectivas obras e investimentos operacionais, e também a alteração do local da praça de pedágio P5, que estava localizada na região urbana de Palhoça.

## 7 ATUALIZAÇÃO DOS INDICADORES ECONÔMICOS E FINANCEIROS

Para avaliar o grau de discrepância do contrato original e a efetiva implementação do projeto, é interessante o uso de duas abordagens: primeiro, é preciso estudar a saúde financeira da empresa. Comparar o VDM previsto e o real observado nas praças de pedágio, a previsão de investimentos e as reais saídas de caixa, e por fim os resultados financeiros. Todos estes números podem ser obtidos através dos DRE – Demonstrativo de Resultados do Exercício, disponibilizados anualmente pela empresa, bem como os relatórios anuais de operação da concessão.

Por outro lado, deve-se considerar o que a sociedade está perdendo ou deixando de ganhar com a não execução das obras previstas. Como descrito anteriormente, a alça de contorno da região metropolitana de Florianópolis é a principal obra prevista no contrato, e seus reincidentes atrasos estão causando o descontentamento da população local, que no seu ponto de vista está pagando o pedágio e não vê a execução das obras prometidas em contrapartida.

Segundo Dalbem et al. (2010, p. 90) a principal diferença entre tais avaliações é que:

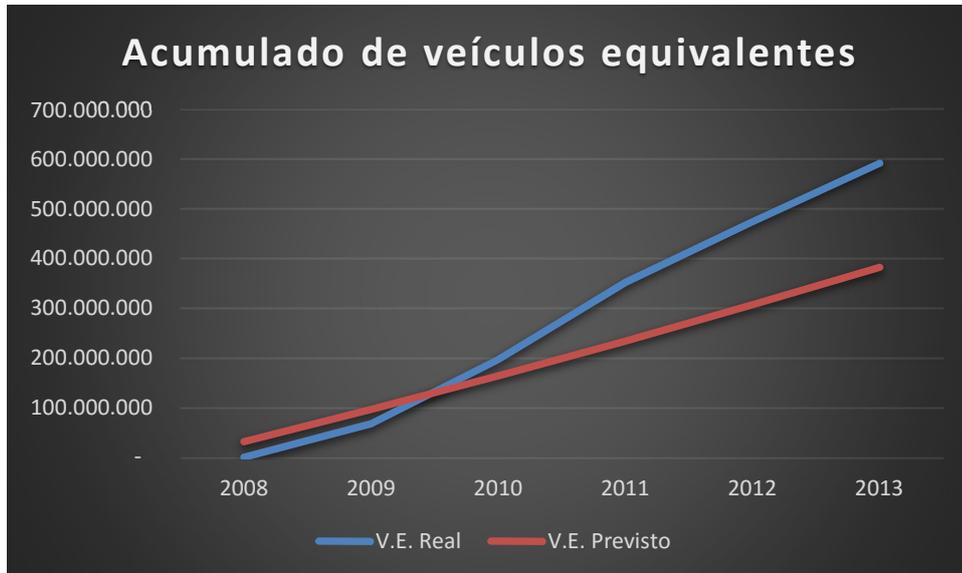
Na avaliação financeira, procura-se identificar se o projeto é autossustentável financeiramente, enquanto na avaliação econômica o foco é definir se o projeto gera benefícios líquidos para a sociedade, aqui entendidos como os benefícios incrementais causados pelo projeto. Dessa forma, em projeto que capture demanda já atendida por outros meios, deve ser considerado apenas o seu benefício adicional para a sociedade e não a demanda total atendida.

### 7.1 VISÃO DA CONCESSIONÁRIA

É preciso levar em conta que administrar o fluxo de caixa sob uma condição de investimento em grande escala e a ser realizado num curto prazo de tempo, torna-se uma tarefa árdua e exige uma robusta engenharia financeira da empresa. A análise das possíveis fontes de financiamento (usando a estrutura de *project finance*, ou a convencional) não cabem ao escopo deste trabalho. Todavia, é possível analisar o índice de veículos equivalentes cobrados (previsto *versus* real),

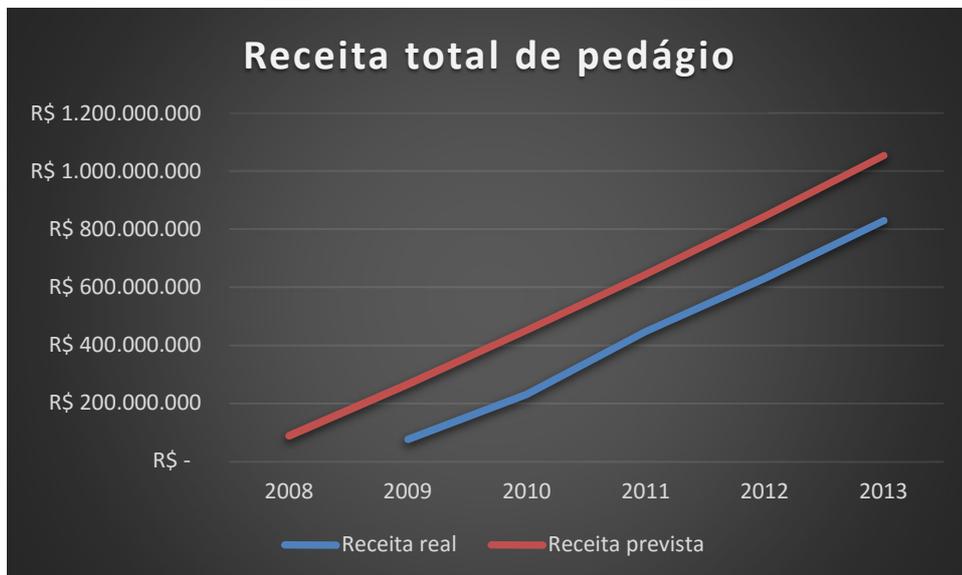
e as receitas totais de pedágio, do estudo de viabilidade (BRASIL, 2007) e o real (BRASIL, 2013b), para que seja possível comparar as receitas previstas com as reais captadas, conforme mostram a Figura 11 e Figura 12:

Figura 11 – Comparação entre o número total de veículos equivalentes



(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 12 – Comparação entre as receitas totais de pedágio



(fonte: elaborado pelo autor)

Destes gráficos, é possível inferir que o índice de veículos equivalentes cobrados é bastante superior ao projetado no estudo de viabilidade econômica elaborado pela ANTT para a licitação do trecho. Todavia, devido a proposta de TBP da empresa ser bastante inferior à tarifa teto

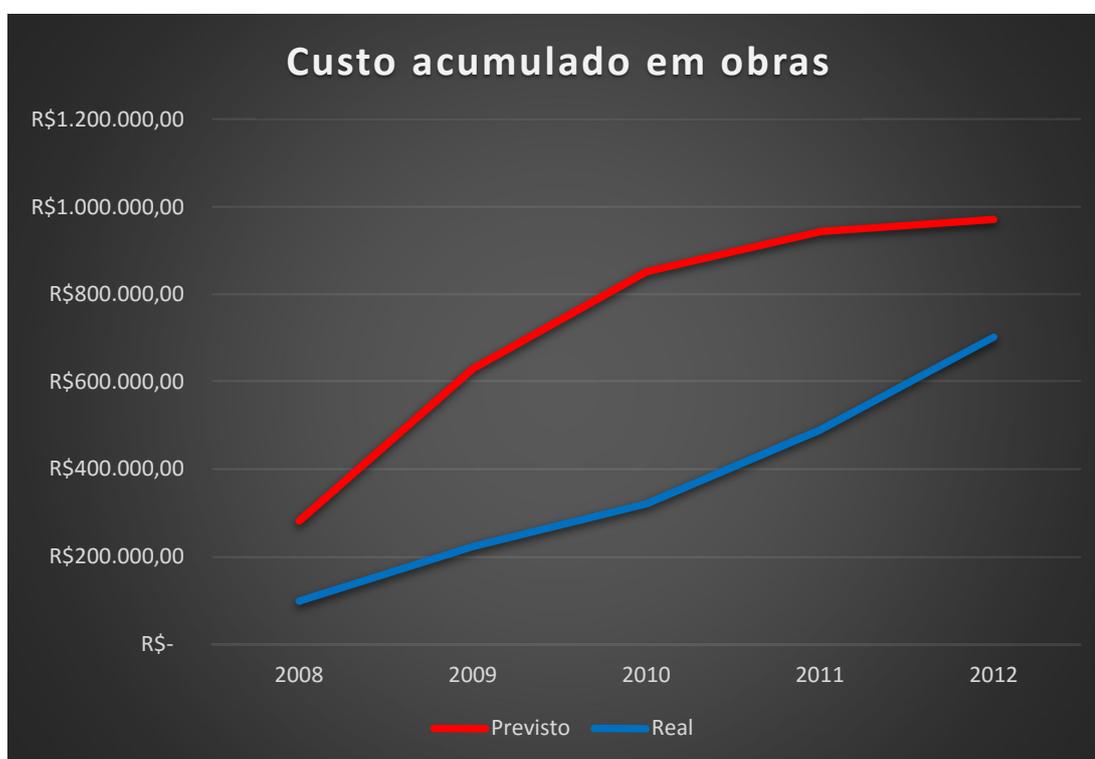
estipulada pela agência reguladora, a receita total da cobrança de pedágio continua menor que resultados previstos no estudo original.

Sobre a diferença de receita arrecadada no início da concessão, o período de atraso do início da cobrança dos pedágios não pode ser usado como argumento pela concessionária, uma vez que na Nota Técnica 121/2009 (BRASIL, 2009a) foi acordado um reajuste na TBP para compensar os prejuízos causados pelos atrasos, que segundo a nota, foram decorrentes principalmente dos entraves burocráticos do IBAMA, sendo, portanto, forças que fogem da alçada da empresa.

Assim, o principal questionamento a respeito das receitas decai sobre a Tarifa Básica de Pedágio ofertada pela empresa, que foi significativamente inferior das demais empresas, e pode então ter provocado um desencaixe de fluxo de caixa nos anos iniciais do projeto, justamente os que necessitam de mais aporte para investimento em obras.

Por fim, analisando as curvas de previsão de investimento em obras *versus* a curva real, é possível observar que estes estão sendo significativamente inferiores ao previsto, conforme mostra a Figura 13:

Figura 13 – Investimento previsto em obras na concessão



(fonte: adaptado de BRASIL, 2014)

## 7.2 VISÃO DA SOCIEDADE

Segundo estudos iniciais, a população local compreendia a necessidade de manter a BR-101 em boas condições de trafegabilidade, e entendia que a concessão desta era uma alternativa plausível para tanto. Em pesquisa realizada para o Relatório de Impacto Ambiental do Contorno de Florianópolis, em que foi entrevistada a população que seria afetada pela desapropriação (que tende a ter uma rejeição natural, tendo em vista os incômodos causados pelo processo de desapropriação), 60,61% dos entrevistados, se manifestaram favoravelmente à implantação do projeto, contra 32,12% de pessoas contrárias à realização da obra. O percentual de entrevistados que declararam não ter uma opinião formada foi de 5,45% e 1,82% não quis responder a esta questão para implementação do projeto aprovava a concessão do trecho em estudo (MPB ENGENHARIA, 2011).

Passados alguns anos do efetivo início da concessão, a não execução de algumas obras e a má qualidade da via em alguns locais fizeram com que a população contestasse os serviços pelos quais estavam pagando. A Pesquisa de Satisfação dos Usuários, relatório elaborado pela ANTT que busca apresentar a opinião dos usuários a respeito dos trechos das rodovias concedidas, aponta um índice de satisfação de apenas 54,99% com a Autopista Litoral Sul, segundo menor índice entre todas as concessões federais brasileiras, como mostra a Figura 14:

Figura 14 – Índice de satisfação dos usuários das rodovias federais concedidas



(fonte: adaptado de BRASIL, 2014)

Este descontentamento levou a um estudo executado pela FIESC, onde foram abordados temas como a qualidade deficitária da pista de rolamento, a não execução de diversas obras (e as postergações aprovadas pela ANTT) previstas no edital, bem como demonstrar o descontentamento da população com a falta de investimentos proporcionais à cobrança do pedágio. O relatório critica ainda a heterogeneidade do pavimento, que apresenta uma deterioração do estado geral e ausência de intervenções de recuperações efetivas (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2013).

Para ser possível quantificar as perdas socioeconômicas causadas pela não execução destas obras, optou-se por estudar o caso do contorno viário de Florianópolis, obra mais importante das obrigações da concessionária, e item que já causou diversos protestos por parte da população local.

Neste trecho, a concessionária deve executar uma nova rodovia, com duas faixas em cada sentido, cujo objetivo é desviar o tráfego de longa distância do tráfego local da região metropolitana da capital catarinense. O início desta estava projetado para ser no km 175 da BR-101, na cidade de Palhoça, e reencontraria a atual rodovia no km 220, na cidade de Governador Celso Ramos, conforme mostra a Figura 15:

Figura 15 – Traçado previsto do contorno de Florianópolis



(fonte: CRONOGRAMA..., 2012)

O cronograma previa sua execução entre os anos de 2008 e 2011. Todavia, logo após a assinatura do contrato, a empresa concessionária levantou a necessidade de estudos ambientais mais aprofundados antes da execução da obra. Neste período, as prefeituras limdeiras enviaram diversas solicitações, buscando alterar o traçado da via para melhor adequar-se às necessidades dos municípios.

Na imagem é possível observar o traçado original, em vermelho, o proposto inicialmente pela concessionária em laranja, buscando reduzir o comprimento deste, e as alterações propostas pela prefeitura de Palhoça, tendo em vista o rápido crescimento demográfico da região e a construção de um conjunto habitacional sobre a faixa prevista no projeto original do DNIT.

Passados quatro anos da previsão do término da obra, apenas serviços iniciais em um dos três trechos da rodovia estão sendo executados. Não cabe a este trabalho julgar os méritos de cada solicitação de revisão de projeto ou os diversos desentendimentos que permearam a implementação deste. Nesta seção, o objetivo é quantificar financeiramente o prejuízo causado a sociedade pela não execução da obra, utilizando conhecimentos técnicos de capacidade e utilização de rodovias, bem como avaliação econômica de projetos de transporte e engenharia econômica.

Diversos autores (ADLER, 1987; SENNA, 2014) comentam que os principais benefícios socioeconômicos da implantação destes projetos estão relacionados à redução do tempo de viagem, a diminuição do índice de acidentes, redução do custo operacional dos veículos e redução de poluentes. A análise econômica deste trabalho foca nos quatro itens descritos acima, e seus resultados seguem nos próximos subcapítulos.

A análise parte das informações obtidas das seguintes fontes de dados: o Plano Diretor Rodoviário para o Estado de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2008), foi um complexo estudo elaborado em 2008, a pedido do DEINFRA- Departamento Estadual de Infraestrutura, onde foram mapeadas todas as rodovias do estado, seu fluxo de veículos e necessidades de expansão. Para as informações específicas da concessão da Autopista Litoral Sul e/ou do contorno viário de Florianópolis, foram analisados os diversos documentos disponíveis para o processo de licitação do mesmo (BRASIL, 2007), bem como as diversas Notas Técnicas emitidas durante as solicitações de revisões da Tarifa Básica de Pedágio (BRASIL, 2009b).

Assim, as principais premissas que nortearam as variáveis da análise econômica são:

- a) Volume Diário Médio: foram considerados os dados do Plano Diretor Rodoviário de Santa Catarina, calculando um VDM para todo o trecho através de uma média ponderada dos sub-trechos e seus respectivos comprimentos e VDMs (SANTA CATARINA, 2008). A porcentagem base de tráfego desviado para o contorno também tem como referência este estudo, porém posteriormente foi feita uma análise de sensibilidade, variando este parâmetro;
- b) custos de operação, manutenção e restauração da rodovia: foram adotados os valores médios da planilha Custos Médios Gerenciais, elaborada pelo DNIT (DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, 2014);
- c) custos de acidentes rodoviários: também seguem os valores sugeridos pelo DNIT (DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, 2014);
- d) índice de acidentes no trecho: foi calculado uma média através dos dados históricos de 2008 a 2013, obtidos no Relatório Anual de Rodovias Concedidas (BRASIL, 2013b);
- e) custo de emissão de poluentes: foram adotados os valores sugeridos pelo estudo Redução das deseconomias urbanas com a melhoria do transporte público, realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (BRASIL, 1999), com os valores atualizados para o ano de estudo, 2007.
- f) valor do tempo: a precificação do tempo perdido no trânsito teve como base o estudo de Schmitz (2001), onde foi calculado o valor médio para a população da região metropolitana de Florianópolis. Também foram atualizados os valores, de acordo com o IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo;
- g) TIR – Taxa Interna de Retorno: foi adotado o valor de 12% ao ano, valor intermediário e corriqueiramente utilizado na avaliação econômica de projetos.

Para se chegar ao resultado dos prejuízos, ou benefícios não captados pela não execução da obra, foram comparados os resultados do projeto inicial, com a construção prevista para acontecer entre 2008 e 2011, e início da operação em 2012, com o cenário provável atual onde iniciaram-se as obras no ano de 2014, e a previsão de inauguração está para 2018.

### **7.2.1 Contorno de Florianópolis: redução do tempo de viagem**

O princípio básico na avaliação do tempo é, segundo Dalbem et al. (2010, p. 99), a de que “[...] os indivíduos, sujeitos à restrição das horas do dia podem dedicar ao trabalho, ao lazer e ao tempo que perdem em trânsito, procuram maximizar sua riqueza e bem-estar.”.

Para o cálculo dos tempos de viagem, utilizou-se como base os estudos do *Highway Capacity Manual*, (UNITED STATES OF AMERICA, 2000). Neste, é calculada a velocidade média do

trajeto com base na velocidade de fluxo livre (vf), a capacidade da rodovia e na taxa de fluxo equivalente (qb), conforme apresentado na Figura 16:

Figura 16 – Velocidade média estimada com base no fluxo equivalente

$$\begin{array}{l}
 v = vf - \left[ \left( \frac{9,3}{25} vf - \frac{630}{25} \right) \left( \frac{qb - 1400}{15,7vf - 770} \right)^{1,31} \right], \quad \text{para } qb > 1400 \text{ e } 90 < vf \leq 100; \\
 v = vf - \left[ \left( \frac{10,4}{26} vf - \frac{696}{26} \right) \left( \frac{qb - 1400}{15,6vf - 704} \right)^{1,31} \right], \quad \text{para } qb > 1400 \text{ e } 80 < vf \leq 90; \\
 v = vf - \left[ \left( \frac{11,1}{27} vf - \frac{728}{27} \right) \left( \frac{qb - 1400}{15,9vf - 672} \right)^{1,31} \right], \quad \text{para } qb > 1400 \text{ e } 70 < vf \leq 80; \\
 v = vf - \left[ \left( \frac{3}{28} vf - \frac{75}{14} \right) \left( \frac{qb - 1400}{25vf - 1250} \right)^{1,31} \right], \quad \text{para } qb > 1400 \text{ e } vf = 70; \\
 v = vf, \quad \text{para } qb \leq 1400;
 \end{array}$$

(fonte: UNITED STATES OF AMERICA, 2000)

A taxa de fluxo equivalente (qb) é calculado pela fórmula:

$$q_b = \frac{q}{FHP * N * f_{HV} * f_p} \quad (\text{fórmula 1})$$

Onde,

qb = taxa de fluxo equivalente, para uma única faixa de tráfego, que corresponde ao período de pico de 15 min (cp/h/faixa);

q = volume horário (cp/h);

FHP = fator de hora-pico: adotado o valor intermediário de 0,9 conforme sugere o *Highway Capacity Manual* (UNITED STATES OF AMERICA, 2000);

N = número de faixas de tráfego, por sentido: duas faixas, por sentido, que é a configuração atual da rodovia;

f<sub>HV</sub> = fator de ajuste para veículos pesados. Calculado com base no detalhamento de tráfego apresentado no Relatório Anual de Rodovias Concedidas (BRASIL, 2013b)

f<sub>p</sub> = fator de ajuste para tipo de motorista: por ser uma área que atrai um grande número de turistas, principalmente nos meses de verão, foi adotado o valor de 0,9, conforme sugere o *Highway Capacity Manual* (UNITED STATES OF AMERICA, 2000).

A Tabela 13 a seguir resume os principais fatores de tráfego adotados:

Tabela 13 – Fatores de tráfego

<b>Fator</b>	<b>Valor adotado</b>
<b>VDM</b>	55.961
<b>Taxa de crescimento do tráfego (ano)</b>	3%
<b>FHP</b>	0,90
<b>fHV</b>	0,72
<b>fP</b>	0,9
<b>N</b>	2
<b>vb</b>	100
<b>K</b>	10%
<b>Nº horas de pico</b>	4
<b>Kc</b>	6%
<b>Nº de horas comerciais</b>	8
<b>vf</b>	100
<b>d (comprimento do trecho)</b>	47,33
<b>D (distribuição direcional do fluxo)</b>	50%
<b>dias úteis por ano</b>	264,00

(fonte: elaborado pelo autor)

A respeito do VDM, apesar de ser um dado bastante útil, é preciso conhecer como a variação do tráfego se dá ao longo do dia. Nesse sentido, Akishino (2010, p. 6) afirma que:

Os fluxos de tráfego apresentam mutações contínuas em seus volumes ao longo de um dia de 24 horas. Nas vias urbanas, normalmente mais de 70% das viagens ocorrem no intervalo de 12 horas, compreendido entre sete da manhã e sete da noite. Os volumes horários variam de 1 a 12% do volume diário. O volume horário médio é de 4.2% do diário, sendo os valores de pico da ordem de três vezes o médio.

De uma maneira conservadora, foram adotados os valores de 10% para as horas de pico (entre 7h e 9h, e entre 17h e 19h) e 6% para os horários comerciais (entre 9 e 17h). Notou-se uma grande sensibilidade quanto à variação do fator de tráfego para o horário de pico.

Definida assim a taxa de fluxo equivalente, e por consequência a velocidade de fluxo livre, com o comprimento do trecho é possível determinar o tempo que o usuário irá levar para percorrer a distância. Comparando os tempos de percurso para os cenários com o contorno rodoviário, e apenas com a atual BR-101, é possível estimar a redução dos tempos de viagem. Multiplicando pelo valor do tempo calculado por Schmitz (2001), atualizado para valores de 2007, chega-se ao resultado monetário da redução do tempo de viagem. Na Tabela 14 encontram-se os passos acima descritos, que resultaram na estimativa do valor total da economia pela redução de tempo de viagem.

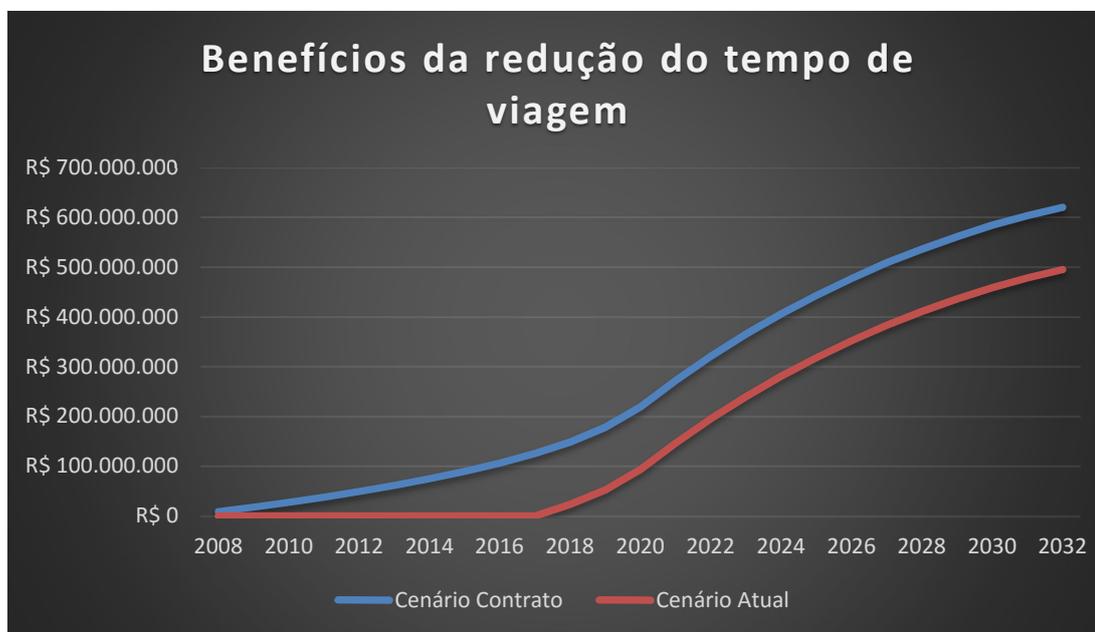
Tabela 14 – Benefícios da redução do tempo de viagem

Ano	VDM Previsto			Volumes Horários						Taxas de fluxo equivalente						Velocidades						Economias de tempo			Valor total da redução de tempo (R\$/ano)
	Sem Contorno	Com Contorno	Sem Contorno	Volume Horário Pico		Volume Horário Comercial		Taxa de Fluxo equivalente pico		Taxa de Fluxo equivalente comercial		Velocidade Pico		Velocidade Comercial		Economia Pico (horas/veic)	Economia comercial (horas/veic)	Economia Total (horas no ano)							
				Sem Contorno	Com Contorno	Sem Contorno	Com Contorno	Sem Contorno	Com Contorno	Sem Contorno	Com Contorno	Sem Contorno	Com Contorno												
				Com Contorno	Sem Contorno	Com Contorno	Sem Contorno	Com Contorno	Sem Contorno	Com Contorno	Sem Contorno	Com Contorno	Sem Contorno	Com Contorno											
2008	55.961	37.494	5.596	3.749	3.358	2.250	2.390	1.601	1.434	961	961	65,7	95,7	99,6	100,0	0,23	0,00	1.348,791	R\$ 9.630,369						
2009	57.640	38.619	5.764	3.862	3.458	2.317	2.462	1.649	1.477	990	990	62,4	94,4	98,8	100,0	0,26	0,01	1.604,188	R\$ 11.453,900						
2010	59.369	39.777	5.937	3.978	3.562	2.387	2.536	1.699	1.521	1.019	1.019	59,0	92,9	97,8	100,0	0,29	0,01	1.916,381	R\$ 13.682,964						
2011	61.150	40.971	6.115	4.097	3.669	2.458	2.612	1.750	1.567	1.050	1.050	55,3	91,2	96,7	100,0	0,34	0,02	2.299,707	R\$ 16.419,910						
2012	62.985	42.200	6.298	4.220	3.779	2.532	2.690	1.802	1.614	1.081	1.081	51,5	89,5	95,4	100,0	0,39	0,02	2.775,063	R\$ 19.813,951						
2013	64.874	43.466	6.487	4.347	3.892	2.608	2.771	1.857	1.663	1.114	1.114	47,5	87,6	94,0	100,0	0,46	0,03	3.372,845	R\$ 24.082,114						
2014	66.820	44.770	6.682	4.477	4.009	2.686	2.854	1.912	1.712	1.147	1.147	43,3	85,5	92,4	100,0	0,54	0,04	4.138,522	R\$ 29.549,044						
2015	68.825	46.113	6.882	4.611	4.129	2.767	2.940	1.970	1.764	1.182	1.182	38,9	83,4	90,8	100,0	0,65	0,05	5.142,978	R\$ 36.720,866						
2016	70.890	47.496	7.089	4.750	4.253	2.850	3.028	2.029	1.871	1.217	1.217	34,3	81,1	89,0	100,0	0,80	0,06	6.502,880	R\$ 46.430,561						
2017	73.016	48.921	7.302	4.892	4.381	2.935	3.119	2.090	1.871	1.254	1.254	29,4	78,7	87,0	100,0	1,01	0,07	8.424,376	R\$ 60.150,047						
2018	75.207	50.389	7.521	5.039	4.512	3.023	3.212	2.152	1.927	1.291	1.291	24,3	76,1	85,0	100,0	1,32	0,08	11.308,643	R\$ 80.743,712						
2019	77.463	51.900	7.746	5.190	4.648	3.114	3.309	2.217	1.985	1.330	1.330	19,0	73,4	82,8	100,0	1,84	0,10	16.052,553	R\$ 114.615,230						
2020	79.787	53.457	7.979	5.346	4.787	3.207	3.408	2.283	2.045	1.370	1.370	13,5	70,5	80,5	100,0	2,85	0,11	25.152,374	R\$ 179.587,947						
2021	82.181	55.061	8.218	5.506	4.931	3.304	3.510	2.352	2.106	1.411	1.411	10,0	67,4	78,0	99,9	4,03	0,13	36.371,096	R\$ 259.689,627						
2022	84.646	56.713	8.465	5.671	5.079	3.403	3.615	2.422	2.169	1.453	1.453	10,0	64,3	75,4	99,3	4,00	0,15	37.342,656	R\$ 266.626,567						
2023	87.185	58.414	8.719	5.841	5.231	3.505	3.724	2.495	2.234	1.497	1.497	10,0	60,9	72,6	98,4	3,96	0,17	38.304,809	R\$ 273.496,340						
2024	89.801	60.167	8.980	6.017	5.388	3.610	3.836	2.570	2.301	1.542	1.542	10,0	57,3	69,7	97,3	3,91	0,19	39.250,276	R\$ 280.246,968						
2025	92.495	61.972	9.249	6.197	5.550	3.718	3.951	2.647	2.370	1.588	1.588	10,0	53,6	66,6	96,1	3,85	0,22	40.165,089	R\$ 286.778,738						
2026	95.270	63.831	9.527	6.383	5.716	3.830	4.069	2.726	2.442	1.636	1.636	10,0	49,7	63,4	94,8	3,78	0,25	41.027,240	R\$ 292.934,494						
2027	98.128	65.746	9.813	6.575	5.888	3.945	4.191	2.808	2.515	1.685	1.685	10,0	45,6	60,0	93,3	3,70	0,28	41.802,121	R\$ 298.467,141						
2028	101.072	67.718	10.107	6.772	6.064	4.063	4.317	2.892	2.590	1.735	1.735	10,0	41,3	56,4	91,7	3,59	0,32	42.433,720	R\$ 302.976,761						
2029	104.104	69.750	10.410	6.975	6.246	4.185	4.447	2.979	2.668	1.787	1.787	10,0	36,8	52,6	90,0	3,45	0,37	42.827,231	R\$ 305.786,427						
2030	107.227	71.842	10.723	7.184	6.434	4.311	4.580	3.069	2.748	1.841	1.841	10,0	32,1	48,6	88,1	3,26	0,44	42.812,210	R\$ 305.679,183						
2031	110.444	73.997	11.044	7.400	6.627	4.440	4.717	3.161	2.830	1.896	1.896	10,0	27,1	44,5	86,1	2,99	0,51	42.056,581	R\$ 300.283,986						
2032	113.757	76.217	11.376	7.622	6.825	4.573	4.859	3.255	2.915	1.953	1.953	10,0	22,0	40,1	84,0	2,58	0,62	39.837,180	R\$ 284.437,463						

(fonte: elaborado pelo autor)

Na Figura 17, é possível observar a variação da captação destes benefícios, em Valor Presente Líquido, tendo em vista o atraso da execução da obra:

Figura 17 – Benefícios da redução do tempo de viagem



(fonte: elaborado pelo autor)

### 7.2.2 Contorno de Florianópolis: diminuição do índice de acidentes

Para se estimar o custo com redução de acidentes do trecho estudado, primeiro foi calculado uma média de acidentes por veículo por quilômetro com os dados dos acidentes ocorridos entre 2008 e 2013. Com esta média, prolongou-se a expectativa até o horizonte final de projeto, 2033, para obter-se a expectativa de acidentes no período.

Quanto a precificação dos custos dos acidentes, tomou-se como base os valores sugeridos pelo relatório de Custos Médios Gerenciais, elaborado pelo DNIT (DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, 2014), conforme descritos na Tabela 15:

Tabela 15 – Custo médio dos acidentes

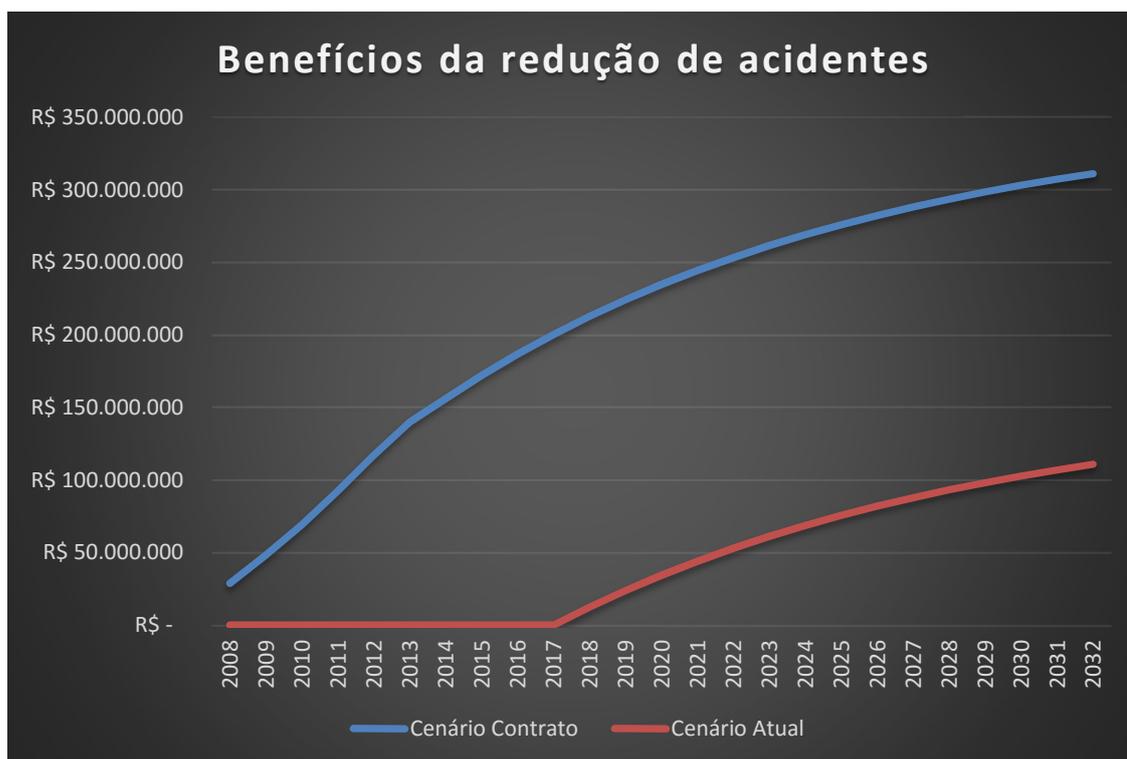
custo fatalidade	R\$ 641.893,67
custo ferido	R\$ 155.467,98
custo sem vítima	R\$ 10.597,44

(fonte: adaptado de DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, 2014)

A redução do número de acidentes é difícil de ser estimada com precisão sem as características geométricas da nova via. Todavia, estudos simplificam a relação entre VDM e índices de acidentes (CAMPBELL, 1994). Segundo este, é esperado uma redução de acidentes da ordem de dois terços do total caso o fluxo de tráfego equivalente seja reduzido da faixa de 3.000 a 3.500 para 1.500 a 2.000, que são valores próximos aos apresentados nesta análise.

Como o projeto em questão trata da construção de uma via paralela a existente, o tráfego atual será dividido entre ambas, utilizou-se um índice base para a redução de acidentes de 20%, valor considerado conservador, comparado com os demais estudos posteriormente citados. O resultado da comparação entre os dois cenários, com a nova rodovia pronta em 2012, e o atual provável, com a inauguração em 2018, pode ser visto na Figura 18:

Figura 18 – Benefícios da redução de acidentes



(fonte: elaborado pelo autor)

Cabe ressaltar também os dados apresentados por pesquisa da CNT, onde as rodovias foram divididas em trechos de 10 km de comprimento e dentre essas, dois trechos da BR 101 (entre os km 200-210 e 210-220) estão entre os 10 trechos com mais acidentes graves no país,

denotando assim a dramaticidade da necessidade de melhorias na região (OS 10 TRECHOS..., 2015).

### 7.2.3 Contorno de Florianópolis: redução do custo operacional dos veículos

Os custos operacionais dos veículos podem ser divididos em fixos e variáveis. Os custos fixos são aqueles que não dependem do grau de utilização do veículo, dentre os quais cita Barreto (1999):

- a) depreciação;
- b) remuneração de capital;
- c) licenciamento/seguro obrigatório;
- d) seguro facultativo;
- e) salários e encargos (motorista);
- f) taxas administrativas.

Já os custos variáveis, dependem do grau de utilização, das condições de tráfego e da via. Os principais, segundo Barreto (1999) são:

- a) combustível;
- b) pneus;
- c) óleos lubrificantes;
- d) manutenção.

Por se tratar de um projeto de curta distância, e com comprimento semelhante ao trajeto original, o único item que sofrerá uma alteração significativa é o consumo de combustível, pois este está diretamente relacionado não só à distância percorrida, mas também a velocidade média desenvolvida pelos veículos em cada trecho. Diversas pesquisas já foram realizadas no sentido de obter uma relação entre as variáveis apresentadas, sendo a fórmula 2 a seguir amplamente utilizada no País (BRASIL, 1999):

$$C = 0,09543 + \frac{1,26643}{V} - 0,00029 * V \quad (\text{fórmula 2})$$

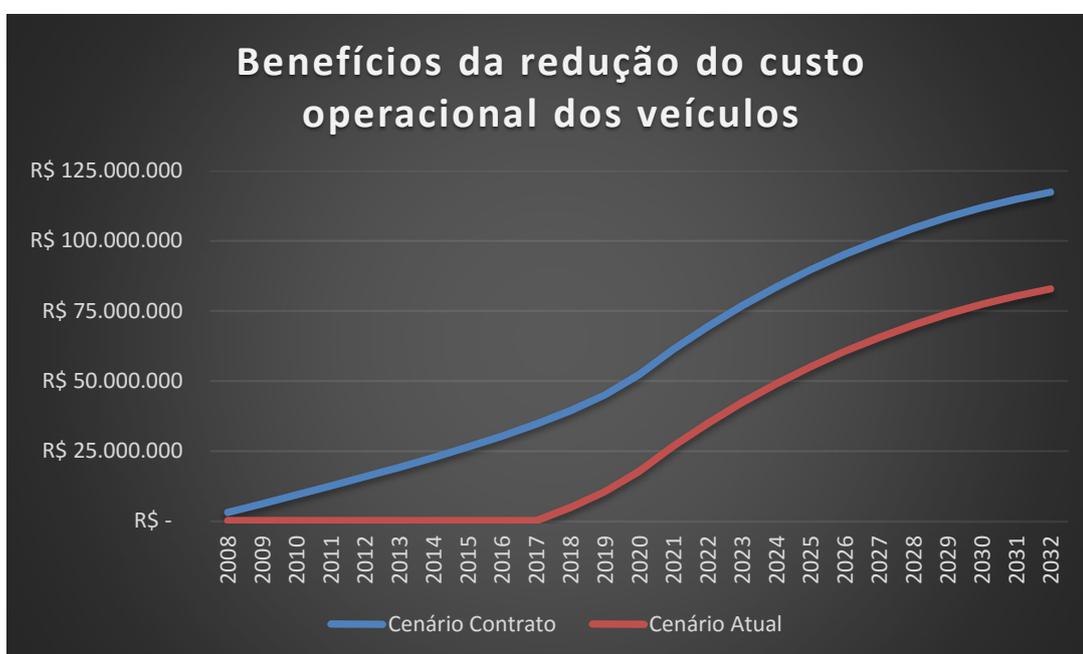
Onde,

C = consumo de gasolina em L/km;

V = velocidade média, em km/h.

Assim, de posse das velocidades médias, do consumo de combustível, do comprimento do trecho, do fluxo de veículos e utilizando um valor médio de R\$3,266 para o litro de gasolina, é possível obter os valores para a redução do custo operacional dos veículos. A Figura 19 apresenta as curvas nos dois cenários:

Figura 19 – Benefícios da redução do custo operacional dos veículos



(fonte: elaborado pelo autor)

#### 7.2.4 Contorno de Florianópolis: redução da emissão de poluentes

Os três principais tipos de poluentes nocivos levados em conta na análise socioeconômica de projetos de transporte são: monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC) e óxido de nitrogênio (NOx). A bibliografia mostra que as diferenças entre os vários estudos para determinação das taxas de emissão convergem para a relação entre velocidade e emissão. No presente trabalho optou-se por utilizar as fórmulas 3, 4 e 5 definidas nos estudos feitos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (BRASIL, 1999):

$$CO = -4,51 + \frac{727}{V} - 0,00134 * V \quad (\text{fórmula 3})$$

$$HC = -0,28 + \frac{62,48}{V} \quad (\text{fórmula 4})$$

$$NO_x = 1,03 + 7,44 * 10^{-5} * V^2 \quad (\text{fórmula 5})$$

Onde,

CO = taxa de emissão de CO em g/km;

HC = taxa de emissão de HC em g/km;

NO<sub>x</sub> = taxa de emissão de NO<sub>x</sub> em g/km;

V = velocidade média, em km/h.

Com base no mesmo estudo, foi obtido o custo médio de emissão destes poluentes. Estes foram atualizados para valores de 2007 pelo IPCA, e os valores estão listados na Tabela 16:

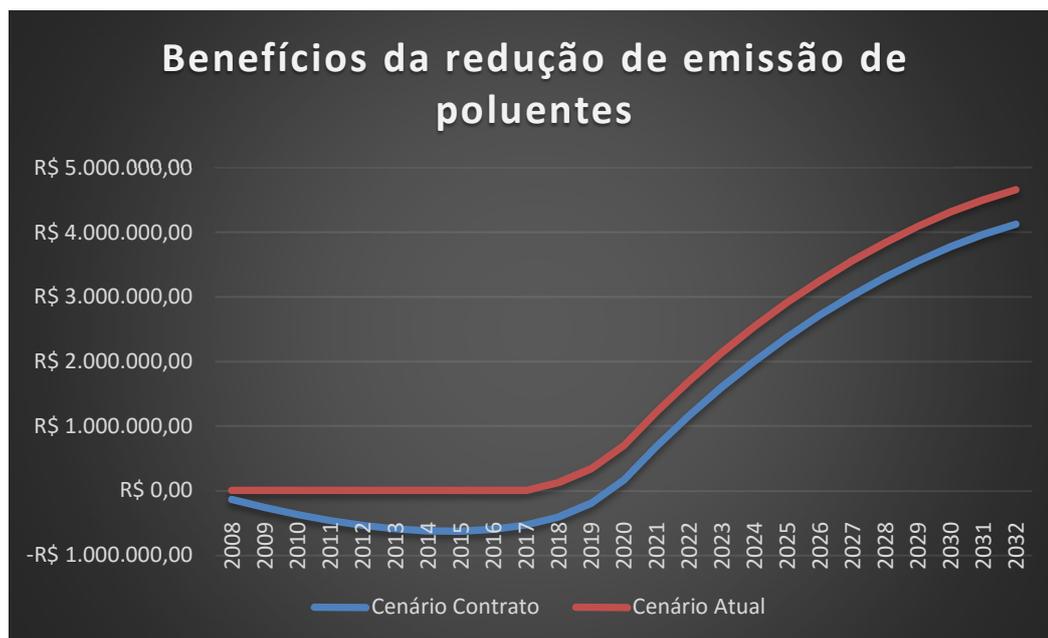
Tabela 16 – Custo por kg da emissão de poluentes

R\$ HC/kg	R\$ 2,63
R\$ CO/kg	R\$ 0,44
R\$ NO <sub>x</sub> /kg	R\$ 2,59

(fonte: adaptado de BRASIL, 1999)

Como a emissão de NO<sub>x</sub> é inversamente proporcional ao decréscimo da velocidade, uma melhoria no fluxo e por consequência na velocidade média acarretam e maiores índices de poluentes. Entretanto, é válido mencionar que estes custos se apresentaram bastante inferior aos demais itens estudados, sendo estes da ordem de 1% dos totais de benefícios do projeto. O resultado desta análise está apresentado na Figura 20.

Figura 20 – Benefícios da redução de emissão de poluentes



(fonte: elaborado pelo autor)

### 7.2.5 Contorno de Florianópolis: análise consolidada

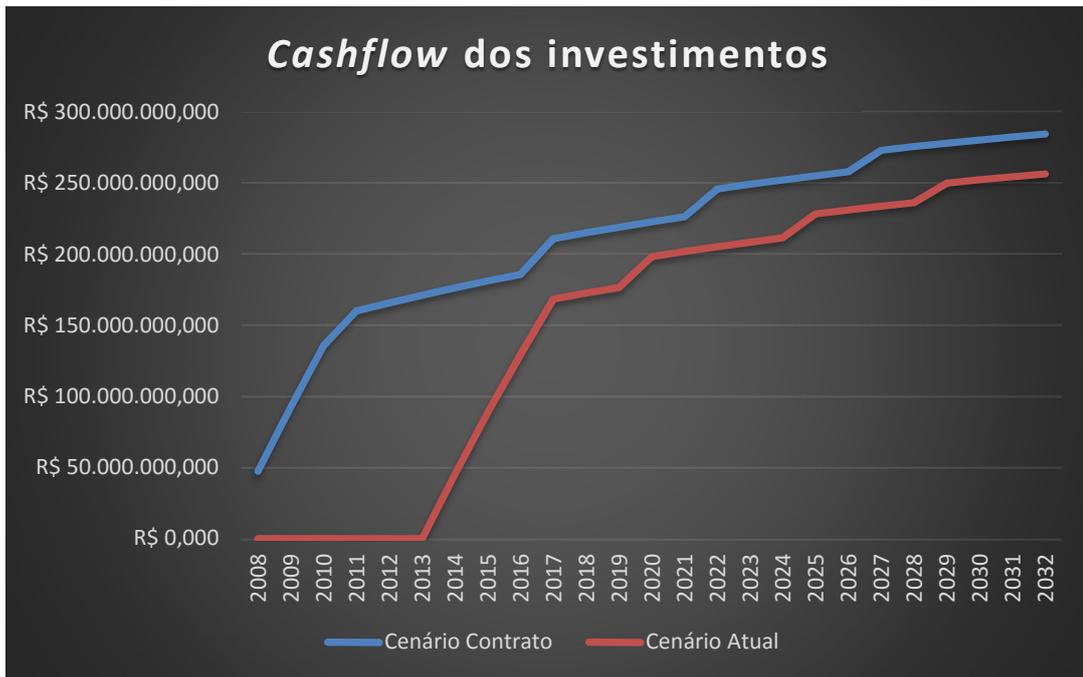
Para a análise do fluxo de caixa do projeto, foi necessário estimar um fluxo de custos de implantação e operação para este. Os dados referentes a custo de implantação têm por base o Programa de Exploração da Rodovia – PER (BRAISL, 2007). Os custos de manutenção, operação e restauração seguem os valores médios disponibilizados no relatório de Custos Médios Gerenciais, disponibilizados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (2014). O ano base é o de 2007, e todos os valores em anos diferentes foram atualizados com um índice de inflação de 6,5%. Nos custos de implantação do cenário atual, foi alterado o valor para o orçamento atualizado da concessionária, R\$258.206.600,05 tendo em vista as diversas alterações de projeto necessárias para a adequação da via à necessidade atual da população litorânea (SANTA CATARINA, [2013]).

Assim, a Tabela 17 detalha os investimentos necessários para implementação e manutenção da rodovia, enquanto Figura 21 resume o fluxo de caixa em VPL dos investimentos necessários para a execução da obra e manutenção em níveis satisfatórios da infraestrutura.

Tabela 17 – Custos de implementação e operação da rodovia

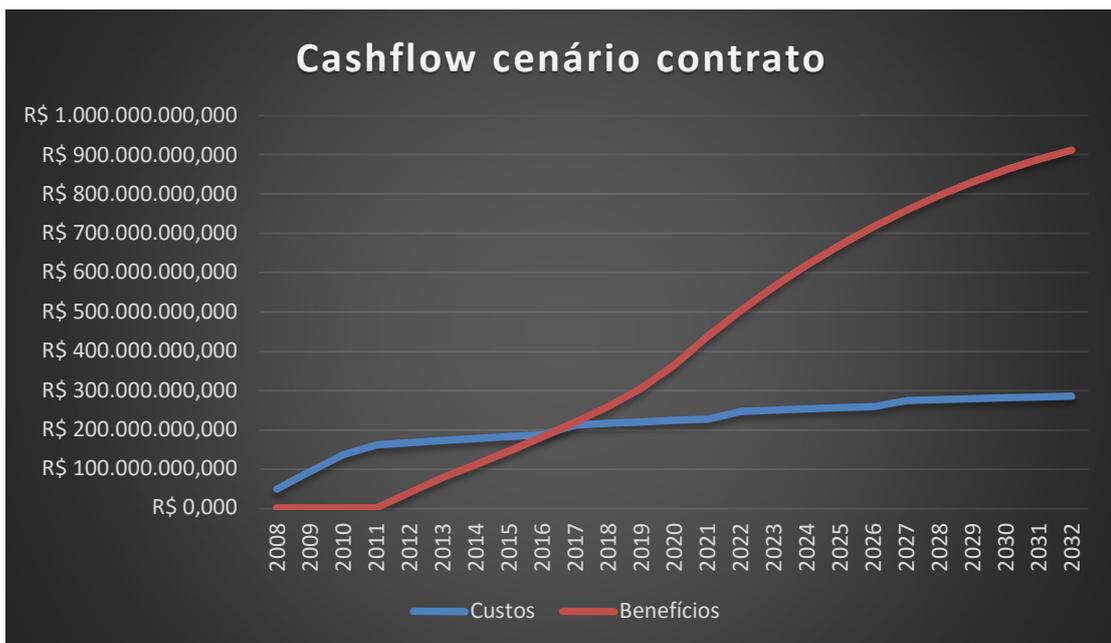
Ano	Contrato						Real					
	Custos			TOTAL CUSTOS			Custos			Operação		
	Construção	Manutenção	Restauração	Operação	Restauração	Manutenção	Construção	Manutenção	Restauração	Operação		
2008	R\$ 53.250.000	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53.250.000	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-	
2009	R\$ 56.711.250	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 56.711.250	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-	
2010	R\$ 60.397.481	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 60.397.481	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-	
2011	R\$ 38.593.991	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.593.991	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-	
2012	R\$ -	R\$ 4.902.373	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.045.034	R\$ 9.947.407	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-	
2013	R\$ -	R\$ 5.221.027	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.372.962	R\$ 10.593.989	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-	
2014	R\$ -	R\$ 5.560.394	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.722.204	R\$ 11.282.598	R\$ 100.312.396	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-	
2015	R\$ -	R\$ 5.921.819	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.094.148	R\$ 12.015.967	R\$ 106.832.701	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-	
2016	R\$ -	R\$ 6.306.738	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.490.267	R\$ 12.797.005	R\$ 113.776.827	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-	
2017	R\$ -	R\$ 6.716.676	R\$ 64.412.564	R\$ -	R\$ 6.912.134	R\$ 78.041.374	R\$ 121.172.321	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-	
2018	R\$ -	R\$ 7.153.260	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.361.423	R\$ 14.514.683	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.153.260	R\$ -	R\$ 7.361.423	
2019	R\$ -	R\$ 7.618.221	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.839.916	R\$ 15.458.137	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.618.221	R\$ -	R\$ 7.839.916	
2020	R\$ -	R\$ 8.113.406	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.349.510	R\$ 16.462.916	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.113.406	R\$ 77.807.133	R\$ 8.349.510	
2021	R\$ -	R\$ 8.640.777	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.892.228	R\$ 17.533.006	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.640.777	R\$ -	R\$ 8.892.228	
2022	R\$ -	R\$ 9.202.428	R\$ 88.250.795	R\$ -	R\$ 9.470.223	R\$ 106.923.446	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.202.428	R\$ -	R\$ 9.470.223	
2023	R\$ -	R\$ 9.800.586	R\$ -	R\$ -	R\$ 10.085.788	R\$ 19.886.373	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.800.586	R\$ -	R\$ 10.085.788	
2024	R\$ -	R\$ 10.437.624	R\$ -	R\$ -	R\$ 10.741.364	R\$ 21.178.988	R\$ -	R\$ -	R\$ 10.437.624	R\$ -	R\$ 10.741.364	
2025	R\$ -	R\$ 11.116.069	R\$ -	R\$ -	R\$ 11.439.553	R\$ 22.555.622	R\$ -	R\$ -	R\$ 11.116.069	R\$ 106.602.515	R\$ 11.439.553	
2026	R\$ -	R\$ 11.838.614	R\$ -	R\$ -	R\$ 12.183.124	R\$ 24.021.737	R\$ -	R\$ -	R\$ 11.838.614	R\$ -	R\$ 12.183.124	
2027	R\$ -	R\$ 12.608.124	R\$ 120.911.238	R\$ -	R\$ 12.975.027	R\$ 146.494.388	R\$ -	R\$ -	R\$ 12.608.124	R\$ -	R\$ 12.975.027	
2028	R\$ -	R\$ 13.427.652	R\$ -	R\$ -	R\$ 13.818.403	R\$ 27.246.055	R\$ -	R\$ -	R\$ 13.427.652	R\$ -	R\$ 13.818.403	
2029	R\$ -	R\$ 14.300.449	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.716.600	R\$ 29.017.048	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.300.449	R\$ 137.140.548	R\$ 14.716.600	
2030	R\$ -	R\$ 15.229.978	R\$ -	R\$ -	R\$ 15.673.179	R\$ 30.903.157	R\$ -	R\$ -	R\$ 15.229.978	R\$ -	R\$ 15.673.179	
2031	R\$ -	R\$ 16.219.927	R\$ -	R\$ -	R\$ 16.691.935	R\$ 32.911.862	R\$ -	R\$ -	R\$ 16.219.927	R\$ -	R\$ 16.691.935	
2032	R\$ -	R\$ 17.274.222	R\$ -	R\$ -	R\$ 17.776.911	R\$ 35.051.133	R\$ -	R\$ -	R\$ 17.274.222	R\$ -	R\$ 17.776.911	

(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 21 – *Cash flow* dos investimentos

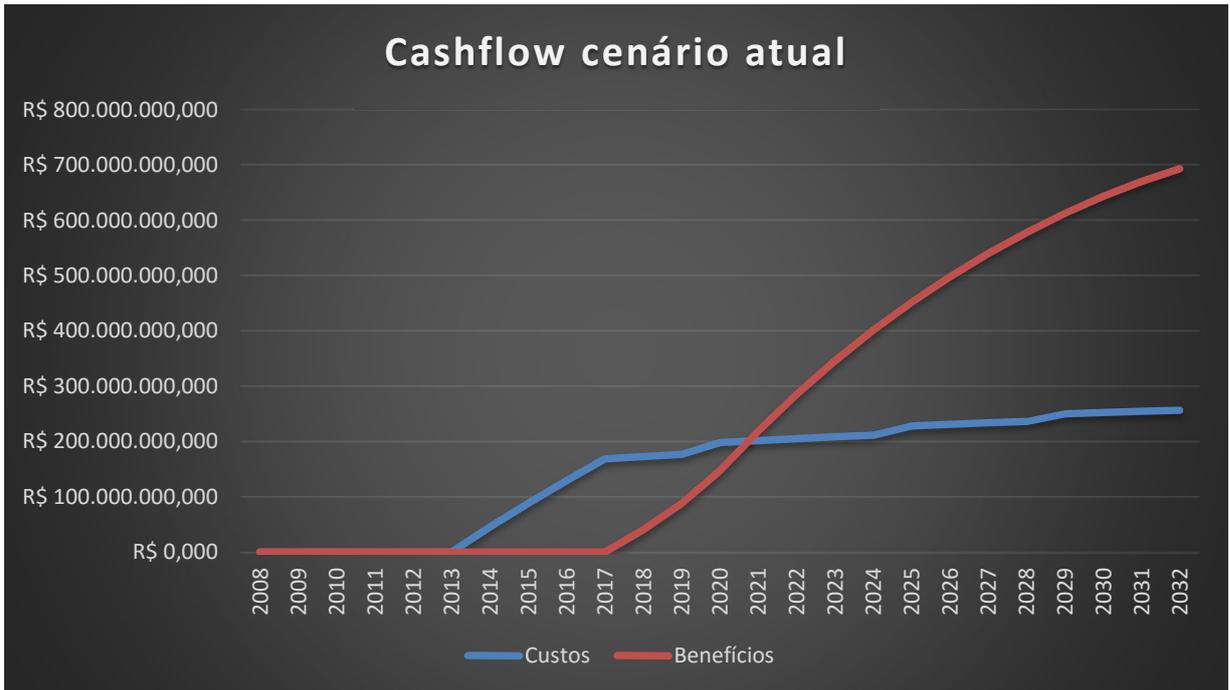
(fonte: elaborado pelo autor)

Utilizando os parâmetros anteriormente explicitados, e com os cálculos que levaram aos custos e benefícios do projeto, é possível detalhar a curva do fluxo de caixa acumulado em ambos os cenários, conforme a Figura 22, Figura 23 e Figura 24:

Figura 22 – *Cash flow* do cenário contrato

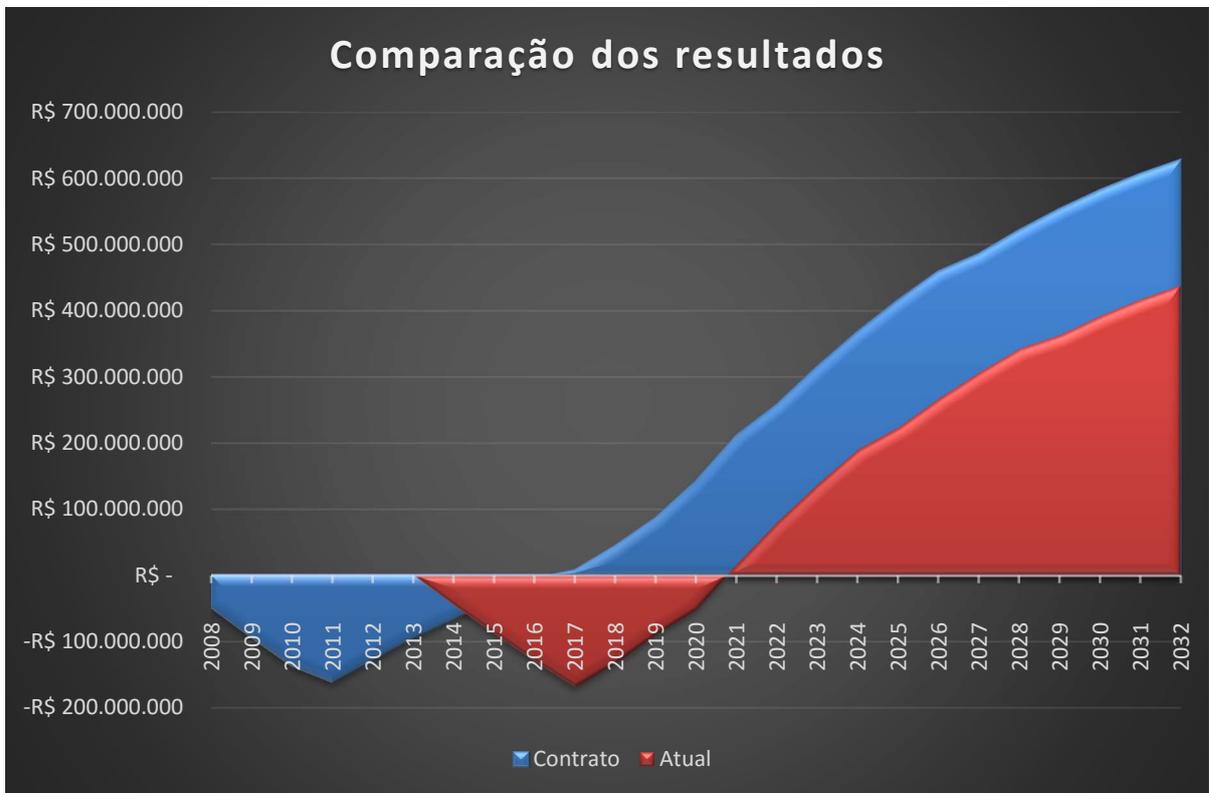
(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 23 – Cash flow do cenário atual



(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 24 – Comparação do cash flow dos dois cenários



(fonte: elaborado pelo autor)

Chega-se então a algumas conclusões através da análise econômica. Os indicadores econômicos escolhidos foram Valor Presente Líquido, custo benefício, tempo de *payback* e análise de custo benefício incremental. A Tabela 18 apresenta uma síntese dos resultados dos indicadores:

Tabela 18 – Indicadores econômicos dos cenários analisados

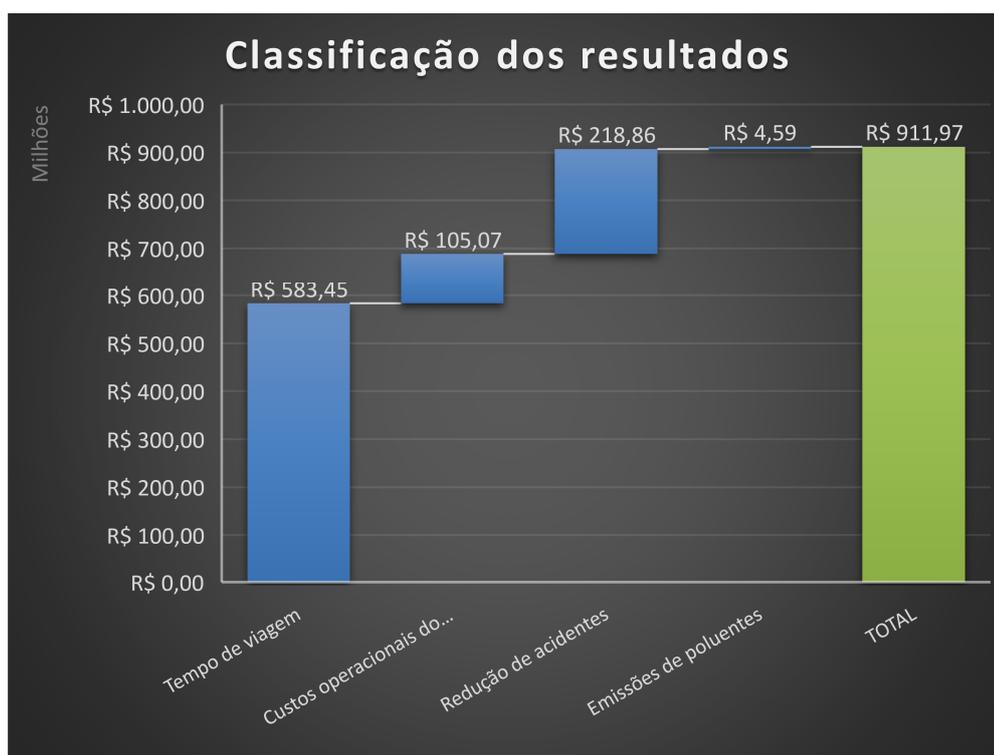
Indicador	Cenário Contrato			Cenário Atual		
	Custos	Benefícios	Resultados	Custos	Benefícios	Resultados
<b>VPL (milhões)</b>	R\$ 284,7	R\$ 912,0	<b>R\$ 627,3</b>	R\$ 256,6	R\$ 694,2	<b>R\$ 437,5</b>
<b>B/C</b>			<b>3,20</b>			<b>2,70</b>
<b>Payback (anos)</b>			<b>9</b>			<b>13</b>
<b>TIR incremental</b>			<b>29%</b>			
<b>B/C incremental</b>	R\$ 28,0	R\$ 217,8	<b>7,77</b>			
<b>Diferença VPL</b>						<b><u>R\$ 189,7</u></b>

(fonte: elaborado pelo autor)

É possível observar assim, que o atraso de seis anos na execução do projeto acarretou em um prejuízo da ordem de 190 milhões de reais para a sociedade, com os parâmetros adotados. A Taxa Interna de Retorno do investimento incremental, bem como a análise de custo benefício incremental, apresentam índices consideravelmente elevados (29% e 7,77, respectivamente), portanto, a construção do projeto no cronograma inicial era realmente a melhor alternativa para o problema, analisando do ponto de vista econômico.

Em ambos os cenários (contrato e atual), é possível observar a distribuição dos benefícios entre as quatro categorias analisadas, sendo a redução do tempo da viagem pelos usuários predominante com cerca de 60% dos benefícios totais, seguido pela redução dos acidentes e redução dos custos operacionais dos veículos, conforme detalha a Figura 25:

Figura 25 – Análise da divisão dos benefícios do projeto



(fonte: elaborado pelo autor)

### 7.2.6 Contorno de Florianópolis: análise de sensibilidade dos parâmetros

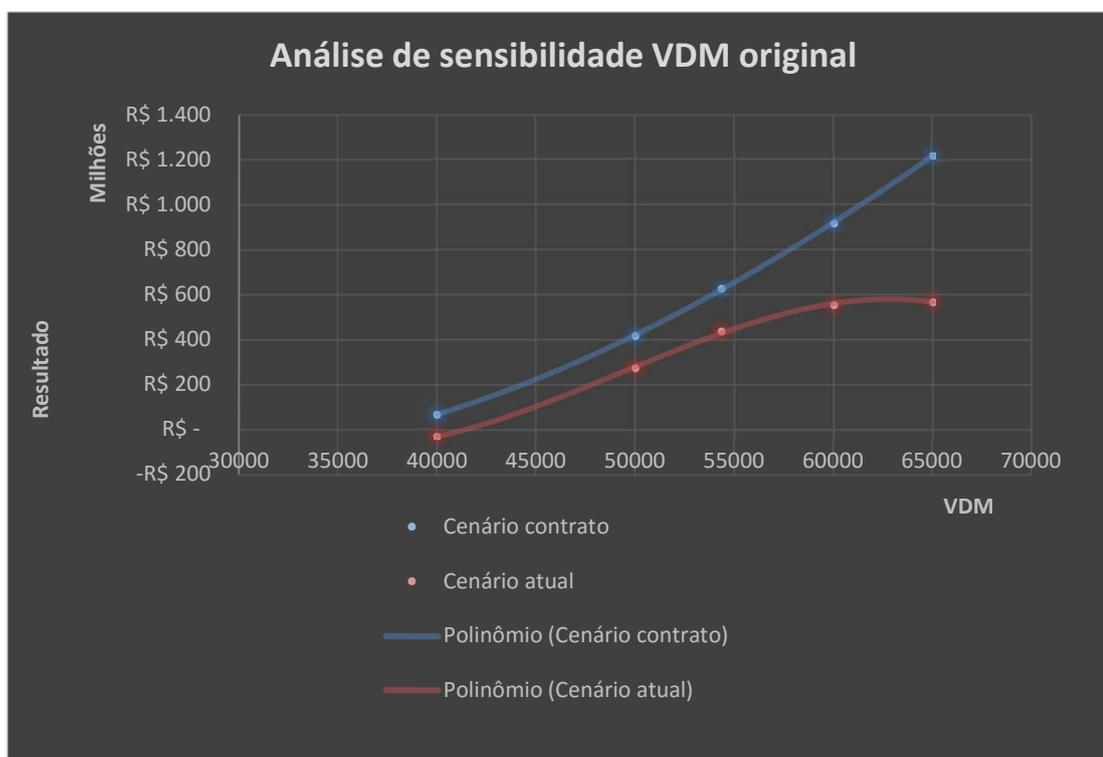
Todos os indicadores utilizados, ou têm por base dados técnicos reais, ou foram baseados em informações da bibliografia existente da área, buscando sempre valores intermediários e com a maior probabilidade de ocorrência, que acarretassem em resultados plausíveis. Todavia, é sabido que estes parâmetros podem sofrer variações devido a diversos fatores, e, portanto, podem influenciar os resultados finais. Sendo assim, este subcapítulo apresenta a análise das variações dos principais parâmetros e sua influência no resultado final do estudo.

### 7.2.6.1 Sensibilidade do VDM inicial

A variação do VDM tem bastante impacto na avaliação do projeto, uma vez que a velocidade de fluxo, e, por consequência, todos os demais indicadores estão fortemente relacionados. A base de dados utilizada para este trabalho foram os relatórios gerados pelo consórcio formado pelas empresas Prosul e Scetauroute, que a pedido do DEINFRA fizeram o levantamento do fluxo de veículos de todas as rodovias do estado catarinense para a definição das necessidades de expansão da malha rodoviária no estado (SANTA CATARINA, 2008). Este estudo apontou que no ano de abertura do contorno teríamos cerca de 55.000 veículos diários, e destes, 30% seriam desviados pela nova via.

Na análise de sensibilidade apresentada, é possível ver que um decréscimo do VDM original apresenta variações para ambos os cenários do projeto, e valores acima deste já resultarão em uma diferença significativa entre os dois casos. Todavia, é pouco provável que este sofra grandes alterações, tendo em vista o complexo estudo referenciado. Na Figura 26 foi plotada a relação entre a variação do VDM e dos resultados do projeto:

Figura 26 – Análise de sensibilidade do VDM

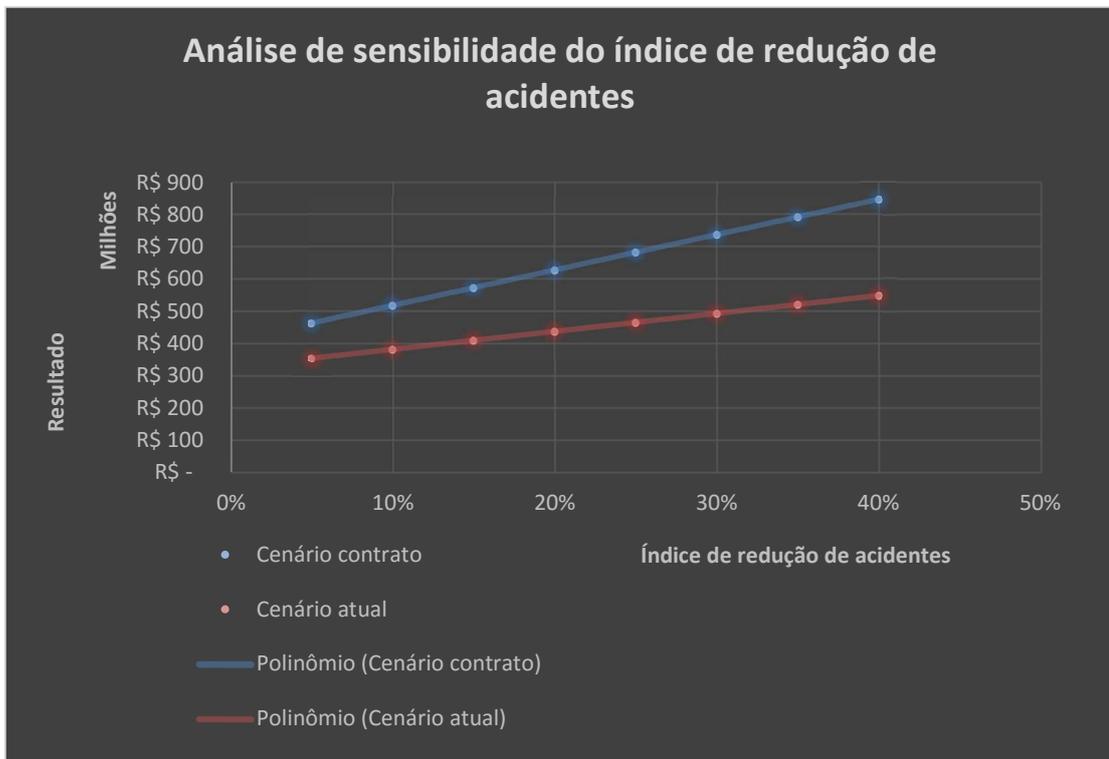


(fonte: elaborado pelo autor)

### 7.2.6.2 Sensibilidade do índice de redução de acidentes

Este pode ser considerado um dos parâmetros mais incertos adotados, porém o impacto causado pela alteração do índice adotado não implica em variações tão bruscas dos resultados econômicos. Cada percentual variado na redução de acidentes gera cerca de R\$5 milhões de diferença entre um cenário e outro, o que pode ser admitido como aceitável num estudo de viabilidade como o executado. Na Figura 27 é possível observar a relação entre estes:

Figura 27 – Análise de sensibilidade do índice de redução de acidentes

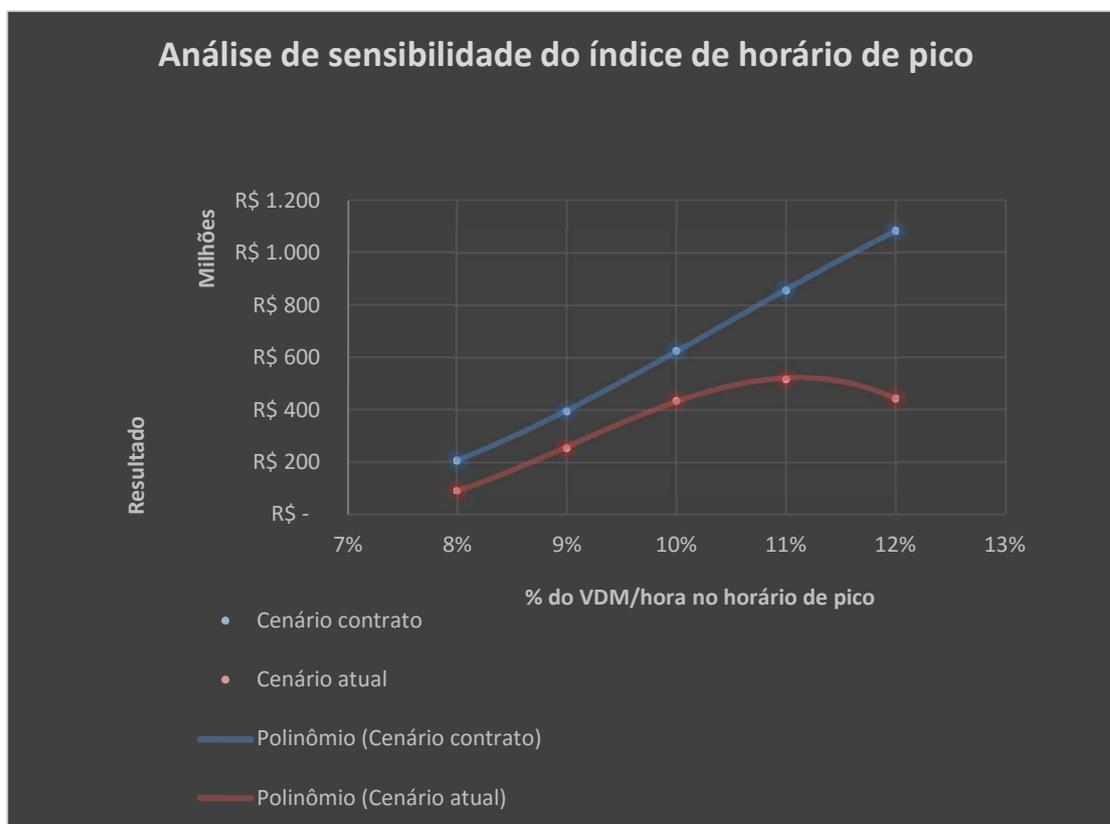


(fonte: elaborado pelo autor)

### 7.2.6.3 Sensibilidade dos índices de VDM nos horários de pico

Este parâmetro, quando alterado para valores inferiores do escolhido (10%), gera pequenas variações, entretanto alterações para mais geram grandes variações. Com base na literatura da área (UNITED STATES OF AMERICA, 2000), é pouco provável que os índices reais sejam menores que os arbitrados, portanto, mais uma vez o estudo está a favor de premissas conservadoras, como mostra a Figura 28:

Figura 28 – Análise de sensibilidade do índice de horário de pico

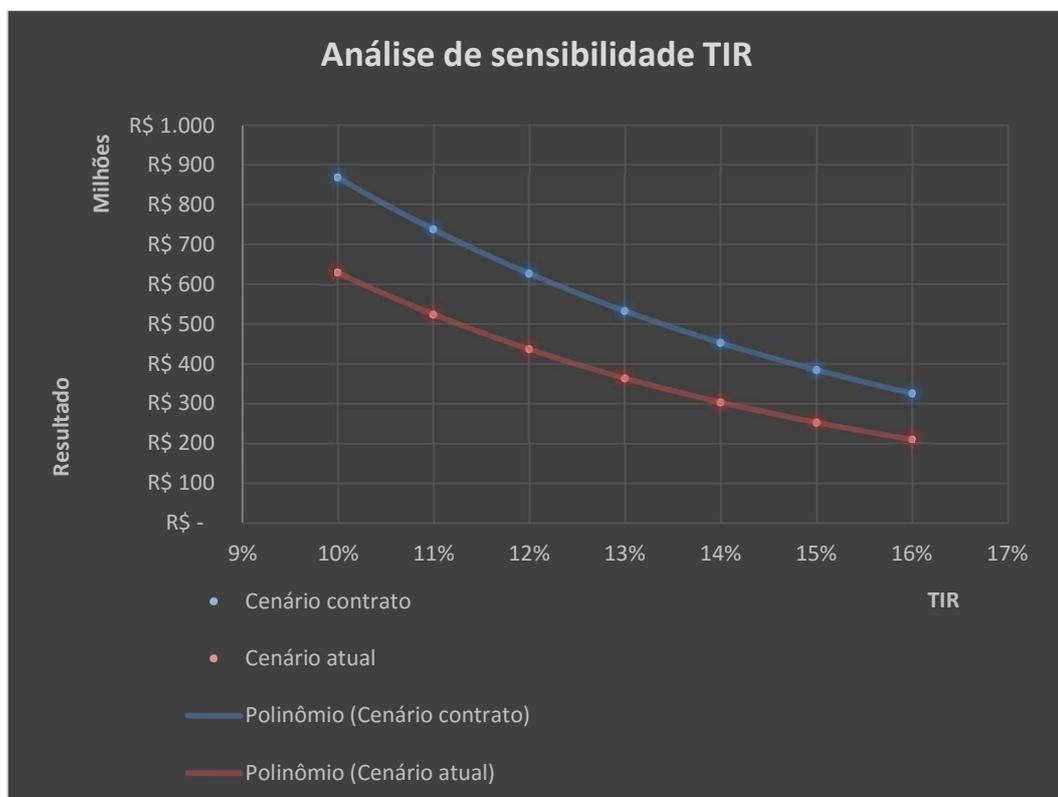


(fonte: elaborado pelo autor)

#### 7.2.6.4 Sensibilidade da Taxa Interna de Retorno do projeto

A Taxa Interna de Retorno pode ser relacionada com as incertezas que a empresa assumirá para gerir o projeto. Quanto mais dúvidas ou inseguranças possuir, maior será a TIR cobrada para assumir estes riscos. Como a gestão de risco em projetos de concessões envolvem diversos fatores como políticos, micro e macro econômicos, bem como fatores de tráfego, engenharia rodoviária e financeira, foi utilizado índice central de 12%, sugerido pelo DNIT, estudou-se a variação da TIR de 8 a 17%, como mostra a Figura 29:

Figura 29 – Análise de sensibilidade da Taxa Interna de Retorno



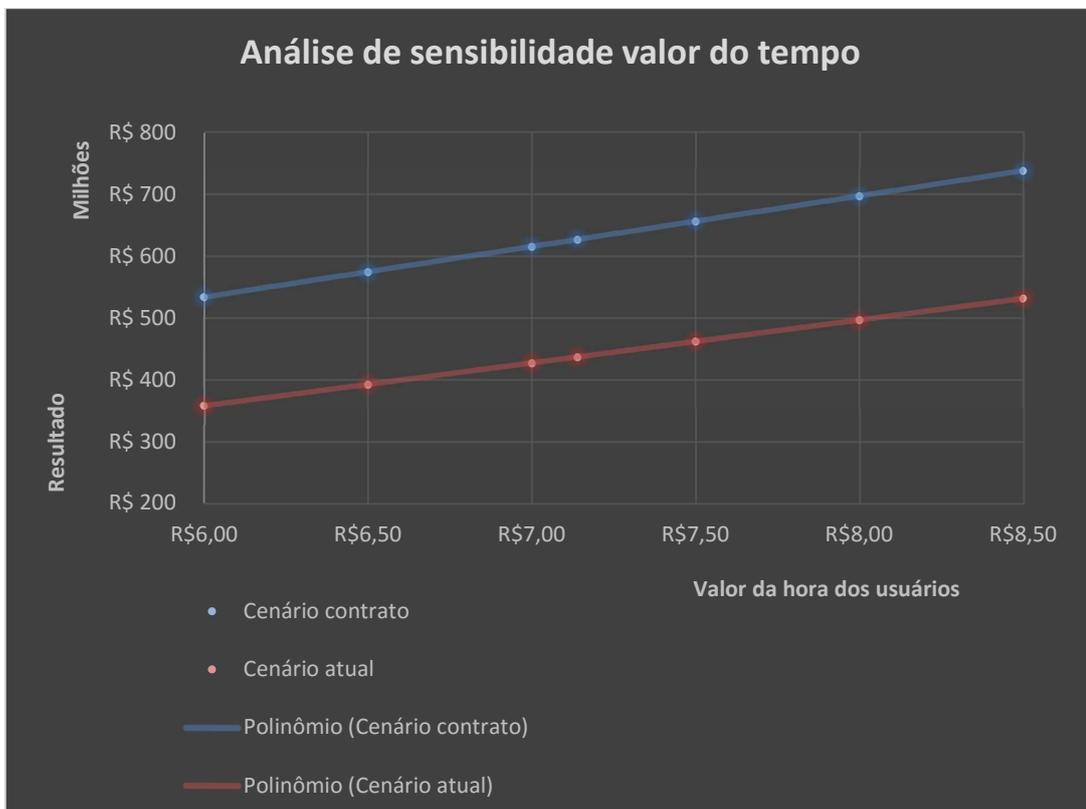
(fonte: elaborado pelo autor)

### 7.2.6.5 Sensibilidade do valor do tempo

O valor do tempo utilizado neste trabalho teve como base os resultados obtidos na pesquisa de Schmitz (2001). Todavia, este índice também sofre influências externas ao projeto, como crescimento do PIB da região, qual o perfil do público que utilizará a infraestrutura, dentre outros.

Na análise de sensibilidade, foi visto entretanto que ambos os cenários apresentam uma curva bastante parecida na variação deste parâmetro, portanto a diferença entre estas permanece praticamente constante, como mostra a Figura 30:

Figura 30 – Análise de sensibilidade do valor do tempo

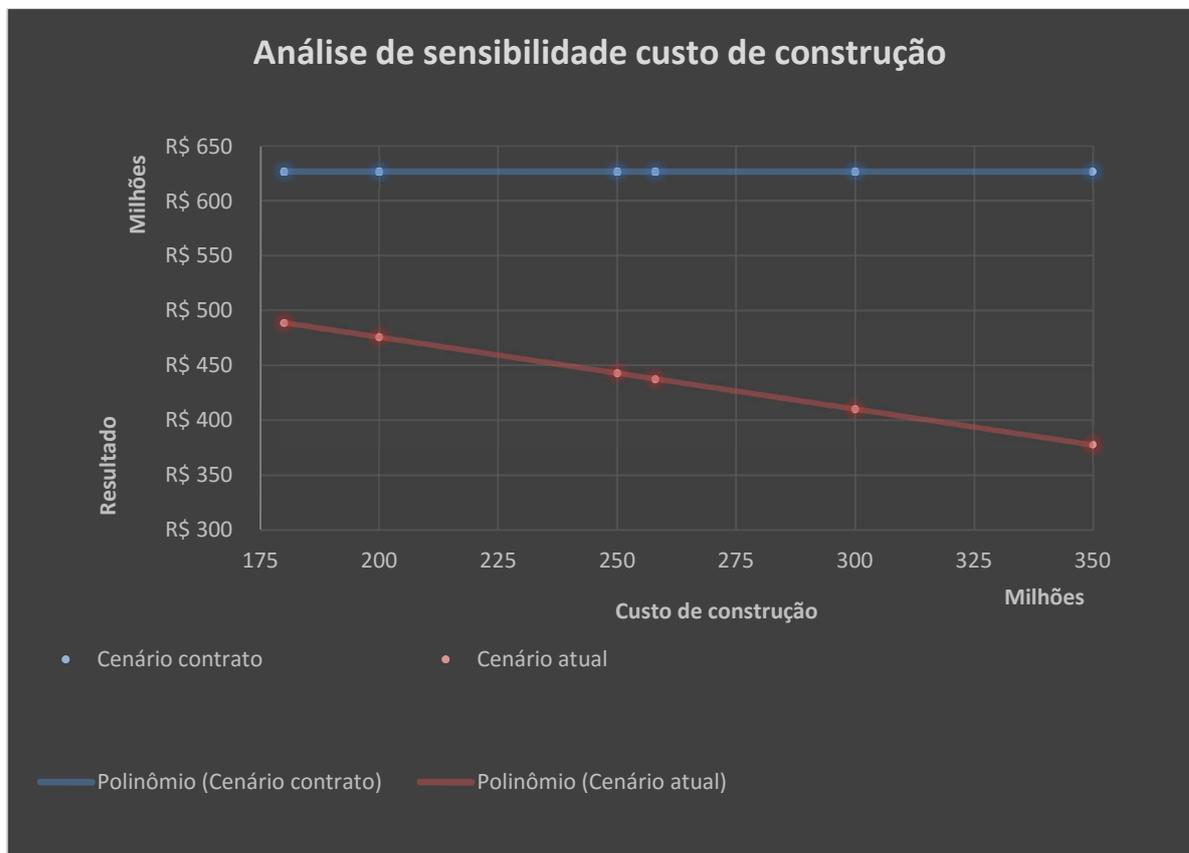


(fonte: elaborado pelo autor)

### 7.2.6.6 Sensibilidade dos custos de construção

É amplamente conhecido que, infelizmente, os projetos de infraestrutura no Brasil acabam sofrendo com variações exorbitantes do orçamento no estudo de viabilidade para o executado. No caso em questão, já foi anunciado um aumento nos custos da ordem de 70 milhões de reais, devido a alterações no traçado da via. Por serem investimentos feitos próximos ao ano zero de análise do projeto, afetam drasticamente os resultados deste. Assim, sabido dessa problemática, a Figura 31 mostra a relação do impacto da variação no custo de construção:

Figura 31 – Análise de sensibilidade do custo de construção

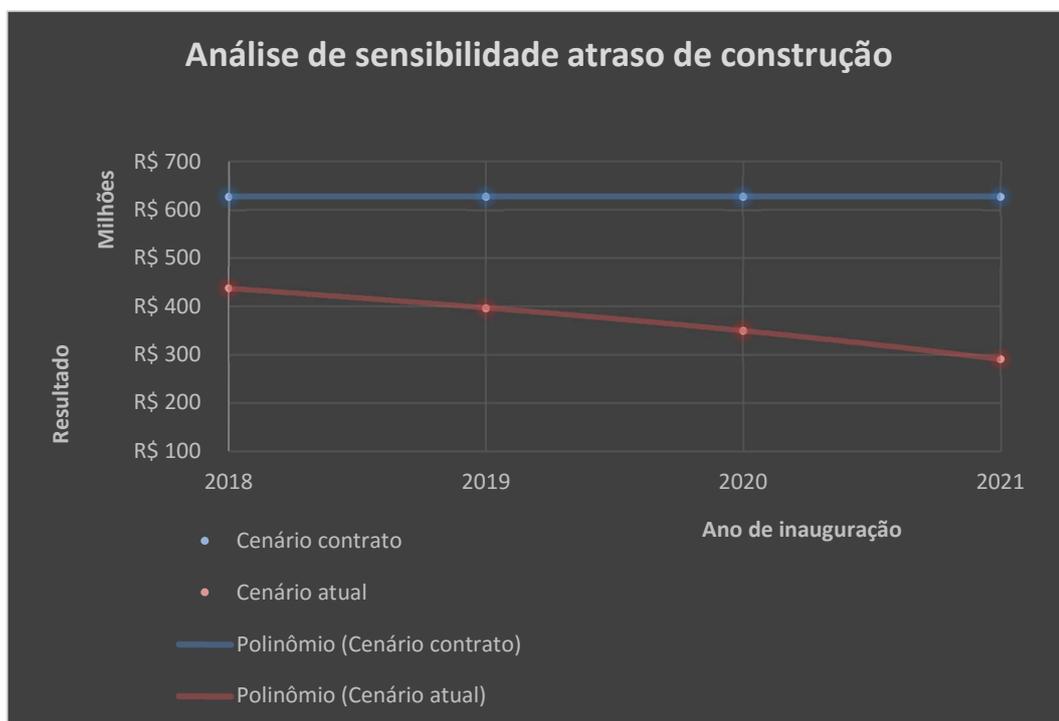


(fonte: elaborado pelo autor)

### 7.2.6.7 Sensibilidade do tempo de construção

O tempo de construção do contorno viário também não está livre de variações. O projeto atual já foi postergado seis anos, e existe a chance de novos atrasos, por diversos motivos, como licenças ambientais, fatores climáticos, fatores financeiros da concessionária, dentre outros. O atraso de um ano de construção gera cerca de R\$50 milhões de prejuízos à sociedade, seguindo de maneira aproximadamente linear, como mostra a Figura 32:

Figura 32 – Análise de sensibilidade do tempo de construção



(fonte: elaborado pelo autor)

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta análise foi possível ressaltar importância das concessões para manutenção da qualidade das principais vias da malha rodoviária brasileira, bem como solucionar os gargalos logísticos do País. Para isto, são necessários altos investimentos e serviços contínuos de monitoramento e manutenção da via, o que nem sempre é possível com a administração pública em rodovias com grande fluxo de veículos.

Com esta nova mentalidade, em que parcerias público privadas estão cada vez mais presentes em grandes projetos de infraestrutura, é importante também destacar a função do governo, por meio da ANTT como agente regulador e fiscalizador, buscando manter o equilíbrio econômico-financeiro do contrato. Sua participação é crucial na administração do contrato, fazendo com que a empresa concessionária cumpra suas obrigações e seja devidamente remunerada pelos seus serviços, e também que a população receba os benefícios justos, proporcionais ao pagamento do pedágio. Neste ponto, ainda é vista uma dificuldade da Agência em gerir os interesses de todos os *stakeholders* do projeto, que tendem a solicitar alterações das cláusulas iniciais do contrato de concessão, tanto da iniciativa privada através da empresa concessionária quanto pelas prefeituras dos municípios afetados e órgãos ambientais.

### 8.1 CONCESSÃO AUTOPISTA LITORAL SUL

Como foi apresentado nos capítulos anteriores, o valor ‘perdido’ pela sociedade pelas variações do PER desta concessão, principalmente à não execução do contorno rodoviário de Florianópolis, alcançou a ordem de 190 milhões de reais. Não foram considerados benefícios indiretos, que são aqueles advindos de (DALBEM et al., 2010):

- a) crescimento líquido da produção local, devido aos benefícios de uma infraestrutura de transportes mais eficiente se comparada com regiões similares que produzem os mesmos bens;
- b) valorização das propriedades;
- c) evolução social e distribuição de renda.

A respeito dos demais desacordos existentes no decorrer da concessão, o Tribunal de Contas da União, através da Secretaria de Controle Externo do Estado de Santa Catarina (processo TC-

005.534/2011-9), está auditando o contrato de concessão e suas revisões de tarifas. Segundo este, a revisão tarifária que reajustou a tarifa de pedágio tendo em vista os seis meses de atraso no início da cobrança do pedágio não foi legítima, bem como a inclusão de valores para a manutenção de vias marginais. O atraso na construção do contorno de Florianópolis também é questionado, tendo em vista demoras de cerca de 13 meses para solicitação de novas vistorias e informações referentes à licença ambiental a ser emitida pelo IBAMA. Sem estas revisões, a tarifa atual de pedágio seria 15,7% inferior ao atual.

Evidentemente, o processo de implementação do projeto não foi bem conduzido, restando os prejuízos para os usuários da via e para a população local. Uma cobrança mais rígida no que se refere às licenças ambientais e gestão de projetos poderia ter reduzido o tempo de espera pela infraestrutura. A simples remodelagem do fluxo de caixa é bastante conveniente para a empresa, uma vez que os investimentos são postergados com um simples desconto da taxa de retorno na Tarifa Básica de Pedágio, o que acaba se tornando insignificante. Nesses casos, a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro, por mais que seja justo do ponto de vista da concessionária, acaba lesando a população, que continua a sofrer com uma infraestrutura de transportes aquém do necessário.

O setor de concessões no Brasil tem tradição de proteção do equilíbrio econômico-financeiro de seus contratos. Porém, não faz sentido, de uma perspectiva regulatória, haver garantia de taxa de retorno em todas as circunstâncias. Esta só deve ser atingida se a concessionária for de fato eficiente. Diversos autores apresentam as ferramentas atuais e sugestões de melhorias para as revisões do equilíbrio econômico financeiro das concessões, porém nenhum deles utiliza mecanismos que levem em consideração o lado da sociedade neste equilíbrio, o que pode ser um ramo para o desenvolvimento de futuros estudos.

## 8.2 SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA O PROGRAMA DE CONCESSÕES

É notável a evolução da experiência brasileira na concessão de rodovias, porém ainda existem práticas internacionais que, com o devido estudo, podem ser implementadas para aprimorar os próximos contratos:

- a) divisão dos benefícios de receitas extras: atualmente, todas as receitas extras obtidas pela concessionária são destinadas à redução da TBP, o que não incentiva a empresa a buscar soluções mais rentáveis. Caso houvesse uma repartição dos

benefícios, obviamente as operadoras aplicariam mais esforços para obter estas rendas alternativas;

- b) prazo de concessão variável: internaliza a variação de tráfego para a equação econômico-financeira do contrato, hoje risco exclusivo do concessionário. Em caso de aumento de tráfego acima do esperado, o poder concedente/usuários são beneficiados com a redução do prazo de concessão, mantendo fixa a taxa de remuneração do concessionário. Caso haja a redução no VDM, o prazo de concessão fica aumentado nas mesmas condições;
- c) permissão pelo poder concedente da utilização da faixa do solo lindeiro pelo concessionário para projetos que, viabilizados pela ampliação/melhoria da infraestrutura alavanquem receitas adicionais (serviços diversos, habitação, parques, etc.);
- d) implementação do modelo de cobrança *free-flow*, ou pedágio aberto, que aproxima o valor da cobrança da real distância percorrida pelo usuário, e reduz os custos operacionais das praças de pedágio;
- d) audiências públicas para esclarecer as revisões tarifárias: muitas vezes a população não está ciente dos elementos que provocaram alterações na TBP, portanto uma forma de melhorar a gestão dos residentes, que são um grupo de *stakeholders* muito importantes neste processo, poderia melhorar a opinião pública em relação ao projeto;

### 8.3 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Como comentado anteriormente, a elaboração deste trabalho abriu margem para o aprofundamento em novas questões. Algumas possibilidades de estudos futuros encontrados foram:

- a) elaboração de um mecanismo de revisão tarifária baseado no impacto socioeconômico do projeto e suas discrepâncias do contrato original;
- b) uso de modelos de análise econômica para estimar o início ótimo de projetos de infraestrutura de transportes, baseado nas condições de tráfego, custos de construção e benefícios socioeconômicos do projeto.

## REFERÊNCIAS

ADLER, H. A. **Economic appraisal of transport Projects**: a manual with case studies. Baltimore, United States: The John Hopkins University Press, 1987.

AKISHINO, P. **Apostila do curso de graduação em engenharia civil**: estudos de tráfego. [Curitiba]: Universidade Federal do Paraná, [2010]. Capítulo 6. Disponível em: <<http://www.dtt.ufpr.br/Trafego/Arquivos/TranspBCap06.pdf>>. Acesso em 30 set. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS. Setor em números, 2014a. Disponível em <<http://www.abcr.org.br/Conteudo/Secao/43/estatisticas.aspx>> Acesso em 16 set. 2015.

\_\_\_\_\_. Setor em números, 2014b. Disponível em <<http://www.abcr.org.br/Conteudo/Secao/43/estatisticas.aspx>> Acesso em 9 out. 2015.

BARBO, A. R. de C. et al. A evolução da regulação nas rodovias federais concedidas. **Revista ANTT**, Brasília, DF, v. 2, n. 1, p.110-122, nov. 2010. Disponível em <[www.antt.gov.br/revistaantt/](http://www.antt.gov.br/revistaantt/)> Acesso em 4 set. 2015.

BARRETO, J. R. F. **Indicadores da função transporte para empresas de utility**: um estudo de caso. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

BONOMI, C. A.; MALVESSI, O. **Project finance no Brasil**: fundamentos e estudos de casos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; Associação Nacional de Transportes Públicos. **Redução das deseconomias urbanas com a melhoria do transporte público**: relatório síntese. São Paulo: IPEA, 1999. Disponível em:<[http://www.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/057A84C9-76D1-4BEC-9837-7E0B0AEAF5CE.pdf](http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/057A84C9-76D1-4BEC-9837-7E0B0AEAF5CE.pdf)> Acesso em 24 set. 2015.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei n. 11.079, de 30 de dezembro de 2004. **Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública**. Brasília, DF, 2004.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional De Transportes Terrestres. **Programa de Exploração da Rodovia - PER**, Rodovia BR-116/376/PR e BR-101/SC trecho Curitiba – Florianópolis, 2007. Disponível em <[http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/9151/Autopista\\_Litoral\\_Sul.html](http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/9151/Autopista_Litoral_Sul.html)> Acesso em 12 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Nota Técnica 121/2009**: Requerimento de Readequação do Cronograma de Obras e Investimentos. Brasília, 2009a. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/html/objects/\\_downloadblob.php?cod\\_blob=2078](http://www.antt.gov.br/html/objects/_downloadblob.php?cod_blob=2078)>. Acesso em 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Nota Técnica 137/2009**: Requerimento de Readequação do Cronograma de Obras e Investimentos. Brasília, 2009b. Disponível em : <[http://www.antt.gov.br/html/objects/\\_downloadblob.php?cod\\_blob=2078](http://www.antt.gov.br/html/objects/_downloadblob.php?cod_blob=2078)>. Acesso em 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Fases do Programa de Exploração Rodoviária - PER**. Brasília, 2013a. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4982/Fases\\_do\\_Programa\\_de\\_Exploracao\\_Rodoviaria\\_\\_PER.html](http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4982/Fases_do_Programa_de_Exploracao_Rodoviaria__PER.html)>. Acesso em 10 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Relatório Anual de Rodovias Concedidas**. Brasília, 2013b. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4983/Relatorios\\_Anuais\\_\\_Rodovias\\_Federiais\\_Concedidas.html](http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4983/Relatorios_Anuais__Rodovias_Federiais_Concedidas.html)>. Acesso em 22 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Pesquisa de Satisfação dos Usuários de serviços regulados pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT**. Brasília, 2014. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/html/objects/\\_downloadblob.php?cod\\_blob=14864](http://www.antt.gov.br/html/objects/_downloadblob.php?cod_blob=14864)>. Acesso em 27 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional De Transportes Terrestres. **Histórico de Concessões Rodoviárias**, 2015a. Disponível em <<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4978/Historico.html>> Acesso em 16 mai. 2015.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional De Transportes Terrestres. **Mapa da concessão**, 2015b. Disponível em <<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4978/Historico.html>> Acesso em 16 mai. 2015.

CAMPBELL, B. J. **Relationship between traffic congestion and safety: a discussion of issues and past research**. North Carolina: Chapel Hill, 1994.

COELHO, L. C. **Custo Brasil – situação do transporte de cargas**. 2010. Disponível em: <<http://www.logisticadescomplicada.com/custo-brasil-situacao-do-transporte-de-cargas/>>. Acesso em: 27 ago. 2015.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES, **Boletim estatístico - CNT - Julho 2015**. Brasília, 2015. Disponível em <[http://www.cnt.org.br/Paginas/Boletins\\_Detalhes.aspx?b=3](http://www.cnt.org.br/Paginas/Boletins_Detalhes.aspx?b=3)> Acesso em: 8 set. 2015.

CRONOGRAMA da obra do contorno viário da Grande Florianópolis será divulgado em novembro pela ANTT. **Diário Catarinense**. Florianópolis, 18 nov. 2012.

DALBEM, M. C.; BRANDÃO, L.; SOARES, D. L. A. M. Avaliação econômica de projetos de transporte: melhores práticas e recomendações para o Brasil. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 44 n. 1, p. 87-117, Jan. 2010. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6918>> Acesso em 24 ago. 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Conservação Rodoviária**. 2 Ed. – Rio de Janeiro, 2005. Disponível em <<http://ipr.dnit.gov.br/>> Acesso em 10 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. **Custos Médios Gerenciais**. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/custos-e-pagamentos/custo-medio-gerencial>> Acesso em 29 set. 2015.

\_\_\_\_\_. **Sistema Nacional de Viação**. 2015. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/snv-2014-1>>. Acesso em: 17 set. 2015.

ENGEL, E.; FISCHER, R.; GALETOVIC, A. A New Approach to Private Roads. *Transportation*. Yale, v. 25 p. 18-22, Fall 2002. Disponível em <<http://object.cato.org/sites/cato.org/files/serials/files/regulation/2002/10/v25n3-6.pdf>>. Acesso em 27 abr. 2015

ESTACHE, A.; STRONG, J. **The rise, the fall, and ...the emerging recovery of project finance transport**. Washington, Dc: World Bank, 2000. (WPS2385). Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/2000/07/437092/rise-fall-emerging-recovery-project-finance-transport>>. Acesso em: 01 jun. 2015.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Análise expedita do Eixo Rodoviário das BRs - 101/SC e 376/PR**. Florianópolis, 2013. Disponível em: <[http://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/release\\_noticia/593f955bb58e185e503588e7f6bd642.pdf](http://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/release_noticia/593f955bb58e185e503588e7f6bd642.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2015.

FEDERAÇÃO NACIONAL DOS ENGENHEIROS. **Nota técnica produzida para o projeto Cresce Brasil**. Brasília, DF, 2009. 25 p. Disponível em <<http://www.crescebrasil.org.br/PDF/EnergiaMonte-Brito.pdf>> Acesso em 10 set 2015.

FLEURY, P. F. Os gargalos da infraestrutura logística no Brasil. In. BRESSER-PEREIRA, L. C. (Org.). **Economia Brasileira na Encruzilhada**. 1.ed. Brasil: FGV, 2006. p. 242 - 261 Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=RJeChXiRcrwC&lpq=PA227&ots=-1drJe4fWh&dq=fleury%20economia%20brasileira%20na%20encruzilhada&pg=PA241#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em 30 maio 2015.

FRISCHTAK, C. R. **O investimento em infraestrutura no brasil: histórico recente e perspectivas**. Pesquisa e Planejamento econômico, Brasília, DF, v 38, n 2, p. 307-348 ago 2008. Disponível em: <<http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/viewFile/1129/1033>>. Acesso em 05 abr. 2015.

GONZE, N. C. **Concessão em rodovias federais: uma análise da evolução dos modelos de regulação técnica**. 2014. 1 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

GWILLIAMS; SHALIZI. **Road Funds, User Charges and Taxes**. The World Bank Research Observer, Washington D.C., United States, v. 14, n. 2. P. 159-195. Aug. 1999. Disponível em <<http://documents.worldbank.org/curated/en/1999/08/17580155/road-funds-user-charges-taxes>> Acesso em: 14 maio 2015.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. **Rodovias brasileiras: investimentos, concessões e tarifas de pedágio**. 144 ed. Brasília, DF, 2012. Disponível em <[http://jornalgggn.com.br/sites/default/files/documentos/estudo-ipea\\_rodovias.pdf](http://jornalgggn.com.br/sites/default/files/documentos/estudo-ipea_rodovias.pdf)>. Acesso em: 01 set. 2015.

JIN, Xioa-hua. Allocating Risks in Public-Private Partnerships using a Transaction Cost Economics Approach: A case study. **The Australasian Journal Of Construction Economics And Building**, Sydney, v. 9, n. 1, p.19-26, jun. 2009. Disponível em: <<https://epress.lib.uts.edu.au/journals/index.php/AJCEB/article/view/3011>>. Acesso em: 19 out. 2015.

LORENZEN, C. C.; BARRIENTOS, M. E.; BABBAR, S. **Toll Road Concessions: The Chilean Experience**. PFG Discussion Paper Series, n 124. Washington, DC: World Bank, 2001. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/2001/01/6733810/toll-road-concessions-chilean-experience>> Acesso em 31 maio 2015

MPB ENGENHARIA. **Contorno de Florianópolis: Relatório de Impacto Sobre o Meio Ambiente**. Florianópolis, 2011. Disponível em: <<http://www2.prsc.mpf.mp.br/destaques/RIMA%20-%20Contorno%20Florianopolis.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2015.

NOMBELA, G.; RUS, F. **Flexible-Term Contracts for Road Franchising**. March. 2003. Disponível em: <[http://dea.uib.es/digitalAssets/123/123236\\_660.pdf](http://dea.uib.es/digitalAssets/123/123236_660.pdf)> Acesso em: 09 jun. 2015

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, **Impact of Transport Infrastructure Investment on Regional Development**. Paris: OECD, 2002. Disponível em <<http://www.internationaltransportforum.org/pub/pdf/02RTRinvestE.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2015.

OS 10 TRECHOS de estradas mais perigosas do Brasil. **Exame**. São Paulo, 11 fev. 2015. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/brasil/noticias/as-10-rodovias-federais-mais-perigosas-do-brasil/lista>> Acesso em 14 out. 2015.

PUBLIC-PRIVATE INFRASTRUCTURE ADVISORY FACILITY. **Toolkit for public-private aprtnership in roads and highways**. Washington, DC. 2009. Disponível em <<http://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/highwaystoolkit/index.html>> Acesso em: 01 jun 2015.

SANTA CATARINA. DEPARTAMENTO ESTADUAL DE INFRAESTRUTURA. **Plano Diretor Rodoviário para o Estado de Santa Catarina**. 2008. Disponível em <[http://www.deinfra.sc.gov.br/jsp/relatorios\\_documentos/plano\\_rodoviario.jsp](http://www.deinfra.sc.gov.br/jsp/relatorios_documentos/plano_rodoviario.jsp)> Acesso em: 11 set. 2015.

\_\_\_\_\_. SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA. **CONTORNO RODOVIÁRIO DE FLORIANÓPOLIS- BR-101**. Florianópolis, [2013]. Disponível em: <[http://www2.spg.sc.gov.br/fmanager/spg/arquivos\\_seminarios/arquivo30\\_1.doc](http://www2.spg.sc.gov.br/fmanager/spg/arquivos_seminarios/arquivo30_1.doc)>. Acesso em: 1 out. 2015.

SENNA, L. A. D. S. **Economia e planejamento dos transportes**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

SENNA, L. A. D. S.; MICHEL, F. D. **Rodovias auto-sustentadas: o desafio do século XXI**. São Paulo: CLA Editora, 2006.

SCHMITZ, Rustnei. **Uma contribuição metodológica para avaliação da tarifa de pedágio em rodovias**. 2001. 189 f. Tese (Doutorado) - Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION. **Paved roads (% of total roads)**. 2015.

Disponível em:

<[http://data.un.org/Data.aspx?d=WDI&f=Indicator\\_Code:IS.ROD.PAVE.ZS](http://data.un.org/Data.aspx?d=WDI&f=Indicator_Code:IS.ROD.PAVE.ZS)>. Acesso em: 25 set. 2015.

UNITED STATES OF AMERICA. Transportation Reserach Board. **Highway Capacity Manual**. Washington D.C.: National Research Council, 2000.

WORLD BANK. Toll Roads and Concessions, 2004. Disponível em:

<[http://www.worldbank.org/transport/roads/toll\\_rds.htm](http://www.worldbank.org/transport/roads/toll_rds.htm)> Acesso em 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. **Infrastructure in Latin America and the Caribbean: recent developments and key challenges**, v.I. Ago. 2005 Disponível em:

<<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/7179/378990LAC0infr101OFFICIAL0USE0ONLY1.pdf?sequence=1>>. Acesso em 05 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. **What are Public Private Partnerships?**, 2014. Disponível em:

<<http://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/overview/what-are-public-private-partnerships>> Acesso em 10 jun. 2015