

**TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO
INSTITUTO SERZEDELLO CORRÊA**

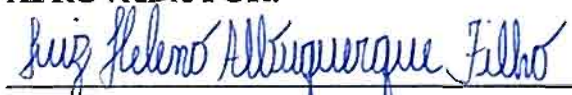
**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM TRANSPORTES**

**AUDITORIA DE CUSTOS EM CONCESSÕES RODOVIÁRIAS: PROCEDIMENTOS
PARA ESTUDOS DE VIABILIDADE**

FÁBIO AUGUSTO DE AMORIM

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDA AO INSTITUTO
SERZEDELLO CORRÊA DO TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO E AO CENTRO
DE FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM TRANSPORTES DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ESPECIALISTA EM AUDITORIA DE OBRAS
PÚBLICAS RODOVIÁRIAS**

APROVADA POR:

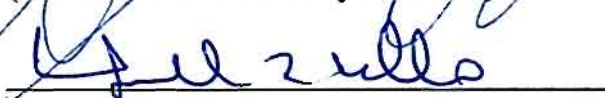


(LUIZ HELENO ALBUQUERQUE FILHO)

(ORIENTADOR)



(Luiz Fernando Ururahy de Souza)



(Luiz Guilherme Rodrigues de Mello)

BRASÍLIA/DF, 16 DE ABRIL DE 2018.

FICHA CATALOGRÁFICA

(FABIO AUGUSTO DE AMORIM)

(Auditoria de Custos em Concessões Rodoviárias: Procedimentos para Estudos de Viabilidade)

Brasília, 2018

65 p., 210 x 297 mm (ISC/TCU, CEFTRU/UnB, Especialista, Auditoria de Obras Públicas Rodoviárias, 2018)

Monografia de Especialização – Tribunal de Contas da União. Instituto Serzedello Corrêa. Universidade de Brasília. Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes.

(Auditoria, Concessões, Rodovias)

I. ISC/TCU

II. CEFTRU/UnB

III. Auditoria de Custos em Concessões Rodoviárias: Procedimentos Para Estudos de Viabilidade (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

(AMORIM, Fábio Augusto de) (2018). (Auditoria de Custos em Concessões Rodoviárias: Procedimentos Para Estudos de Viabilidade). Monografia de Especialização, Instituto Serzedello Corrêa, Tribunal de Contas da União, Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes, Universidade de Brasília, Brasília, DF, (65 páginas).

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Fábio Augusto de Amorim

TÍTULO DA MONOGRAFIA: Auditoria de Custos em Concessões Rodoviárias: Procedimentos Para Estudos de Viabilidade

GRAU / ANO: Especialista em Auditoria de Obras Públicas Rodoviárias / 2018

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Trabalho de Conclusão de Curso e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Trabalho de Conclusão de Curso pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

(Fábio Augusto de Amorim)

RESUMO

O setor rodoviário possui papel essencial na matriz de transportes brasileira, apesar disso, o ritmo de liberação de recursos para a infraestrutura rodoviária tem se mostrado aquém das necessidades do setor. Como consequência, as rodovias federais vêm apresentando uma modesta expansão nos últimos anos, se comparado com outros momentos da história recente. Diante deste cenário, torna-se necessária a adoção de alternativas para a ampliação e a manutenção das rodovias, sendo que a sua concessão para entes privados consiste numa destas alternativas. Os estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental representam a fase inicial destas concessões, e proporcionam como resultado a estimativa das receitas, investimentos e custos necessários para a prestação adequada do serviço público, ao longo de todo prazo de concessão. O Tribunal de Contas da União, no exercício de suas competências constitucionais e legais, aprecia a regularidade e a consistência dos estudos de viabilidade, previamente à fase da licitação. Para o cumprimento desta tarefa, a auditoria é o principal instrumento utilizado, e tem como característica ser um processo sistemático, objetivo e imparcial. Além disso, a normatização dos procedimentos é outra característica desejável para a auditoria, porque possibilita a utilização de padrões técnicos, amplia os resultados e minimiza as possibilidades de conclusões equivocadas sobre o objeto auditado. Neste sentido, o presente trabalho propõe procedimentos de auditoria para serem utilizados quando da apreciação dos estudos de viabilidade de concessões rodoviárias. Para fundamentar estes procedimentos, utilizou-se como ferramenta a estimativa paramétrica de custos, por meio da qual se buscou avaliar estatisticamente dados históricos de investimentos rodoviários no Brasil, e custos operacionais das atuais concessionárias de rodovias federais. Concluiu-se que esta ferramenta pode ser utilizada na obtenção de parâmetros de tolerância dos componentes principais dos estudos de viabilidade, e assim, possibilita a identificação de riscos no objeto fiscalizado pelos auditores, minimizando os riscos de auditoria.

Palavras-chave: Auditoria. Concessões. Rodovias.

ABSTRACT

The road sector has an essential role in the Brazilian transport matrix, despite the fact that the rate of release of resources for road infrastructure has been below the needs of the sector. As a consequence, federal highways have been modestly expanding in recent years compared to other times in recent history. Given this scenario, it is necessary to adopt alternatives for the expansion and maintenance of highways, and public-private partnerships (PPP) consists of one of these alternatives. The technical, economic and environmental feasibility studies represent the initial phase of PPP, and result in the estimation of the revenues, investments and costs necessary for the adequate provision of the public service, throughout the concession period. The Federal Court of Accounts of Brazil (TCU), in the exercise of its constitutional and legal powers, appreciates the regularity and consistency of the feasibility studies, prior to the bidding phase. In order to carry out this task, auditing is the main instrument used, and is characterized as a systematic, objective and impartial process. In addition, standardization of procedures is another desirable feature of the audit, as it enables the use of technical standards, enhances results, and minimizes the possibility of erroneous conclusions about the audited object. In this sense, the present work proposes audit procedures to be used when evaluating feasibility studies of road PPP. To support these procedures, the parametric cost estimation was used as a tool, through which it was sought to statistically evaluate historical data on road investments in Brazil and the operational costs of the current federal highway concessionaires. It was concluded that this tool can be used to obtain tolerance parameters of the main components of the feasibility studies, and thus allows the identification of risks in the object audited by the auditors, minimizing audit risks.

Keywords: Audit. Public-private partnerships. Roads.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
1.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	10
1.2	OBJETIVO GERAL	11
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.4	METODOLOGIA DE PESQUISA	11
2	BREVE HISTÓRICO DAS CONCESSÕES DE RODOVIAS NO BRASIL	13
3	O CONTROLE EXTERNO DO TCU NAS AÇÕES DE DESESTATIZAÇÃO	16
4	ESTRUTURA DO PROJETO DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA	21
5	ANÁLISE DE CUSTOS EM CONCESSÕES DE RODOVIAS	23
5.1	AVALIAÇÃO DE CUSTOS DAS FRENTE DE RECUPERAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE CAPACIDADE	27
5.2	AVALIAÇÃO DE CUSTOS DA FRENTE DE MANUTENÇÃO	30
5.3	AVALIAÇÃO DE CUSTOS DA FRENTE DE SERVIÇOS DE OPERAÇÃO	34
5.3.1	<i>AVALIAÇÃO DE CUSTOS DAS ATIVIDADES DE OPERAÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO</i>	37
5.3.2	<i>AVALIAÇÃO DE CUSTOS PARA AS ATIVIDADES DE CONSERVAÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO</i>	41
5.3.3	<i>AVALIAÇÃO DAS DESPESAS OPERACIONAIS</i>	45
6	PROCEDIMENTOS DE AUDITORIA PARA ESTUDOS DE VIABILIDADE	48
6.1	PROCEDIMENTOS	48
7	CONCLUSÃO.....	55
	REFERÊNCIAS	58
	APÊNDICE A – Lista dos contratos de duplicação e restauração rodoviária do DNIT	60
	APÊNDICE B – Lista dos contratos do Programa Crema 2ª Etapa do DNIT.....	62
	APÊNDICE C – Lista dos contratos de concessão de rodovias federais utilizados na pesquisa	64
	APÊNDICE D – Resumo dos resultados.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Rodovias federais pertencentes à segunda etapa do programa de concessões	15
Tabela 2.2 - Rodovias Federais pertencentes à terceira etapa de concessões.....	15
Tabela 5.1 - Distribuição de frequências do custo por km das obras de duplicação e restauração do DNIT (2008 a 2017)	29
Tabela 5.2 - Proporção dos grupos de serviços nas obras de duplicação e restauração rodoviária.....	30
Tabela 5.3 – Distribuição de frequências do custo por km das obras do programa Crema – 2ª Etapa do DNIT (2008 a 2017)	33
Tabela 5.4 - Proporção dos grupos de serviços nas obras recuperação e manutenção rodoviária	33
Tabela 5.5 - Distribuição dos custos associados à receita de pedágio.....	36
Tabela 5.6 – Detalhamento da representatividade dos principais serviços operacionais das rodovias concedidas.....	39
Tabela 5.7 - Distribuição dos custos associados à conservação do sistema rodoviário	42
Tabela 5.8 - Distribuição dos custos associados à conservação do revestimento vegetal.....	44
Tabela 5.9 - Distribuição dos custos associados à conservação do revestimento vegetal.....	47
Tabela 5.10 – Valores médios anuais das despesas operacionais das concessionárias	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Densidade da malha rodoviária pavimentada em diversos países (CNT, 2017).....	9
Figura 2.1 - Evolução do investimento público federal em infraestrutura rodoviária (CNT, 2017).....	13
Figura 5.1 - Análise de sensibilidade do fluxo de caixa da concessão da BR-101/290/386/448/RS.....	24
Figura 5.2 - Diagrama das atividades ligadas à concessão de rodovia com custos parametrizados.....	27
Figura 5.3 - Histograma dos custos das obras de duplicação e restauração do DNIT (2008 a 2017).....	28
Figura 5.4 - Curva de desempenho e intervenções dos pavimentos (Bernucci, Motta, Ceratti, & Soares, 2007).....	31
Figura 5.5 - Histograma dos custos das obras do Programa Crema - 2ª Etapa do DNIT (2008 a 2017).....	32
Figura 5.6 – Proporção média dos principais custos e despesas operacionais das concessionárias de rodovias federais.....	35
Figura 5.7 - Gráfico de dispersão do custo operacional anual em relação ao coeficiente “OP”.....	37
Figura 5.8 - Proporção média dos principais custos operacionais das concessionárias de rodovias federais.....	38
Figura 5.9 - Gráfico de dispersão do custo anual dos serviços de socorro médico em relação ao coeficiente “H”.....	40
Figura 5.10 - Gráfico de dispersão do custo anual dos serviços de guincho em relação ao coeficiente “G”.....	41
Figura 5.11 - Histograma dos custos de conservação das rodovias federais concedidas.....	42
Figura 5.12 - Histograma do custo anual dos serviços de conservação do revestimento vegetal.....	43
Figura 5.13 - Histograma do custo anual de conservação do pavimento por km de rodovia em pista simples.....	44
Figura 5.14 – Histograma das despesas operacionais das concessionárias de rodovias federais.....	46

1 INTRODUÇÃO

As rodovias possuem um papel significativo na infraestrutura de transportes do Brasil, especialmente por sua relevância no transporte de cargas. Ao longo da década de 90, o modal rodoviário já representava cerca de 60% do total de cargas transportadas no país (IPEA, 2010).

Nos últimos anos, considerando-se os principais produtos, observa-se uma tendência de crescimento ainda maior da representatividade do transporte de cargas nas rodovias brasileiras. Nas movimentações de soja e milho, por exemplo, houve um aumento de 48,1% do total de carga transportada entre os anos de 2010 e 2016 (MTPAC, 2017). Na movimentação de contêineres, o crescimento alcançou 44,2% no mesmo período. Já para os derivados combustíveis de petróleo, este percentual foi de 14,7%.

Em contrapartida, o transporte ferroviário obteve um crescimento de 15,9%, no mesmo período, com destaque para o transporte do minério de ferro, o qual representa quase 80% de toda carga deste modal no Brasil. Já o transporte aquaviário (incluindo-se a navegação interior, a cabotagem e o transporte de longo curso), percebeu um aumento de 19,1%, também entre 2010 e 2016 (MTPAC, 2017).

Essa evolução observada no modal rodoviário, em comparação com os demais, revela uma participação já de 65% na matriz de transporte brasileira no ano de 2015 (LIMA, 2014). No transporte de passageiros, a relevância do modal rodoviário se torna ainda maior, com cerca de 90% do total de passageiros que circulam no país (CNT, 2017).

Apesar da relevância do modal rodoviário, apenas 12,3% das rodovias brasileiras são pavimentadas, ou seja, considerando a extensão total de 1.720.756 km, o país possui somente 211.468 km de rodovias pavimentadas (CNT, 2017). Esta extensão resulta em uma densidade de malha rodoviária pavimentada de 24,8 km por 1.000 km² de área, valor baixo quando comparado a países de dimensão territorial semelhante, conforme mostrado na Figura 1.1.

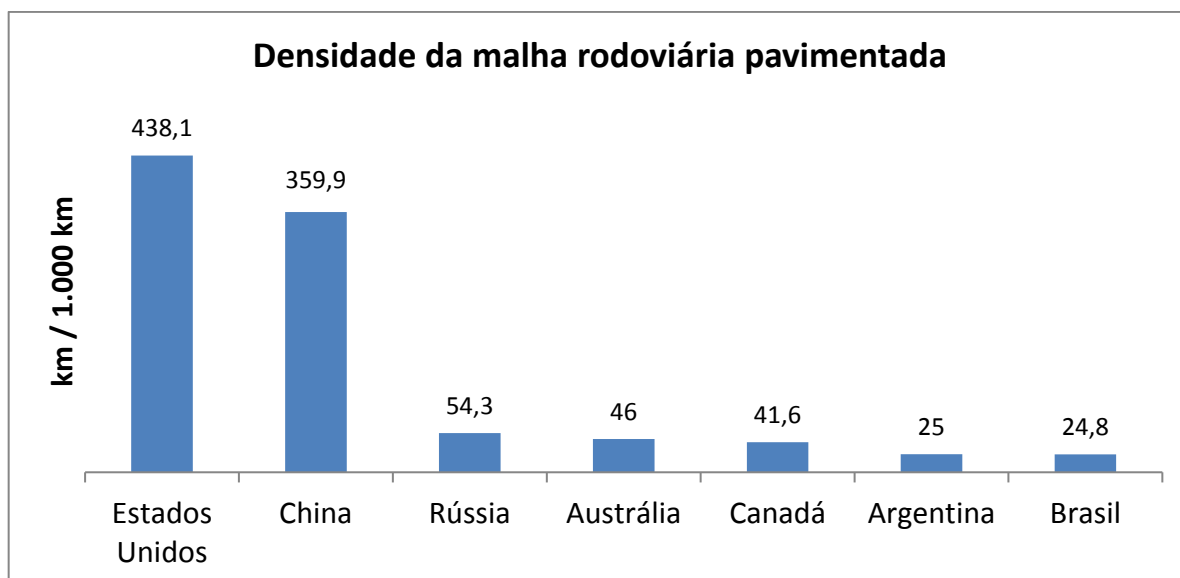


Figura 1.1: Densidade da malha rodoviária pavimentada em diversos países (CNT, 2017)

A despeito da sua importância para a matriz de transportes brasileira, as rodovias federais vêm apresentando, nos últimos anos, uma modesta expansão se comparado com outros momentos da história recente.

Entre os anos de 1960 e 1980, a malha rodoviária federal pavimentada apresentou um crescimento expressivo, de 8.675 km para 47.487 km (IPEA, 2010), representando uma média de quase 2 mil km por ano de novas rodovias. De 1980 até os dias atuais, todavia, o crescimento se mostrou bastante lento, uma vez que a malha rodoviária federal possui hoje cerca de 65 mil km de extensão pavimentada, representando uma média de quase 500 km de novas rodovias por ano.

Além do mais, segundo dados do Sistema Nacional de Viação de 2017, o número de rodovias federais duplicadas é de apenas 6.408 km, representando apenas 9,8% do total de rodovias pavimentadas, administradas pela União.

Estes números justificam a 103ª posição do Brasil no ranking de competitividade global do Fórum Econômico Mundial, no quesito qualidade da infraestrutura rodoviária, em 2017. Comparando-se com outros países da América do Sul, como Chile (24ª) e Equador (29ª), verifica-se que a infraestrutura rodoviária brasileira se mostra ainda deficiente (CNT, 2017).

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A concessão de rodovias federais é uma das formas utilizadas pela União para a administração e ampliação da sua infraestrutura rodoviária, e consiste na delegação da prestação do serviço público, feita pelo Poder Concedente, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado (BRASIL, 1995).

A realização de licitação, na modalidade de concorrência, é uma das exigências legais para a concessão, oportunidade em que são disponibilizados os estudos e projetos necessários à apresentação das propostas pelos interessados. Com este procedimento, busca-se a contratação da proposta mais vantajosa para a Administração e a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários.

Para alcançar estes objetivos, porém, é necessário que os estudos e projetos sejam bem elaborados pelo Poder Concedente, de modo a refletir os encargos a serem exigidos do concessionário ao longo do prazo de concessão. No caso das rodovias, os contratos possuem prazos bastante alongados, de cerca de 30 anos, tornado-se um desafio, portanto, mensurar os custos e investimentos a serem demandados pelo sistema rodoviário.

O Tribunal de Contas da União (TCU) possui um papel relevante nos processos de concessão de serviços públicos, dado que a Constituição lhe atribuiu a função de examinar as ações governamentais, como instituição independente de controle. Dentro desta missão, a Lei 9.491/1997 explicitamente lhe atribuiu a tarefa de apreciar todo o processo de desestatização, o qual se inicia com a elaboração dos estudos de viabilidade pelo Poder Concedente. Para desempenhar estas tarefas, a auditoria é o principal instrumento utilizado pelo TCU, sendo definida como:

Auditoria é o processo sistemático, documentado e independente de se avaliar objetivamente uma situação ou condição para determinar a extensão na qual critérios são atendidos, obter evidências quanto a esse atendimento e relatar os resultados dessa avaliação a um destinatário predeterminado. (TCU, 2011)

Por se tratar de um processo sistemático, objetivo e imparcial, a normatização das atividades de auditoria possui fundamental importância para orientar a atuação dos auditores, com base em padrões técnicos, numa perspectiva de melhorar as decisões e minimizar as possibilidades de eventos que impactem adversamente os interesses da sociedade (TCU, 2011).

Além do mais, todas as entidades, inclusive a sociedade, utilizam informações e resultados dos trabalhos produzidos no TCU. Sendo assim, a normatização traz credibilidade e garantia da justiça e imparcialidade com que foram produzidos. Em outras palavras, a auditoria é um processo padronizado, executado por meio de procedimentos específicos que os auditores devem observar.

Apesar disso, a problemática se revela com a ausência de normas específicas para a execução de auditorias nos processos de desestatização, especificamente quanto aos procedimentos a serem adotados na avaliação de estudos e projetos que fundamentam as novas licitações de concessões de rodovias.

1.2 OBJETIVO GERAL

Propor procedimentos e técnicas que contribuam com a melhoria dos resultados das auditorias empreendidas pelo TCU em concessões de rodovias.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a. Avaliar custos históricos de obras de ampliação de capacidade, melhorias, e manutenção, bem como os custos operacionais de rodovias federais;

b. Com base nesses dados, estabelecer parâmetros de tolerância para orientar os auditores na avaliação de estudos de viabilidade de concessões de rodovias, minimizando os riscos de auditoria;

c. Propor procedimentos de auditoria para a avaliação de estudos de viabilidade de concessões de rodovias, a partir dos parâmetros de tolerância obtidos.

1.4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Para alcançar os objetivos propostos, fez-se necessária a realização de pesquisa exploratória sobre as concessões de rodovias, de modo a compreender o contexto econômico e de infraestrutura que levou sua implantação no Brasil.

Além disso, para entender a atuação do TCU nos processos de desestatização, realizou-se pesquisa nos normativos e acórdãos publicados relacionados com a avaliação de estudos de viabilidade nas rodovias concedidas.

Em seguida, pesquisou-se sobre a estrutura geral de um projeto de concessão de rodovia federal, especialmente quanto às fases existentes ao longo de sua vigência. Para tal, foram consultados os programas de exploração das rodovias federais publicados pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), documentos estes que regem os contratos. Assim, foi possível compreender as características das atividades relacionadas à recuperação, ampliação de capacidade, manutenção e operação rodoviária.

Adiante, já na fase de obtenção de dados, realizou-se pesquisa nas obras administradas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) em rodovias federais, utilizando-se a base de dados do SIMDNIT (Sistema de Informações e Monitoramento do DNIT). Desta forma, foi possível obter o detalhamento dos contratos firmados entre os anos de 2008 e 2017, e seus respectivos orçamentos. Informações como tipo de intervenção, data-base, situação do contrato e o próprio detalhamento dos custos foram aproveitados neste trabalho.

Ainda na fase de obtenção de dados, realizou-se pesquisa nos balancetes das concessionárias de rodovias federais, entre os anos de 2012 e 2016, informações estas fornecidas pela ANTT. Assim, na fase de tratamento destes dados, foi possível obter o detalhamento dos custos dessas empresas, necessários para a operação de cada um dos segmentos rodoviários atualmente sob concessão.

Diante de todos esses dados, foi possível avaliar estatisticamente os custos dos projetos de concessões de rodovias federais, especialmente quanto às atividades de duplicação, manutenção, conservação e operação. Para tal utilizou-se software específico de estatística (MINITAB).

Por conseguinte, com a descrição estatística dos custos, foi possível elaborar procedimentos de auditoria possíveis de serem realizados nas fiscalizações empreendidas pelo TCU, especialmente para a avaliação dos projetos de concessões de rodovias, na fase prévia à licitação.

2 BREVE HISTÓRICO DAS CONCESSÕES DE RODOVIAS NO BRASIL

Historicamente, a ampliação da malha rodoviária, entre os anos 1960 e 1980 foi possível em razão da criação de fundos específicos, como o Fundo Rodoviário Nacional, em 1945.

Em 1974, foi criado o Fundo Nacional de Desenvolvimento, o qual absorveu progressivamente os recursos dos impostos sobre os combustíveis, que eram usados para o desenvolvimento da infraestrutura. A vinculação destes recursos para o setor rodoviário foi extinta em 1982 (IPEA, 2010).

A escassez de recursos específicos para o setor foi agravada depois da Constituição Federal de 1988, a qual proibiu a vinculação de receita de impostos a órgãos, fundos ou despesas predeterminadas (art. 167, inciso IV), ressalvadas exceções para o desenvolvimento do ensino e garantias e para as operações de crédito.

A partir de então, os recursos para o setor rodoviário passaram a ter como origem recursos ordinários da União, resultando numa diminuição de valores disponíveis, aquém das necessidades do setor (CNT, 2017). No ano de 2016, por exemplo, os investimentos federais alcançaram 0,14% do Produto Interno Bruto, ou seja, percentuais semelhantes ao início do século XXI, demonstrando a falta de evolução no período.

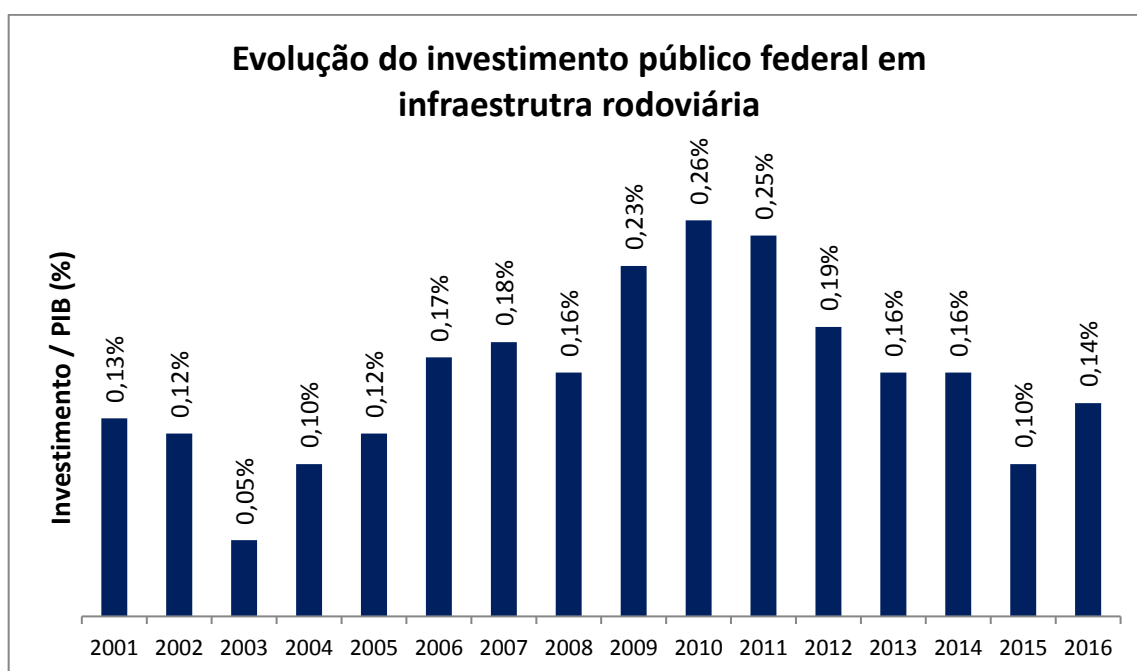


Figura 2.1 - Evolução do investimento público federal em infraestrutura rodoviária (CNT, 2017)

Como alternativa ao desenvolvimento da infraestrutura, a Constituição de 1988 estabeleceu a possibilidade de a Administração Pública conceder a prestação do serviço público a entes privados (art. 175). Com o advento da Lei 9.074/1995, foi autorizada a concessão do serviço público em vias federais, precedidas ou não da execução de obra pública.

Neste contexto, a partir da década de 90, a concessão de rodovias para operadores privados tornou-se uma alternativa para a manutenção da infraestrutura rodoviária (IPEA, 2010). Além disso, foram tomadas outras iniciativas, como a delegação de segmentos de rodovias federais aos estados da federação (com destaque para o Paraná e o Rio Grande do Sul), e a recriação de fontes para o setor, com destaque para a Cide-Combustíveis (Emenda Constitucional nº 33 de 2001).

Quanto à concessão de rodovias para operadores privados, instituiu-se o Programa de Concessões de Rodovias Federais (Procrofe), com a concessão da rodovia BR-040, entre as cidades do Rio de Janeiro e Juiz de Fora, no ano de 1995. No ano seguinte, foram concedidas a rodovia BR-116, entre as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, a Ponte ligando o Rio de Janeiro a Niterói, e a BR-116 entre a cidade do Rio de Janeiro até a divisa com Minas Gerais. No ano de 1997, foi concedida a BR-290, ligando as cidades de Porto Alegre e Osório, no Rio Grande do Sul. Estes segmentos totalizaram 858,6 km de rodovias concedidas a operadores privados.

No ano de 2000, houve a sub-rogação, pela União, de concessão de 623,80 km de segmentos das rodovias BR-116, BR-392, e BR-293, então administrados pelo Estado do Rio Grande do Sul, conhecidos como Polo Rodoviário de Pelotas. Deste modo, o Procrofe já contemplava a concessão de 1.482,4 km de rodovias federais em seus cinco primeiros anos.

As concessões foram se expandindo também em rodovias administradas por estados e municípios, de modo que a extensão de rodovias concedidas à iniciativa privada já alcançava 9.738,20 km no ano de 2005, por meio de 37 operadores privados (SERMAN, 2008).

Nos anos de 2008 e 2009 foram firmados contratos para a concessão de mais 3.304,94 km de rodovias federais, convencionando-se como uma segunda etapa do programa de concessões federais (ANTT, 2018).

Tabela 2.1 - Rodovias federais pertencentes à segunda etapa do programa de concessões

Rodovias	Trecho	Extensão (km)
BR-116/PR/SC	Curitiba - Divisa SC/RS	412,70
BR-376/PR e BR-101/SC	Curitiba - Palhoça	405,94
BR-116/SP/PR	São Paulo - Curitiba	401,60
BR-381/MG/SP	Belo Horizonte - São Paulo	562,10
BR-393/RJ	Divisa MG/RJ - Entroncamento com a Via Dutra	200,40
BR-101/RJ	Ponte Rio-Niterói - Divisa RJ/ES	320,10
BR-153/SP	Divisa MG/SP - Divisa SP/PR	321,60
BR-116/BA e BR-324/BA	Salvador – Divisa BA/MG	680,60
TOTAL		3.304,94

Nos anos de 2013 a 2015, foram concedidos mais 5.348,70 km de rodovias federais à iniciativa privada, representando uma terceira etapa de concessões. No período houve, ademais, uma nova concessão para a Ponte Rio-Niterói, em virtude do encerramento do contrato firmado em 1996.

Tabela 2.2 - Rodovias Federais pertencentes à terceira etapa de concessões

Rodovias	Trecho	Extensão (km)
BR-153/TO	Anápolis/GO - Aliança do Tocantins/TO	624,80
BR-163/MT	Sinop/MT - Divisa MT/MS	850,90
BR-040/DF/GO/MG	Brasília/DF - Juiz de Fora/MG	936,80
BR-101/ES/BA	Entroncamento BA-698 - Divisa ES/RJ	475,90
BR-050/GO/MG	Entrocamento BR-040 - Divisa MG/SP	436,60
BR-060/153/GO/DF/MG	Brasília/DF – Goiânia – Divisa MG/SP Entroncamento BR-153/MG – Betim/MG	1.176,50
BR-163/MS	Divisa MT/MS – Divisa MS/PR	847,20
TOTAL		5.348,70

Portanto, atualmente as concessões de rodovias federais alcançam cerca de 10 mil km de extensão, o que representa 20% da malha pavimentada, aproximadamente. Segundo dados da Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias, considerando-se ainda as estaduais e municipais, o percentual alcança 10% do total (ABCR, 2018).

3 O CONTROLE EXTERNO DO TCU NAS AÇÕES DE DESESTATIZAÇÃO

A atuação do Tribunal de Contas da União em ações de desestatização coincide com a criação do Programa Nacional de Desestatização, por meio da Lei 8.031, de 12 de abril de 1990.

Este programa surgiu a partir da necessidade de reforma do Estado, diante das graves crises econômicas ocorridas na década de 1980, em especial nos países em desenvolvimento (SERMAN, 2008). Em 1989, o Instituto de Economia Internacional de Washington realizou uma conferência cujo resultado foi denominado “Consenso de Washington”, onde são trazidas conclusões a respeito da necessidade dessas reformas.

A necessidade de privatizações estava entre as políticas de forte convergência, a partir da lógica de que a indústria privada possui uma administração mais eficiente do que uma empresa estatal. Na oportunidade, concluiu-se, também, que a privatização de empresas estatais constituía uma fonte de recursos de curto prazo para o Estado, liberando os recursos para investimentos (SERMAN, 2008).

Sendo assim, a Lei 8.031/1990 estabelecia os procedimentos, condições e competências para a concretização destas privatizações. Na oportunidade, foi criado o Fundo Nacional de Desestatização, em que uma das competências do seu gestor era o encaminhamento dos documentos ao Tribunal de Contas da União, como parte do processo formal de desestatização (art. 21, inciso XIII).

Diante desses comandos legais, em 1991, por meio da Decisão constante na ata nº 22, o TCU estabeleceu os primeiros procedimentos a serem adotados na apreciação desses processos de desestatização, entre eles a indicação de que cada estágio do processo seria acompanhado por suas unidades técnicas, a partir da requisição de documentações específicas.

Posteriormente, em 1994, o TCU publicou a Instrução Normativa nº 7, regulamentando a fiscalização a ser exercida nos processos de desestatização e incluindo os procedimentos a serem adotados pelos gestores do Fundo Nacional de Desestatização.

Dando continuidade à Reforma do Estado, no campo da infraestrutura de transportes, em 1995 houve a publicação da Lei 8.987, a qual dispõe sobre as normas gerais sobre concessões e permissões de serviços públicos. Esta norma possibilitou a delegação de ações do Estado a entes privados, no entanto, sem a transferência da titularidade do serviço.

Diante disso, o Programa Nacional de Desestatização foi modificado, de forma a contemplar as ações de concessões e permissões, com a publicação da Lei 9.491/1997. O art. 18, inciso VIII, também estabeleceu a apreciação dos documentos relativos aos processos de desestatização pelo Tribunal de Contas da União.

Por conseguinte, coube ao TCU atualizar a regulamentação dos processos de desestatização, o que ocorreu por meio da Instrução Normativa 27/1998. Em seu art. 1º, definiu-se a competência do TCU para acompanhar, fiscalizar e avaliar os processos de desestatização realizados pela Administração Pública Federal, compreendendo as privatizações de empresas, inclusive instituições financeiras, e as concessões, permissões e autorizações de serviço público, nos termos do art. 175 da Constituição Federal e das normas legais pertinentes.

Esse normativo apresentava disposições que se aplicavam, de uma maneira geral, a todos os processos de desestatização. Com o passar dos anos, o TCU publicou outras instruções normativas específicas: a IN-TCU 43/2002, para revisão das tarifas de energia, a IN-TCU 46/2004, para exploração de rodovias, e a IN-TCU 52/2007, para fiscalização de parcerias público-privadas.

Deste modo, desde 2004, a fiscalização realizada pelo TCU nos processos de concessão para exploração de rodovias federais, inclusive as rodovias ou trechos rodoviários delegados pela União a estado, ao Distrito Federal, a município, ou a consórcio entre eles, é regulamentada pela Instrução Normativa nº 46.

De forma detalhada, este normativo estabelece que a avaliação do processo de concessão deve ocorrer ao longo de todas as fases, iniciando pelo estudo de viabilidade técnica e econômica do empreendimento, o qual deve conter, entre outras informações, as seguintes:

- a) objeto, área e prazo da concessão;
- b) quantificação e localização das praças de pedágio devidamente justificadas;
- c) estudos técnicos estimativos dos índices de fuga e impedância adequadamente fundamentados;
- d) estudo específico e fundamentado de estimativa de tráfego para a rodovia ou trecho de rodovia em licitação;
- e) orçamento, com data de referência, das obras a realizar previstas pelo poder concedente para o objeto a licitar;

- f) custo estimado de prestação dos serviços, incluindo os custos operacionais;
- g) projeção das receitas operacionais da concessionária;
- h) projeção de ganhos de produtividade, decorrentes de avanço tecnológico, aperfeiçoamento industrial, soluções técnicas inovadoras e soluções/produtos novos;
- i) eventuais fontes de receitas alternativas, complementares, acessórias ou decorrentes de projetos associados;
- j) fluxo de caixa projetado do empreendimento, coerente com o estudo de viabilidade.

Aliás, observou-se que essa Instrução Normativa é produto de uma série de constatações do TCU, em diversos acórdãos, acerca da deficiência dos estudos de viabilidade encaminhados até então para as concessões de rodovias federais.

Por exemplo, cita-se a Decisão 587/2001-Plenário, o qual apreciou os estudos de viabilidade de trechos das rodovias federais BR-153/SP, BR-116/PR/SC, BR-393/RJ, e BR-101/RJ/ES. Na oportunidade, foram apontadas diversas impropriedades nos estudos de viabilidade encaminhados pelo extinto Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), como as projeções de tráfego, o cálculo dos índices de fuga e impedância, e as despesas com meio ambiente.

Na mesma linha de entendimento está a Decisão 586/2001-Plenário, a qual avaliou os estudos de viabilidade da BR-381/MG/SP (Belo Horizonte – São Paulo), BR-116/SP/PR (Curitiba – São Paulo) e BR-101/SC (Curitiba – Florianópolis).

Já no Acórdão 1.366/2003-Plenário, na avaliação da concessão de todas essas rodovias, o TCU verificou a necessidade de atualização dos estudos de viabilidade. A justificativa desta decisão estava no fato de que não se poderia admitir que a concessão de serviços públicos partisse de uma base tarifária desconexa dos investimentos necessários, dos custos e das projeções de receitas advindas de sua prestação.

Portanto, a Instrução Normativa 46/2004 surgiu a partir da experiência adquirida na apreciação de estudos de viabilidade recém-encaminhados à época.

Deve-se ressaltar, portanto, que é relevante o desenvolvimento de estimativas fidedignas para as premissas básicas, quais sejam: tráfego esperado, índices de fuga e de impedância, custos globais, investimentos e receitas extraordinárias. Da mesma forma, e para que os usuários não sejam penalizados no futuro, propõe-se solicitar projeção de ganhos de produtividade, decorrentes de avanço tecnológico, aperfeiçoamento industrial, soluções técnicas inovadoras e soluções/produtos novos' e, ainda, relatório dos estudos, investigações, levantamentos, projetos, obras e despesas ou investimentos já efetuados, vinculados à outorga, de utilidade para a

licitação, realizados ou autorizados pelo órgão ou pela entidade federal concedente, quando houver. O reconhecimento de investimentos autorizados e realizados pelo poder concedente prestar-se-á a assegurar que não haja duplicidade ou obra desnecessária no programa de exploração da rodovia. (TCU, 2004)

Posteriormente, em 2005, os estudos de viabilidade dessas rodovias foram reavaliados pelo Poder Concedente, encaminhados e apreciados pelo TCU, já na vigência da IN 46/2004.

Na apreciação destes estudos de viabilidade, o TCU apontou ainda uma série de inconsistências, como a superestimativa dos valores orçados a título de investimentos em obras e serviços, incorreções dos cronogramas físico-financeiros, superestimativa de custos operacionais, e incorreções na taxa interna de retorno (TCU, 2005).

Já os estudos de viabilidade da terceira etapa de concessões também foram avaliados pelo TCU sobre a ótica da IN 46/2004. Em 2013, foram identificadas inconsistências em custos operacionais de conservação do sistema rodoviário, bem como oportunidades de melhoria nos estudos de geometria e terraplenagem de investimentos de duplicação da rodovia (TCU, 2013).

A partir da análise da nova concessão da Ponte Rio-Niterói, percebe-se um aprofundamento maior nas análises empreendidas pelo TCU. Em 2015, concluiu-se pela existência de incorreções no dimensionamento de investimentos como as obras da Alça de Ligação com a Linha Vermelha e da Avenida Portuária (TCU, 2015).

No ano seguinte, quando da apreciação da concessão das rodovias BR-476/153/282/480/PR/SC (TCU, 2016), foram proferidas mais de 50 determinações à Agência Nacional de Transportes Terrestres para a correção dos estudos de viabilidade, minuta de contrato e edital. Esta quantidade de determinações refletiu a imaturidade dos estudos e minutas então encaminhados, a ponto de, até o momento, a licitação para esta concessão não ter sido levada adiante pelo Poder Concedente. Situação semelhante ocorreu quando da apreciação da concessão das rodovias BR-364/365/MG, por meio do Acórdão 943/2016-Plenário.

Feito este breve histórico, vale observar ainda que a IN nº 46/2004 traz um fator limitante à realização de auditoria nos estudos de viabilidade encaminhados pelo Poder Concedente. Isto porque o dirigente do órgão responsável deve encaminhar os estudos em um prazo mínimo de 45 dias antes da publicação do edital de licitação. Apesar de não haver relação de dependência entre o pronunciamento do TCU e a publicação do edital, este prazo

constituiu-se, tacitamente, naquele estabelecido pelo TCU para o seu pronunciamento conclusivo.

Em virtude disto, a amplitude da auditoria tende a ser mais limitada, razão pela qual se torna imprescindível a realização objetiva de procedimentos nos componentes de maior significância dos estudos de viabilidade, de forma a diminuir os riscos de auditoria.

Aliás, as Normas Internacionais das Entidades Fiscalizadoras Superiores, assim abordam a avaliação de risco na auditoria:

À luz dos critérios de auditoria, do escopo de auditoria e das características da entidade auditada, o auditor deve realizar uma avaliação de risco para determinar a natureza, época e extensão dos procedimentos de auditoria a serem realizados. Nisso, o auditor deve considerar os riscos de que o objeto não venha a cumprir com os critérios. A não conformidade pode surgir devido a fraude, erro, a natureza inerente do objeto e/ou a circunstâncias da auditoria. A identificação dos riscos de não conformidade e seu potencial impacto nos procedimentos de auditoria devem ser considerados durante todo o processo de auditoria. Como parte da avaliação de risco, o auditor deve avaliar quaisquer casos conhecidos de não conformidade, a fim de determinar se são relevantes. (INTOSAI, 2015)

Tais avaliações são necessárias para que as conclusões do auditor possuam certo nível de asseguuração, evitando conclusões equivocadas sobre o objeto a ser analisado.

Um auditor executa procedimentos para reduzir ou administrar o risco de fornecer conclusões incorretas, reconhecendo que, devido a limitações inerentes a todas as auditorias, nenhuma delas pode jamais fornecer garantia absoluta quanto à condição do objeto. Isso deve ser comunicado de uma maneira transparente. Na maioria dos casos, uma auditoria de conformidade não cobrirá todos os elementos do objeto, mas se apoiará em algum grau de amostragem qualitativa ou quantitativa. (INTOSAI, 2015)

Um componente fundamental para esta asseguuração é a realização de procedimentos de auditoria adequados e suficientes quando da apreciação dos estudos de viabilidade das concessões de rodovias. Estes procedimentos são definidos como itens de verificação, a serem executados durante a fiscalização, necessários para consecução do seu objetivo (TCU, 2009). Ademais, os procedimentos devem, na medida do possível, ser detalhados em tarefas descritas de forma clara, de modo a não gerar dúvidas ao auditor e esclarecendo os aspectos a serem abordados, bem como expressando as técnicas a serem utilizadas.

Neste contexto, a avaliação dos estudos de viabilidade deve privilegiar a suficiência e adequação das receitas, investimentos e custos operacionais. Tais avaliações devem ser realizadas tanto com o objetivo de evitar sobreavaliações nos estudos que impactem contra a modicidade tarifária, quanto evitar a subavaliação de investimentos, a ponto de tornar inadequada a prestação do serviço público.

4 ESTRUTURA DO PROJETO DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA

A exploração da infraestrutura rodoviária, ao longo do período de concessão, demanda dos entes privados a execução de diversas atividades no sistema rodoviário, conforme as exigências feitas pelo Poder Concedente. No caso das rodovias federais, estas atividades são divididas normalmente em cinco frentes (ANTT, 2007): recuperação, manutenção, ampliação de capacidade e manutenção do nível de serviço, conservação e serviços operacionais.

A **frente de recuperação** consiste no “conjunto de obras e serviços de recuperação do trecho concedido, imprescindíveis à operação do Sistema Rodoviário e aquelas de cunho estrutural nos pavimentos e melhorias funcionais e operacionais nos demais elementos do Sistema Rodoviário” (ANTT, 2007). Normalmente, as atividades relacionadas à recuperação são necessárias para aquelas rodovias que são recebidas pelo concessionário em situação precária e, por isso, demandam obras de restauração, de forma a se estabelecer níveis adequados de qualidade para sua infraestrutura.

A **frente de manutenção** consiste no “conjunto de obras e serviços de recomposição e aprimoramento das características técnicas e operacionais do Sistema Rodoviário” (ANTT, 2007). Sendo assim, uma vez que o sistema rodoviário tenha sido recuperado na sua fase inicial, caberá, no prazo restante da concessão, sua manutenção por meio de obras periódicas, sempre que os parâmetros de qualidade da rodovia atingirem níveis aquém do estabelecido contratualmente.

A **frente de ampliação de capacidade e manutenção do nível de serviço** consiste no “conjunto de obras e serviços de duplicação da Rodovia, implantação de vias marginais, viadutos e passagens inferiores, trevos em nível, correções de traçado, passarelas e melhorias em acessos, implantação de barreiras divisórias de pistas e implantação de pórticos, observados os Parâmetros Técnicos” (ANTT, 2007). Ou seja, ao longo de todo o período de concessão, devem ser realizadas obras de engenharia com o intuito de manter um certo nível de serviço.

Esse conceito, introduzido através do Highway Capacity Manual – HCM em sua edição de 1965, possibilita a avaliação do grau de eficiência do serviço oferecido pela via desde um volume de trânsito quase nulo até o volume máximo ou capacidade da via. De acordo com o referido Manual, foram selecionados 6 (seis) níveis designados pelas seis primeiras letras do alfabeto. O nível A corresponde à melhor condição de operação e no outro extremo o nível F corresponde à condição de congestionamento completo. Entre estes dois extremos, situam-se os demais níveis. (DNIT, 2006)

A **frente de conservação** consiste no “conjunto de operações preventivas, rotineiras e de emergência realizadas com o objetivo de preservar as características técnicas e físico-operacionais do Sistema Rodoviário e das instalações da Concessionária” (ANTT, 2007). Tais intervenções são necessárias durante todo o prazo da concessão e caracterizam-se como serviços.

Já a **frente de serviços operacionais** consiste na implantação e operacionalização de diversas infraestruturas e serviços no sistema rodoviário, entre eles, pode-se destacar a implantação de um centro de controle operacional para o monitoramento da rodovia, de um sistema de controle de tráfego (com o objetivo de monitorar o fluxo de veículos na rodovia), de um sistema de atendimento ao usuário (com a disponibilização de guinchos e atendimento médico e de emergência), de um sistema de pesagem de veículos (com o objetivo de garantir a adequação dos veículos que trafegam na rodovia), entre outros.

A partir dessa divisão, destaca-se que as frentes de recuperação, de manutenção e de ampliação de capacidade representam **investimentos** (*Capex – Capital Expenditure*) a serem executados pelo concessionário na rodovia, com benefício imediato aos usuários do serviço público, e que serão remunerados ao concessionário ao logo da vigência do contrato. Neste grupo também está a implantação dos diversos sistemas que irão compor a frente de serviços operacionais.

Por outro lado, a frente de conservação abrange **custos** (*Opex - Operational Expenditure*) despendidos pelo concessionário, destinados à preservação das características físicas do sistema rodoviário.

Já a frente de serviços operacionais é constituída por investimentos, quando da implantação e renovação dos sistemas de atendimento ao usuário, e custos, quando relacionados à sua prestação ao longo da rodovia.

5 ANÁLISE DE CUSTOS EM CONCESSÕES DE RODOVIAS

O estudo de viabilidade de um empreendimento é a etapa destinada à realização de avaliações, do ponto de vista técnico, legal e econômico, com o intuito de promover a seleção e recomendação de alternativas para a concepção dos projetos (PARANÁ, 2012).

Considerando a estrutura das concessões rodoviárias, mencionada no Capítulo 4, cabe aos estudos de viabilidade, em seus aspectos técnico e econômico, apresentar as estimativas de receitas e de custos das diversas obras e serviços a serem realizados no sistema rodoviário, durante todo o prazo de vigência do contrato. Sendo assim, somente com estas informações será possível atestar a exequibilidade do projeto para a contratação.

Neste sentido, a análise dos custos das concessões rodoviárias é realizada justamente nessa fase do empreendimento, oportunidade em que o Poder Concedente elabora os estudos, submetendo-os à apreciação do Tribunal de Contas da União, conforme abordado no Capítulo 3.

Diante da complexidade das informações constantes nos estudos de viabilidade, torna-se essencial, no início, a utilização de técnicas que possam contribuir com uma descrição mais ampla do empreendimento, a partir dos seus componentes principais, sendo eles:

- a) Estimativa de demanda e receita;
- b) Estimativa de investimentos (Capex);
- c) Estimativa de custos operacionais (Opex);
- d) Estimativa da taxa interna de retorno (TIR).

A análise de sensibilidade é uma ferramenta que pode ser utilizada para obter uma descrição inicial do projeto. A partir da análise de sensibilidade, é possível identificar quais são os parâmetros mais relevantes das receitas e despesas estimadas para a concessão (BARBOSA, 2010). Deste modo, torna-se possível verificar qual a influência de cada parâmetro (por exemplo, risco de demanda) em termos de impacto sobre o parâmetro representativo do projeto (por exemplo, tarifa de pedágio, ou valor de outorga).

Dada a complexidade dos contratos de concessão de rodovias, a análise de sensibilidade permite identificar as variáveis que mais influenciam o resultado econômico do projeto, e explicita onde a informação tem maior relevância.

O gráfico a seguir mostra a sensibilidade do projeto recentemente encaminhado ao TCU, de concessão rodoviária da BR-101/290/386/448, no estado do Rio Grande do Sul, em relação às estimativas de demanda, investimentos e custos.

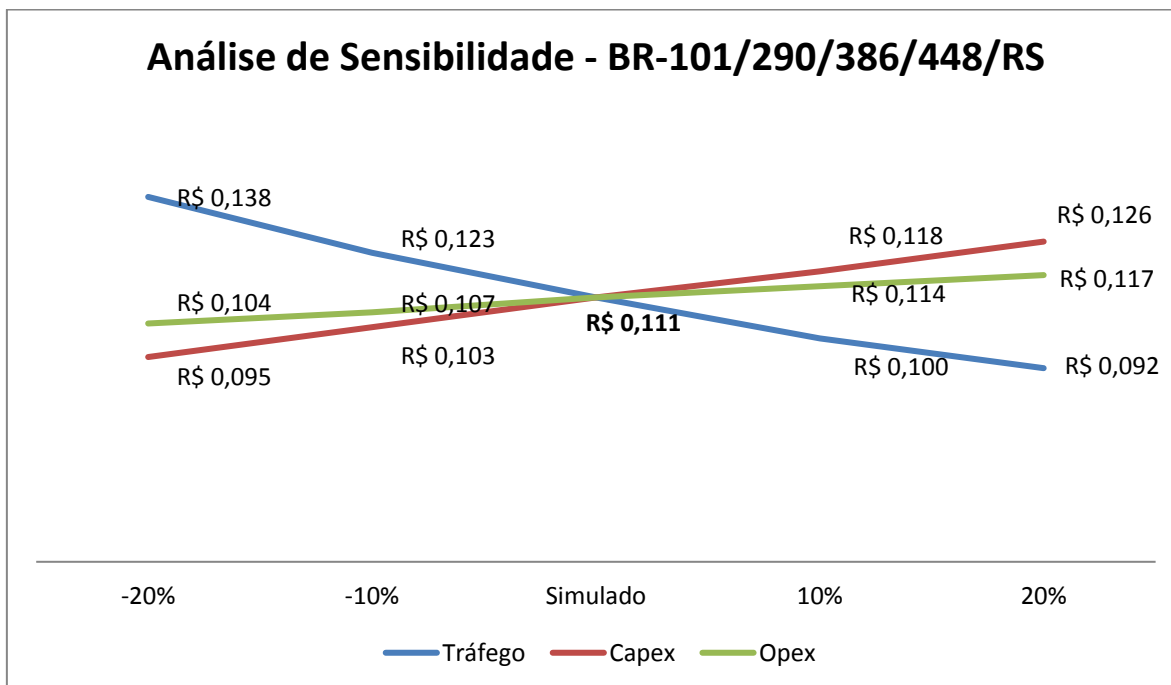


Figura 5.1 - Análise de sensibilidade do fluxo de caixa da concessão da BR-101/290/386/448/RS

Considerando tais resultados, um aumento de 10% do tráfego projetado representa uma diminuição de R\$ 0,011 na tarifa quilométrica. Em contrapartida, a mesma variação do valor dos investimentos (Capex) representa um aumento relativamente menor da tarifa, de R\$ 0,007. Já para os custos operacionais (Opex), este aumento seria ainda menor, de R\$ 0,003. Na avaliação deste caso específico, a sensibilidade da TIR apresentou resultados muito próximos aos obtidos para o Opex.

Ou seja, para esse projeto, a estimativa da demanda possui uma sensibilidade equivalente à precificação de todos os custos e investimentos a serem suportados pelo concessionário ao longo de todo o período de concessão. Este fato mostra a importância da elaboração de precisos estudos de tráfego para o projeto.

Dado este exemplo de como a análise de sensibilidade pode ser aplicada na avaliação inicial dos estudos de viabilidade, destaca-se que o presente trabalho buscou aprofundar o estudo de ferramentas úteis para a análise de dois componentes fundamentais de

um projeto de concessão de rodovia, a saber: a **estimativa de investimentos** e a **estimativa de custos operacionais**.

De início, vale ressaltar que os estudos de viabilidade para concessões de rodovias federais têm apresentado estimativas analíticas de investimentos e custos operacionais, ou seja, obtidos a partir de um levantamento de quantidades e custos das obras e serviços, o qual propicia um razoável grau de precisão dos projetos.

Se, por um lado este grau de detalhamento permite uma maior precisão dos custos e investimentos a serem realizados na rodovia ao longo do prazo de concessão, por outro, traz consigo uma complexidade grande de números e cálculos (os projetos apresentam normalmente 30 anos). Por isso, a análise destas estimativas de custos e investimentos tende a ser bastante complexa, e a utilização de métodos tradicionais, como a curva ABC (Análise de Pareto), pode não ser tão eficiente, haja vista a presença de muitos itens na parte “A” da curva.

Assim, outras técnicas podem ser utilizadas para uma análise mais eficiente dos custos e investimentos. Uma delas é a realização de estimativa de valores dos custos e investimentos da concessão, a partir de seus principais parâmetros.

As estimativas de custo representam um prognóstico do valor do projeto, com base na informação conhecida num determinado momento. Entre as ferramentas que podem ser utilizadas, pode-se citar (PMI, 2013):

a) **Opinião especializada:** é uma técnica guiada por informações históricas, fornece um discernimento valioso sobre o ambiente e informações de projetos passados similares. A opinião especializada pode também ser usada para determinar se seria recomendável combinar diferentes métodos de estimativas e como reconciliar as diferenças entre eles.

b) **Estimativa análoga:** utiliza os valores como escopo, custo, orçamento e duração ou medidas de escala como tamanho, peso e complexidade de um projeto anterior semelhante como base para estimar o mesmo parâmetro ou medida para o projeto atual. Esta técnica conta com o custo real de projetos anteriores semelhantes como base ao estimar os custos do projeto atual. É uma abordagem que estima o valor bruto, algumas vezes ajustado para diferenças conhecidas da complexidade do projeto. A estimativa análoga de custos é frequentemente usada para estimar um valor quando há uma quantidade limitada de informações detalhadas sobre o projeto como, por exemplo, na sua fase inicial. A estimativa

análoga de custos usa informações históricas e opinião especializada. Ela é geralmente menos dispendiosa e consome menos tempo que outras técnicas, mas normalmente é também menos precisa. Estimativas análogas de custos podem ser aplicadas a um projeto inteiro ou a segmentos do projeto, em conjunto com outros métodos de estimativa. É mais confiável quando os projetos anteriores são semelhantes de fato e não somente aparentam ser, e a equipe do projeto preparando as estimativas tem a habilidade técnica necessária.

c) **Estimativa "Bottom-Up"**: é um método para estimar um componente do trabalho. O custo de pacotes de trabalho individuais ou atividades é estimado com o maior nível de detalhes especificados. O custo detalhado é então resumido ou repassado para níveis mais altos para ser utilizado em subsequentes relatórios e rastreamento. O custo e a precisão da estimativa de custos "bottom-up" geralmente são influenciados pelo tamanho ou complexidade da atividade individual ou pacote de trabalho.

d) **Estimativa paramétrica**: utiliza uma relação estatística entre dados históricos relevantes e outras variáveis (por exemplo, metros quadrados em construção) para calcular uma estimativa de custos para o trabalho do projeto. Esta técnica pode produzir altos níveis de precisão dependendo da sofisticação e dos dados básicos colocados no modelo. Estimativas paramétricas de custos podem ser aplicadas a um projeto inteiro ou aos segmentos do mesmo, em conjunto com outros métodos de estimativa.

Para o presente trabalho, optou-se pela utilização da **estimativa paramétrica de custos**, haja vista a existência de consistentes dados históricos das obras e serviços das rodovias federais, os quais propiciam a obtenção de um bom nível de precisão dos projetos.

A Figura 5.2 resume os componentes principais de um projeto de concessão rodoviária e que, por isso, foram contemplados no presente trabalho. Sendo assim, buscou-se analisar estatisticamente cada um destes componentes e, posteriormente, estabelecer estimativas de valores para a auditoria de futuros projetos de concessão de rodovias federais. A diferença de cores indicada na figura se dá em função da fonte das informações: em vermelho, o DNIT, e, em verde, a ANTT.

Esta estimativa de valores será buscada com a definição de parâmetros de tolerância, os quais fundamentarão os procedimentos de auditoria propostos no Capítulo 6, para cada um desses componentes principais.

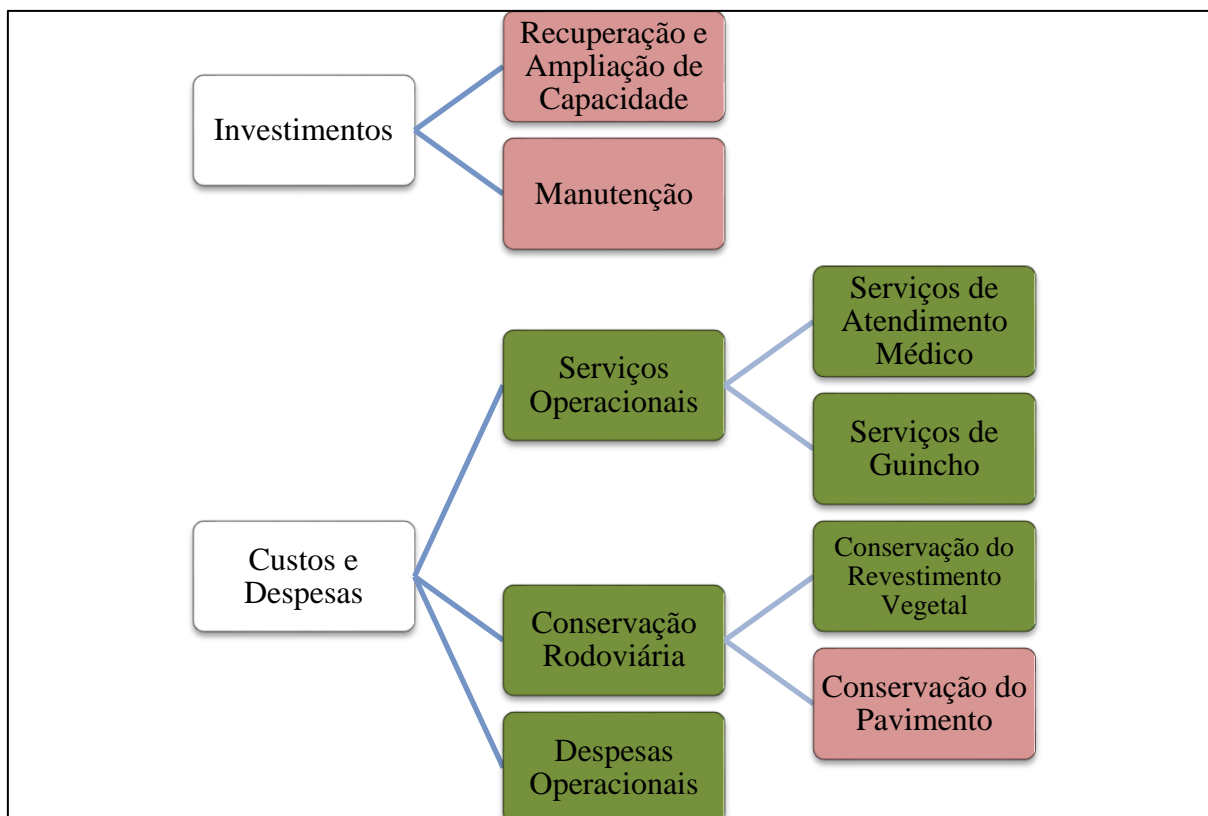


Figura 5.2 - Diagrama das atividades ligadas à concessão de rodovia com custos parametrizados

5.1 AVALIAÇÃO DE CUSTOS DAS FRENTES DE RECUPERAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE CAPACIDADE

Quanto aos custos relacionados às obras de recuperação e ampliação de capacidade, destaca-se a existência de um grande volume de dados do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, relativos aos contratos firmados desde a sua criação, no ano de 2002.

Dessa forma, a parametrização de custos é possível de ser realizada a partir de uma análise estatística dos custos históricos dos contratos firmados pelo DNIT. Para a obtenção de tais custos, foi utilizada a base de dados do SIMDNIT (Sistema de Informações e Monitoramento do DNIT).

Na base de dados, existem tipologias de intervenção relacionadas a obras de adequação-duplicação/restauração e duplicação/restauração, que são coincidentes com obras previstas nas rodovias concedidas. Sendo assim, os dados históricos destas tipologias de intervenção do DNIT serviram de base para a parametrização de custos das obras da frente de recuperação e ampliação de capacidade.

Na base de dados do DNIT, foram identificados 63 contratos ativos ou concluídos para esses tipos de intervenção (Apêndice A), os quais compõem a amostra estudada. Com o objetivo de evitar distorções na população de dados pesquisada, buscou-se restringir os eventos aos contratos firmados pelo DNIT entre os anos de 2008 e 2017.

Na fase de tratamento dos dados, considerando que estes contratos foram firmados nos últimos dez anos, seus custos foram reajustados a uma mesma data-base (setembro de 2017), a partir de índices específicos publicados pela Fundação Getúlio Vargas (DNIT, 2018).

De posse dos dados tratados, foi realizada uma parametrização a partir do custo por quilômetro de rodovia, considerando os valores iniciais e aditivos contratuais, cujos resultados podem ser visualizados no histograma da Figura 5.3.

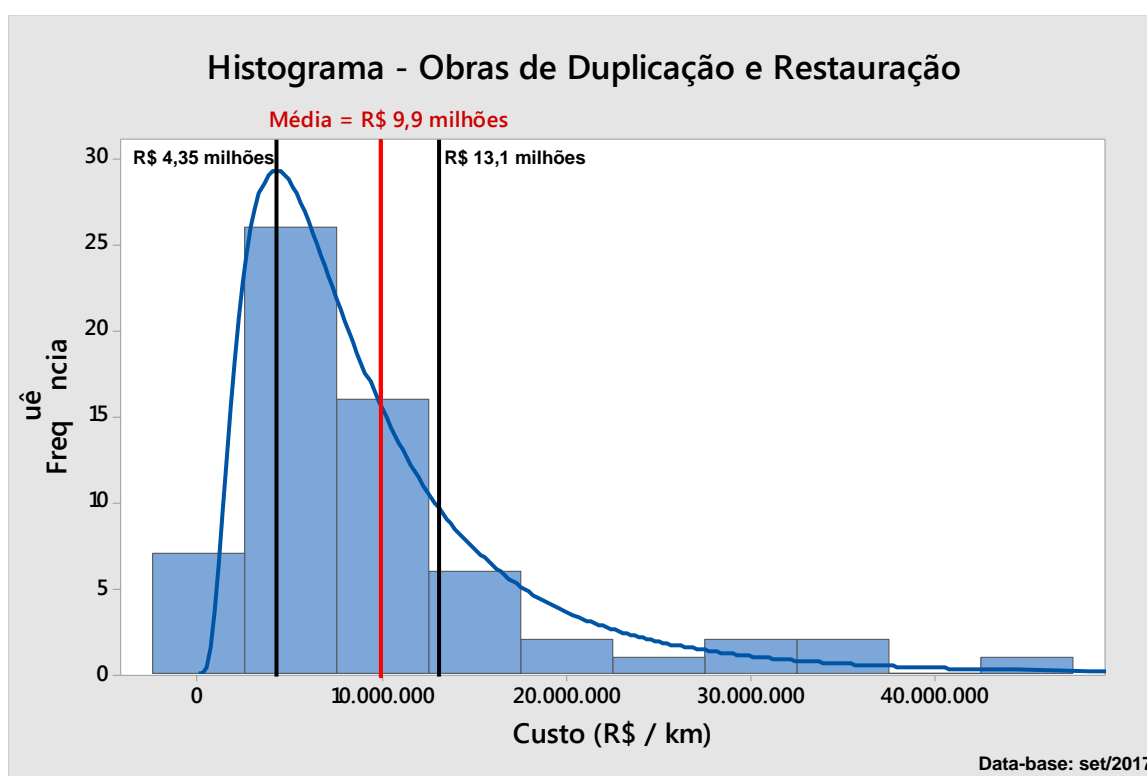


Figura 5.3 - Histograma dos custos das obras de duplicação e restauração do DNIT (2008 a 2017)

Os resultados mostram que os custos para a execução de obras de duplicação e restauração da pista existente alcançaram o valor médio de R\$ 9,97 milhões por km, na data-base de setembro de 2017, e uma mediana próxima a R\$ 7,16 milhões. Ademais, os dados apresentam uma relevante dispersão, com desvio-padrão igual a R\$ 8,7 milhões, que pode ser explicada pelas particularidades de alguns projetos rodoviários (acima de R\$ 20 milhões por km). A distribuição de frequências destes dados é detalhada na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 - Distribuição de frequências do custo por km das obras de duplicação e restauração do DNIT (2008 a 2017)

Bloco	Frequência	Frequência Acumulada
até R\$ 2 milhões	4	6,35%
R\$ 2 mi a R\$ 6 mi	13	26,98%
R\$ 6 mi a R\$ 10 mi	30	74,60%
R\$ 10 mi a R\$ 14 mi	7	85,71%
R\$ 14 mi a R\$ 18 mi	1	87,30%
R\$ 18 mi a R\$ 22 mi	2	90,48%
R\$ 22 mi a R\$ 26 mi	1	92,06%
R\$ 26 mi a R\$ 30 mi	1	93,65%
R\$ 30 mi a R\$ 34 mi	1	95,24%
R\$ 34 mi a R\$ 38 mi	2	98,41%
maior que R\$ 38 milhões	1	100,00%

Os dados da distribuição mostram uma aderência à distribuição log-logística (Local: 15,8382 e Escala: 0,40065), a partir do teste efetuado (Anderson-Darling). Assim, considerando tal distribuição, pode-se afirmar que é de 80% a probabilidade de os orçamentos serem inferiores a R\$ 13,1 milhões/km ou superiores a R\$ 4,35 milhões, na data-base de setembro de 2017. Estes resultados formam parâmetros de tolerância que serão utilizados no procedimento de auditoria proposto no Capítulo 6.

Outra fase do tratamento e análise de dados consistiu na categorização dos diversos grupos de serviços que compõem as obras de duplicação e restauração. Deste modo, buscou-se avaliar a proporção de cada um desses grupos em relação ao valor total do contrato, mensurando-se, portanto, sua representatividade. Esta categorização foi estabelecida a partir dos índices de reajuste de cada um dos serviços que compõem o orçamento analítico das obras.

Os resultados mostram que os grupos terraplenagem e pavimentação são os mais representativos, em média, nos contratos de duplicação e recuperação rodoviária. A partir destes resultados é possível a identificação de desconformidades nos valores de investimentos previstos nos estudos de viabilidade de concessões, considerando esta descrição estatística dos dados.

Tabela 5.2 - Proporção dos grupos de serviços nas obras de duplicação e restauração rodoviária

Grupo de Serviços	Índice de Reajuste	Média	Desvio Padrão	Frequência %
Terraplenagem	TERRAP	26,71%	13,47%	100%
Pavimentação	PAVIM	25,90%	13,74%	100%
Obra de arte especial	OAE	16,23%	12,20%	97%
Drenagem	DRENAG	10,01%	7,00%	100%
Conservação	CONSER	9,23%	5,92%	98%
Cimento Asfáltico de Petróleo	CAPT	6,59%	3,45%	58%
Consultoria e Projeto	CONSUL	2,33%	2,16%	47%
Sinalização Horizontal	SIN-H	1,05%	0,63%	92%
Asfalto Diluído	ASFDIL	0,78%	0,48%	58%
Emulsão Asfáltica	EMUL	0,76%	0,79%	58%
Sinalização Vertical	SIN-V	0,62%	0,55%	86%

Assim, a partir desses resultados, é possível estabelecer parâmetros de tolerância para a representatividade de cada um dos grupos de serviços, e compará-los com as proporções apresentadas pelos estudos de viabilidade submetidos à apreciação do TCU. Deste modo, é possível realizar uma auditoria mais eficiente, identificando-se eventuais grupos de serviços que estejam distantes dos parâmetros de tolerância e que mereçam uma análise mais detalhada dos seus valores.

5.2 AVALIAÇÃO DE CUSTOS DA FRENTE DE MANUTENÇÃO

Os pavimentos constituem uma parcela fundamental do sistema rodoviário, e sofrem deterioração com a passagem de tráfego. Por isso, demandam intervenções periódicas com o objetivo de manter o seu nível de serventia, durante todo o período de vida útil.

Serventia: qualidade do pavimento, num determinado instante, quanto aos aspectos para o qual foi construído em relação ao conforto ao rolamento e segurança. (BERNUCCI, MOTTA, CERATTI, & SOARES, 2007)

Assim, com o passar da vida útil dos pavimentos, torna-se necessária a manutenção do seu nível de serventia, conforme demonstrado na Figura 5.4.

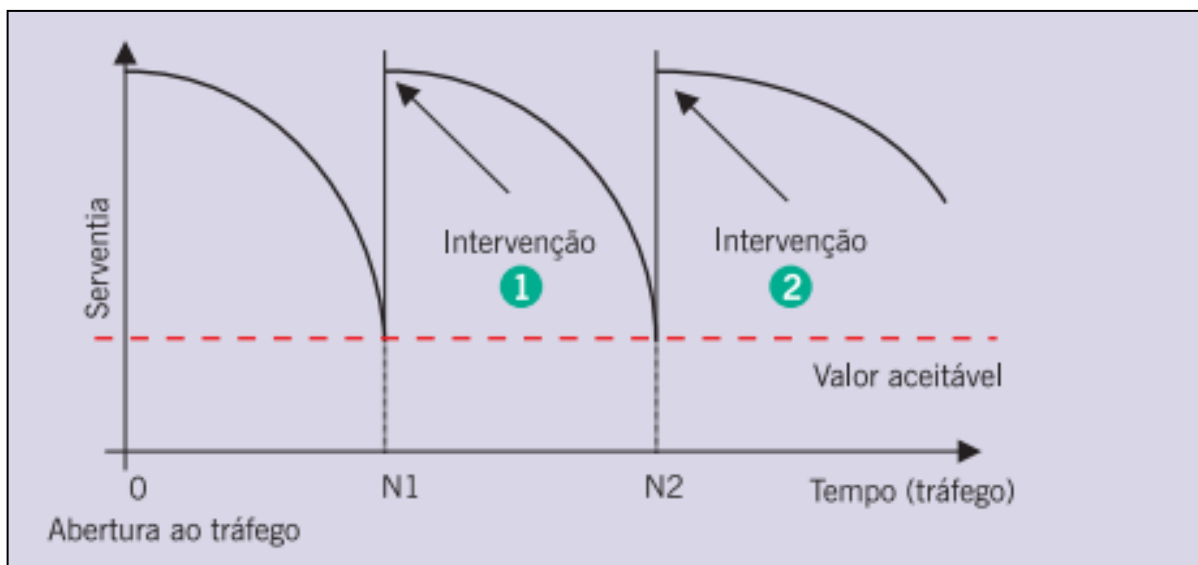


Figura 5.4 - Curva de desempenho e intervenções dos pavimentos (BERNUCCI, MOTTA, CERATTI, & SOARES, 2007)

Portanto, devido ao desgaste proporcionado pelo tráfego, a manutenção dos pavimentos representa a maior parte das intervenções destinadas à manutenção da qualidade da rodovia.

De forma a associar os custos de manutenção das rodovias concedidas com os praticados pelo DNIT em seus contratos, tomaram-se como base as intervenções do Programa Crema (contratos de recuperação e manutenção) - 2ª Etapa, os quais possuem como característica:

- Obras de Recuperação funcional e estrutural dos pavimentos em todo o lote;
- Permitir o início imediato das obras de restauração;
- Duração de 05 anos;
- Catálogo de soluções de projeto com vida útil de 10 anos;
- Serviços de Manutenção de pistas e acostamentos;
- Serviços de conservação de faixa de domínio;
- Padrões de desempenho para obras e serviços. (DNIT, 2007)

Sendo assim, os contratos do programa Crema 2ª Etapa consistem, basicamente, na recuperação das condições funcionais e estruturais da rodovia juntamente com os serviços de conservação necessários ao longo de 5 anos de contrato.

Na base de dados do DNIT, foram identificados 58 contratos ativos ou concluídos para esses tipos de intervenção (Apêndice B). Da mesma forma, restringiram-se os eventos aos contratos firmados pelo DNIT entre os anos de 2008 e 2017. Além do mais, buscaram-se,

apenas, os contratos de rodovias de pista simples, haja vista a existência de apenas três contratos em pista dupla na base de dados.

Seguindo-se a mesma metodologia, os custos de cada um desses contratos foram todos reajustados para uma mesma data base (setembro de 2017) e a parametrização foi buscada a partir do custo por quilômetro de rodovia em pista simples.

Como resultado, em média, os custos para a execução de obras do programa Crema 2ª Etapa alcançam o montante de R\$ 746 mil por km, com uma mediana de R\$ 766 mil. Observou-se uma baixa dispersão dos dados, com um desvio padrão de R\$ 297 mil, que pode ser explicada pelas soluções padronizadas existentes no programa. O histograma destes dados é apresentado na Figura 5.5.

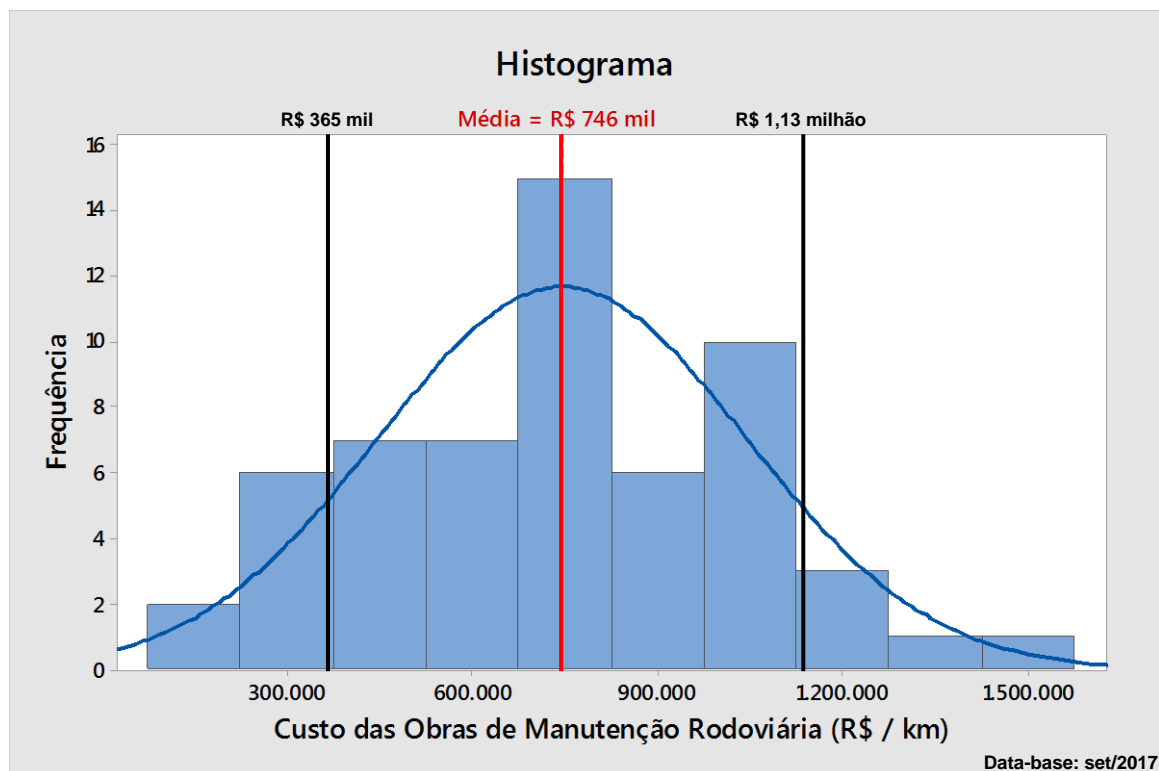


Figura 5.5 - Histograma dos custos das obras do Programa Crema - 2ª Etapa do DNIT (2008 a 2017)

Além disso, os dados mostram uma aderência à distribuição normal, a partir dos testes de normalidade efetuados (Kolmogorov-Smirnov e Anderson-Darling). Sendo assim, pode-se afirmar que 80% é a probabilidade de os orçamentos estarem entre R\$ 365 mil/km e R\$ 1,13 milhão/km. Estes resultados formam parâmetros de tolerância que serão utilizados no procedimento de auditoria proposto no Capítulo 6. A distribuição de frequências é detalhada na Tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Distribuição de frequências do custo por km das obras do programa Crema – 2ª Etapa do DNIT (2008 a 2017)

Bloco	Frequência	Frequência Acumulada
até R\$ 225 mil	2	3,45%
R\$ 225 mil a R\$ 375 mil	6	13,79%
R\$ 375 mil a R\$ 525 mil	7	25,86%
R\$ 525 mil a R\$ 675 mil	7	37,93%
R\$ 675 mil a R\$ 825 mil	15	63,79%
R\$ 825 mil a R\$ 975 mil	6	74,14%
R\$ 975 mil a R\$ 1,125mi	10	91,38%
R\$ 1,125mi a R\$ 1,275mi	3	96,55%
R\$ 1,275mi a R\$ 1,425mi	1	98,28%
maior que R\$ 1,425mi	1	100,00%

Seguindo a mesma metodologia, foram avaliados estatisticamente os diversos grupos de serviços que compõem as obras de manutenção da pista existente. A representatividade dos grupos está apresentada na Tabela 5.4. Vê-se que para este tipo de empreendimento os custos relacionados à pavimentação e materiais asfálticos apresentam maior relevância, com uma representatividade de 75%, em média, nos contratos analisados.

Tabela 5.4 - Proporção dos grupos de serviços nas obras de recuperação e manutenção rodoviária

Grupo de Serviços	Índice	Média	Desvio Padrão	Frequência %
Pavimentação	PAVIM	51,13%	8,36%	95%
Cimento Asfáltico de Petróleo	CAPT	18,38%	5,52%	93%
Conservação	CONSER	11,13%	5,70%	98%
Drenagem	DRENAG	5,67%	4,35%	98%
Emulsão Asfáltica	EMUL	4,45%	3,40%	93%
Terraplenagem	TERRAP	4,62%	4,02%	98%
Sinalização Horizontal	SIN-H	2,14%	1,75%	98%
Asfalto Diluído	ASFDIL	1,30%	1,02%	83%
Obra de arte especial	OAE	0,82%	2,13%	53%
Sinalização Vertical	SIN-V	0,44%	0,53%	78%

Ademais, pelos dados apresentados, percebe-se que as atividades de conservação representam, em média, 11,13% dos contratos do Crema 2ª Etapa. Assim, para os procedimentos de auditoria propostos neste trabalho, os custos de manutenção de rodovias concedidas serão parametrizados a partir dos custos totais destes contratos, diminuída a parcela de conservação. Este procedimento foi adotado porque as atividades de manutenção e

conservação rodoviária são tratadas de forma distinta nos estudos de viabilidade das concessões, a primeira como investimento, e a segunda como custo operacional.

5.3 AVALIAÇÃO DE CUSTOS DA FRENTE DE SERVIÇOS DE OPERAÇÃO

Quanto à frente de serviços operacionais, diferente das anteriormente apresentadas, esta possui dados limitados na base histórica de contratos do DNIT, uma vez que as atividades operacionais das rodovias administradas pelo departamento restringem-se ao sistema de controle de velocidade, pesagem de veículos e conservação da rodovia.

Por outro lado, a abrangência dos serviços operacionais é mais ampla nas rodovias federais concedidas, pois incluem, também, serviços de atendimento médico e de emergência, socorro mecânico, arrecadação de tarifa de pedágio, atendimento ao usuário, entre outros.

Por tais razões, e com o objetivo de parametrizar os custos de serviços operacionais, optou-se por utilizar como base de dados os balancetes contábeis das concessionárias, os quais são informados periodicamente à Agência Nacional de Transportes Terrestres, agência reguladora do setor.

Assim, na fase de definição da amostra, foram analisadas as informações dos balancetes contábeis dos anos de 2012 a 2016 de 18 concessões de rodovias federais, abrangendo as três etapas de concessões (Apêndice C).

Na fase de tratamento de dados, foram reajustados todos os valores para uma mesma data-base, dezembro de 2016. Para tal, utilizou-se o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) – critério de reajuste utilizado pela maioria dos contratos de concessão. Com isso, foi possível avaliar quais seriam as contas contábeis mais relevantes para cada concessão de rodovia vigente, especialmente no campo onde estão representados todos os custos e despesas anuais.

Como resultado, registra-se, de início, que os custos e despesas das concessionárias estão, em média, distribuídos da forma descrita na Figura 5.6.

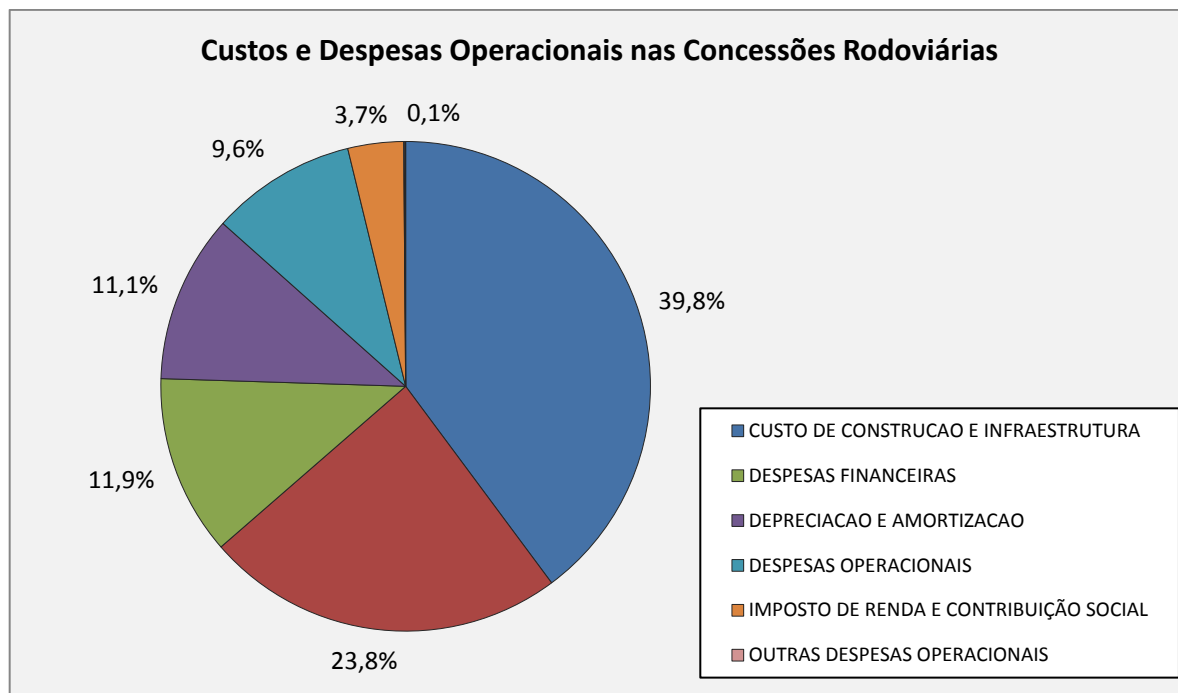


Figura 5.6 – Proporção média dos principais custos e despesas operacionais das concessionárias de rodovias federais

Em média, os maiores dispêndios das concessionárias de rodovias estão relacionados a investimentos, como obras de construção, recuperação e manutenção do sistema rodoviário. Cerca de **40%** do custo total é destinado a estes **investimentos**, os quais já foram parametrizados nos capítulos 5.1 e 5.2.

Na sequência, os **custos associados às receitas de pedágio** representam, em média, **23,8%** do total, e consistem nos valores despendidos diretamente por serviços operacionais da concessionária. Em linhas gerais, tais custos remetem às atividades de conservação do sistema rodoviário, prestação de serviços operacionais, e monitoração dos parâmetros de qualidade (ANTT, 2012).

Aproximadamente **12%** dos custos totais, em média, são representados pelas **despesas financeiras** das concessionárias, relacionadas a juros de financiamentos, mútuos, entre outros.

Cerca de **11%**, em média, dos custos anuais das concessionárias são contabilizados a título de **depreciação e amortização**. São custos anotados para fins contábeis. A depreciação é representada pelos encargos periódicos que determinados bens sofrem, por uso, obsolescência ou desgaste, com no caso de veículos, móveis e utensílios, máquinas e equipamentos, ferramentas e aparelhos, prédios e benfeitorias, instalações,

computadores, periféricos e softwares, bem como as obras executadas no objeto da concessão. Já a amortização representa a desvalorização dos ativos da concessão ao longo do tempo.

Além disso, **9,6%** em média, estão relacionadas às **despesas operacionais**, que correspondem aos valores despendidos pelas concessionárias para a sua administração local e central. Entre estes valores, destacam-se as despesas com empregados (remuneração, encargos sociais e benefícios), com serviços de terceiros (auditorias, consultorias, serviços de vigilância, limpeza, transporte de empregados, entre outros), com materiais, equipamentos e veículos, entre outros.

Por fim, cerca de **4%** representam, em média, as despesas relacionadas ao **pagamento de tributos** sobre o lucro líquido, como o imposto de renda e a contribuição social.

Como as atividades da frente de serviços operacionais representam aquelas necessárias à continuidade das operações da concessionária, a parametrização de custos destas atividades foi buscada no grupo “custos associados às receitas de pedágio” dos balancetes contábeis, onde são subdivididos da seguinte forma.

Tabela 5.5 - Distribuição dos custos associados à receita de pedágio

Descrição	Média por km (R\$)	Proporção média %
Conservação	92.991,35	8,40%
Operação	151.304,61	15,05%
Monitoração	2.574,29	0,40%
Projetos Especiais	469,90	0,04%
(-) AVP de Custos Associados a Receitas de Pedágio	- 652,76	-0,09%
Total: Custos Associados às Receitas de Pedágio	258.107,14	23,80%

Nota-se que, destes custos, os mais representativos são aqueles associados à operação da rodovia (15% do total, em média), e à conservação do sistema rodoviário (8,4% do total, em média). Estes dois principais subitens serão mais bem detalhados a seguir.

5.3.1 AVALIAÇÃO DE CUSTOS DAS ATIVIDADES DE OPERAÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO

Para estas atividades, observou-se que seus custos são influenciados diretamente pela variável **volume de tráfego**. Ou seja, quanto maior o volume de tráfego da rodovia, maior tende a ser os custos com serviços de atendimento mecânico, médico e de emergência aos usuários, entre outros. De fato, elaborando-se uma regressão dos custos associados à operação das rodovias, considerando o volume de veículos equivalentes medidos nas praças de pedágio, nota-se um forte coeficiente de determinação (R^2), igual a 0,87. Com este resultado, pode-se afirmar que 87% da variação do custo anual com a operação rodoviária são explicadas pela relação logarítmica existente entre o custo e o volume de veículos.

Essa relação é demonstrada pelo gráfico de dispersão da Figura 5.7, que tem como variável dependente o coeficiente “OP”, obtido a partir do logaritmo natural do volume de veículos equivalentes que transitam nas cabines de pedágio anualmente.

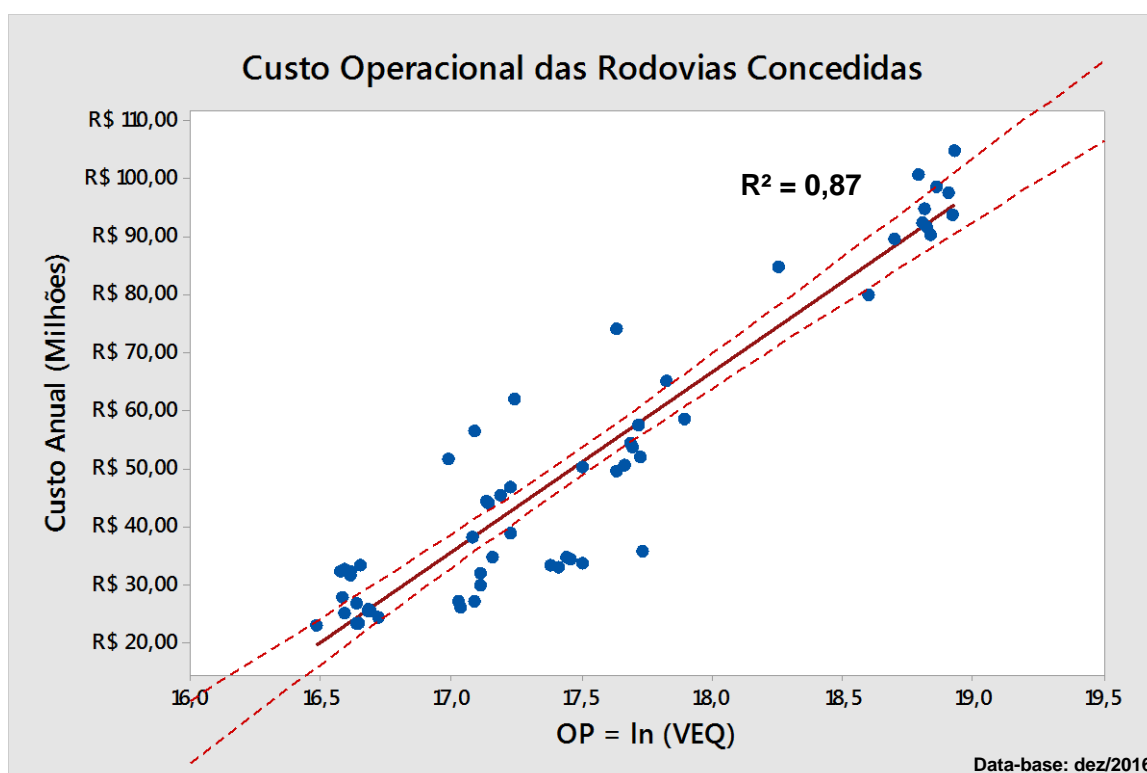


Figura 5.7 - Gráfico de dispersão do custo operacional anual em relação ao coeficiente “OP”

Ademais, estabeleceu-se um intervalo de confiança de 95% de predição da regressão, cujas informações serão utilizadas no procedimento de auditoria proposto no Capítulo 6. Sendo assim, por exemplo, considerando uma rodovia a ser concedida que possua

um VEQ estimado em 30 milhões de veículos ao longo de um ano, pode-se afirmar, com 95% de confiança, que o custo operacional anual estará entre R\$ 39,35 milhões e R\$ 44,58 milhões, na data-base de dezembro de 2016.

Como resultado dos dados analisados, registra-se ainda a existência de um *outlier*, relativo aos custos operacionais da Rodovia BR-116/SP/RJ (Via Dutra), o qual se optou por remover da amostra. Interpretou-se que o baixo volume de veículos que transitam nas cabines de pedágio (em comparação com o tráfego total) seja o fator que explique tal enquadramento. Ou seja, o número de veículos “pedagiados” é bastante inferior, proporcionalmente, ao número de veículos que transitam efetivamente na rodovia, e fazem com que seus custos operacionais paramétricos sejam 444% superiores à média das demais concessões federais.

Aprofundando o tratamento dos dados, buscou-se detalhar ainda mais os custos operacionais, a partir da segmentação das principais atividades relacionadas a estes custos. Os resultados estão apresentados no gráfico de setores da Figura 5.8.

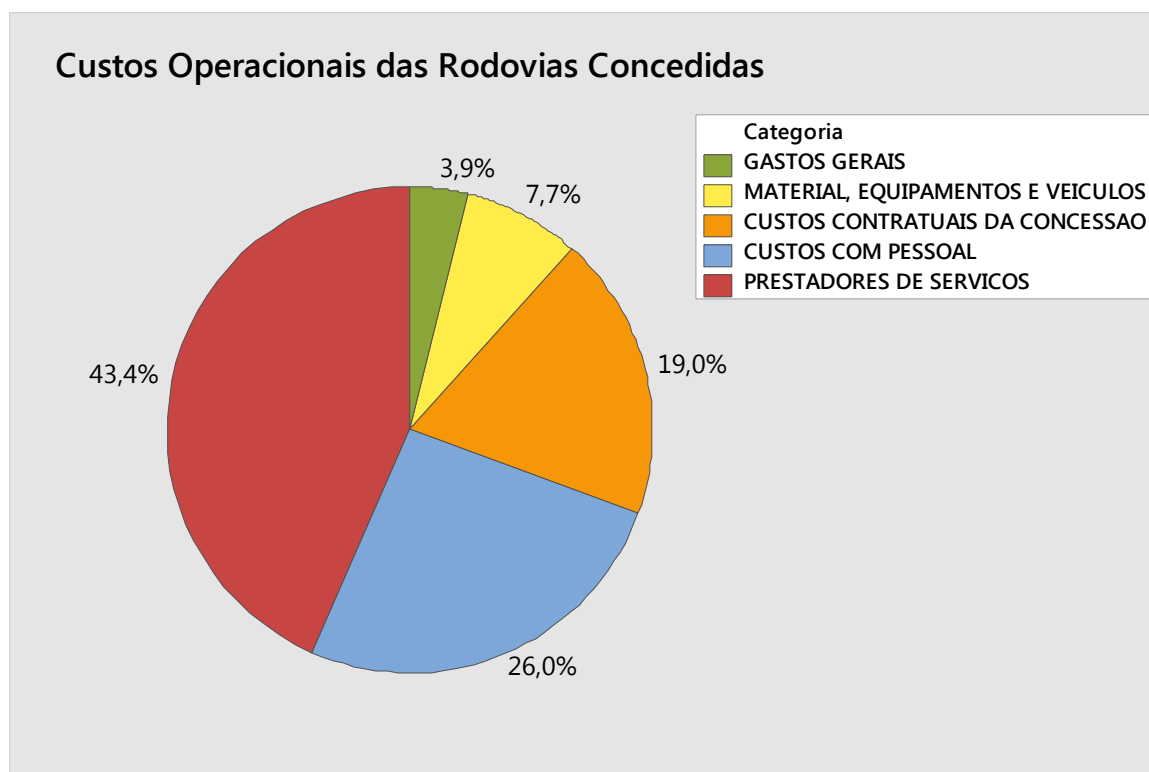


Figura 5.8 - Proporção média dos principais custos operacionais das concessionárias de rodovias federais

Percebe-se uma preponderância da terceirização das atividades operacionais (cerca de 44% dos custos) pelas concessionárias, em relação a uma gestão própria (26% dos

custos) dos serviços. Neste sentido, os custos com prestadores de serviços são distribuídos, em média da seguinte forma.

Tabela 5.6 – Detalhamento da representatividade dos principais serviços operacionais das rodovias concedidas

Serviço de Terceiros - Pessoa Jurídica	Representatividade
Serviço de Atendimento Pré-Hospitalar	44,5%
Serviço de Guincho	26,2%
Serviço de Transporte de Colaboradores	5,1%
Serviço de Operação das Rodovias	5,0%
Serviço de Vigilância	4,7%
Serviço de Limpeza	4,0%
Serviço de Transporte de Valores	3,3%
Outros Serviços Terceiros/Pessoa Jurídica	3,3%
Serviço de Inspeção de Tráfego	1,1%
Serviço de Recursos Humanos	1,0%
Comissões sobre Vale Pedágio	0,9%
Serviço de Consultoria de Tráfego	0,4%
Serviço Gestão Operacional e Administração do AVI	0,3%
Fretes e Carretos	0,1%

Nota-se, portanto, uma representatividade destacada dos serviços de atendimento pré-hospitalar e de guincho, com um total de 70% dos serviços terceirizados, em média.

Os serviços de atendimento pré-hospitalar consistem na disponibilização, pelo ente privado, de serviço médico e de emergência, 24 horas por dia, cujos custos apresentam uma forte correlação linear com a variável “H”, obtida a partir da regressão múltipla das variáveis “número de ambulâncias no tipo C” e “número de ambulâncias do tipo D”, conforme demonstra o gráfico a seguir.

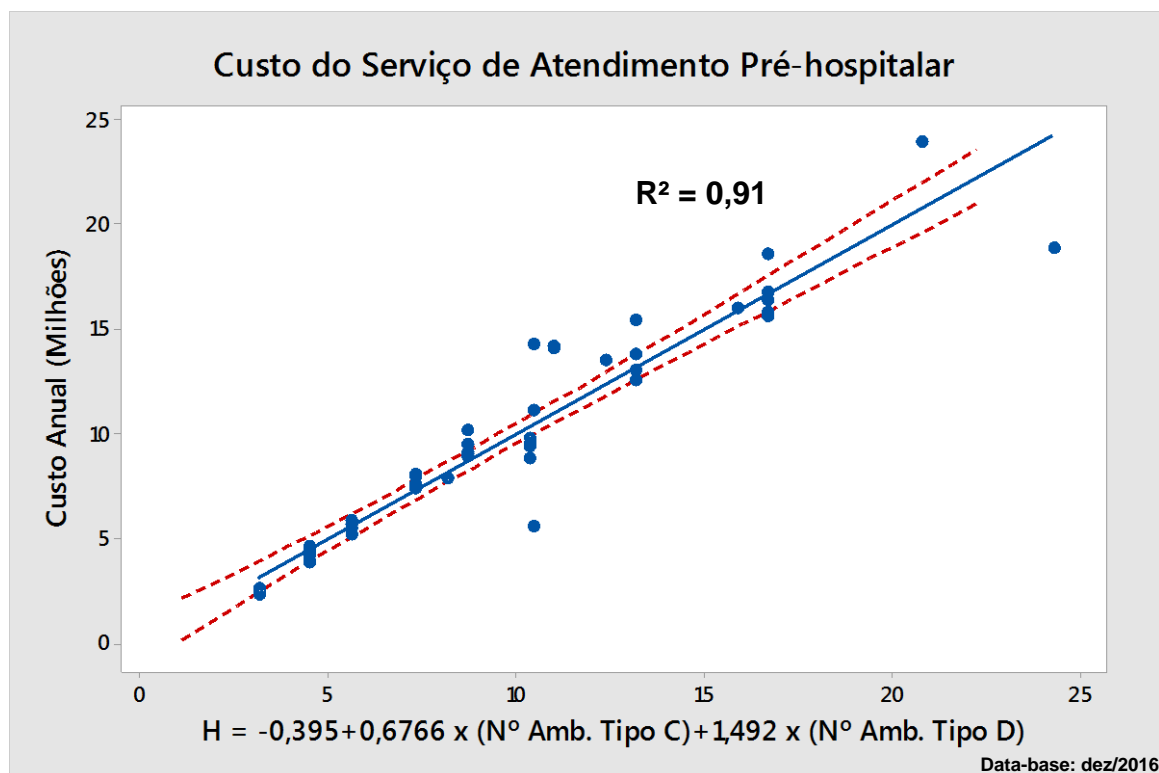


Figura 5.9 - Gráfico de dispersão do custo anual dos serviços de socorro médico em relação ao coeficiente “H”

Da mesma forma, estabeleceu-se um intervalo de confiança de 95% de predição da regressão, cujas informações serão utilizadas no procedimento de auditoria proposto no Capítulo 6. Em linhas gerais, como os estudos de viabilidade das concessões rodoviárias apresentam o número estimado de ambulâncias para atendimento ao usuário, o custo pode ser aferido a partir desta correlação.

Deste modo, por exemplo, caso uma rodovia a ser concedida exija dos concessionários no mínimo 8 ambulâncias do tipo C (resgate) e 3 ambulâncias do tipo D (UTI móvel), tem-se um coeficiente “H” igual a 9,49. Assim, pode-se afirmar, com 95% de confiança, que os custos estimados anuais para os serviços de atendimento aos usuários estarão entre R\$ 9 milhões e R\$ 9,95 milhões, na data-base de dezembro de 2016.

Já o serviço de guincho consiste no atendimento de socorro mecânico aos usuários da rodovia, a partir da disponibilização de caminhões guincho, dos tipos leve e pesado. Para tal serviço, observa-se uma variabilidade das exigências dos contratos de concessão, de forma que o custo deste serviço é explicado pelas variáveis relacionadas ao número mínimo exigido de veículos guincho do tipo leve e pesado, juntamente com o volume de veículos equivalentes que trafegam nas cabines de pedágio, como mostra a Figura 5.10.

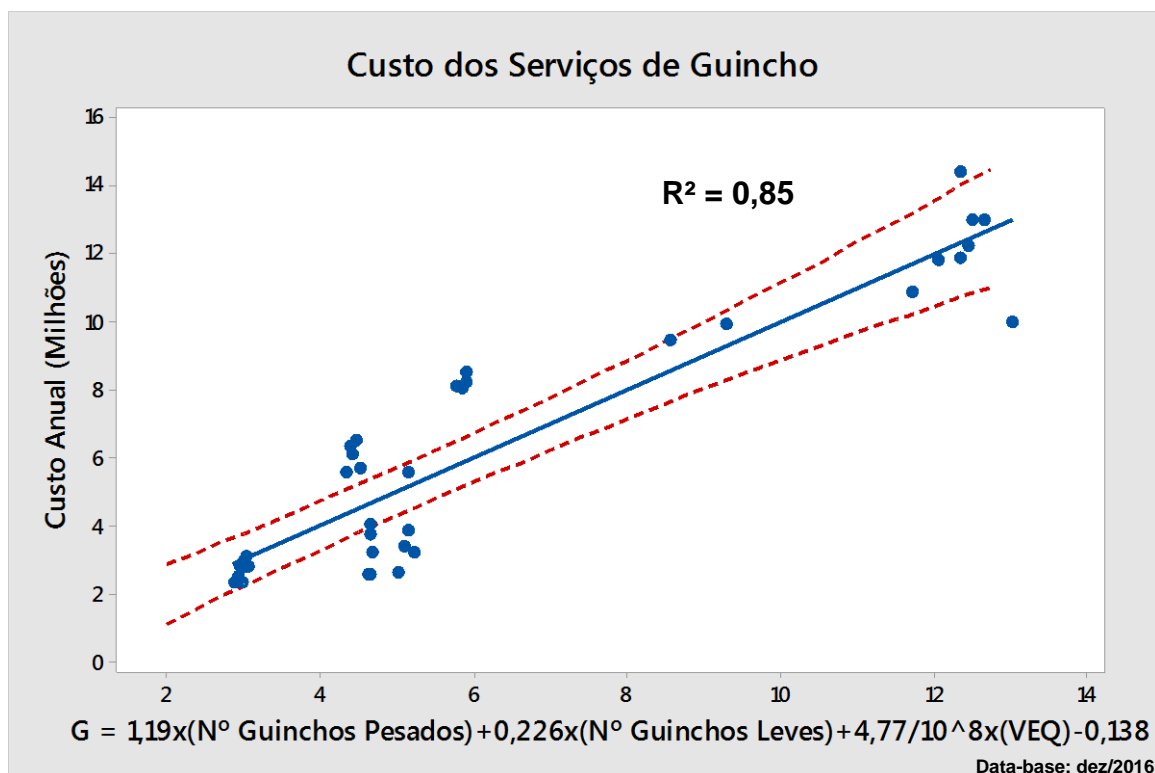


Figura 5.10 - Gráfico de dispersão do custo anual dos serviços de guincho em relação ao coeficiente “G”

Assim, obteve-se o coeficiente “G”, a partir de uma regressão linear múltipla destas variáveis explicativas. Da mesma forma, obteve-se um intervalo de confiança de 95% dos custos anuais com o serviço de guincho, em relação ao coeficiente G.

Como exemplo, tomando-se uma rodovia a ser concedida que exija dos concessionários no mínimo 6 guinchos leves e 3 guinchos pesados, e considerando que o VEQ (volume de veículos equivalentes) seja de 30 milhões de veículos por ano, pode-se afirmar, com 95% de confiança, que os custos estimados para os serviços de guincho estarão entre R\$ 5,62 milhões e R\$ 6,87 milhões, na data-base de dezembro de 2016.

5.3.2 AVALIAÇÃO DE CUSTOS PARA AS ATIVIDADES DE CONSERVAÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO

Quanto aos custos de conservação do sistema rodoviário, observou-se uma dispersão relevante dos dados nos balancetes das concessionárias, e uma baixa correlação com variáveis como o volume de veículos, a extensão da rodovia, o tempo de concessão, e a área da pista de rolamento. Assim, buscou-se uma descrição dos custos históricos em relação à extensão da rodovia concedida, equivalente em pista simples. O histograma da Figura 5.11,

cujos valores se referem a dezembro de 2016, descreve o custo anual dos balancetes, entre os anos de 2012 e 2016.

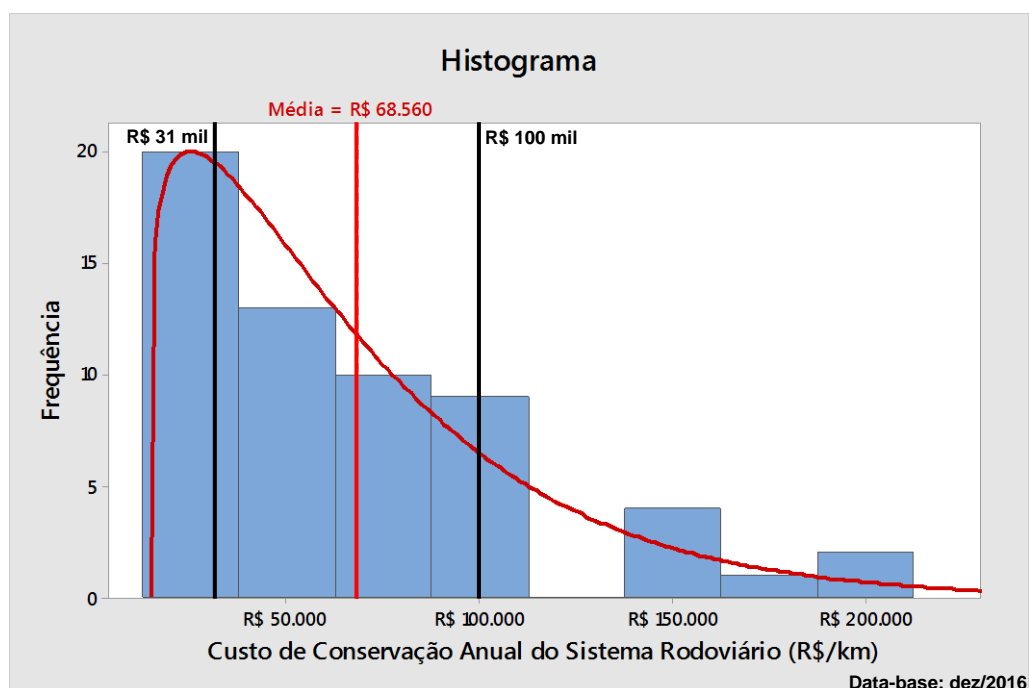


Figura 5.11 - Histograma dos custos de conservação das rodovias federais concedidas

Os dados da distribuição mostram uma aderência à distribuição de Weibull (Forma: 1,162, Escala: 56528, e Limite 14847), a partir do teste efetuado (Anderson-Darling). Considerando tal distribuição, pode-se afirmar que 80% dos custos são inferiores a R\$ 100 mil/km ou superiores a R\$ 31 mil por km. Estes resultados formam parâmetros de tolerância que serão utilizados no procedimento de auditoria proposto no Capítulo 6. A distribuição de frequências está disposta na Tabela 5.7.

Tabela 5.7 - Distribuição dos custos associados à conservação do sistema rodoviário

Bloco	Frequência	Frequência Acumulada
até R\$ 12,5 mil	0	0,00%
R\$ 12,5 mil a R\$ 37,5 mil	20	33,90%
R\$ 37,5 mil a R\$ 62,5 mil	13	55,93%
R\$ 62,5 mil a R\$ 87,5 mil	10	72,88%
R\$ 87,5 mil a R\$ 112,5 mil	9	88,14%
R\$ 112,5 mil a R\$ 137,5 mil	0	88,14%
R\$ 137,5 mil a R\$ 162,5 mil	4	94,92%
R\$ 162,5 mil a R\$ 187,5 mil	1	96,61%
R\$ 187,5 mil a R\$ 212,5 mil	2	100,00%

Entre as atividades de conservação do sistema rodoviário, destacam-se as atividades de conservação do revestimento vegetal, representando 26%, em média, dos custos de conservação. Em seguida, mostram-se relevantes os custos com a conservação do pavimento, com uma média de 24,1% de representatividade.

Quanto aos custos de conservação do revestimento vegetal, observou-se o seguinte histograma dos dados.

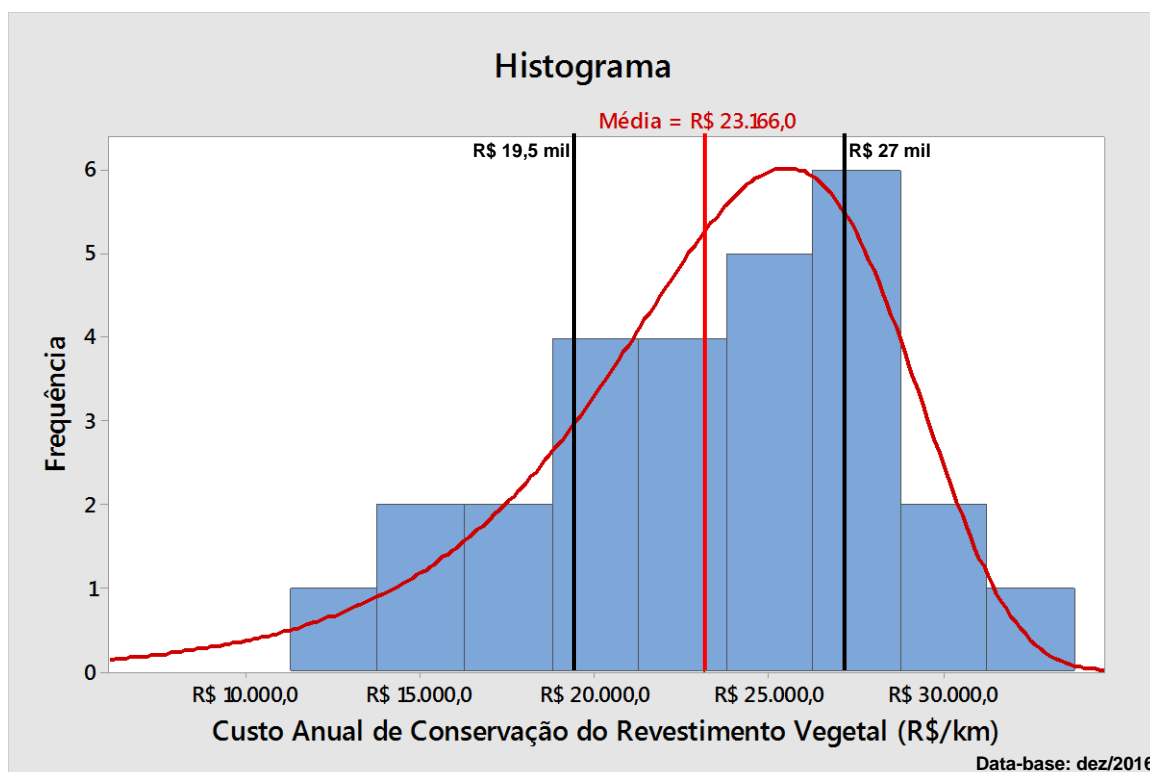


Figura 5.12 - Histograma do custo anual dos serviços de conservação do revestimento vegetal

Os dados da distribuição mostram uma aderência à distribuição de Menor Valor Extremo (Local: 25494, Escala: 4113), a partir do teste efetuado (Anderson-Darling). Considerando tal distribuição, pode-se afirmar que 80% dos custos anuais são superiores a R\$ 19,5 mil/km ou inferiores a R\$ 27 mil por km. Estes resultados formam os parâmetros de tolerância a serem utilizados no procedimento de auditoria proposto no Capítulo 6. A distribuição de frequências está disposta na Tabela 5.8.

Tabela 5.8 - Distribuição dos custos associados à conservação do revestimento vegetal

Bloco	Frequência	Frequência Acumulada
até R\$ 11,25 mil	0	0,00%
R\$ 11,25 mil a R\$ 13,75 mil	1	3,70%
R\$ 13,75 mil a R\$ 16,25 mil	2	11,11%
R\$ 16,25 mil a R\$ 18,75 mil	2	18,52%
R\$ 18,75 mil a R\$ 21,25 mil	4	33,33%
R\$ 21,25 mil a R\$ 23,75 mil	4	48,15%
R\$ 23,75 mil a R\$ 26,25 mil	5	66,67%
R\$ 26,25 mil a R\$ 28,75 mil	6	88,89%
R\$ 28,75 mil a R\$ 31,25 mil	2	96,30%
R\$ 31,25 mil a R\$ 33,75 mil	1	100,00%

Quanto aos custos de conservação do pavimento, notou-se uma dispersão grande dos dados informados pelas concessionárias, razão pela qual, optou-se por utilizar os custos históricos dos contratos de conservação do DNIT, de modo a extrair de tais contratos os custos médios dos serviços. Em 569 contratos avaliados nos últimos 10 anos, obteve-se o seguinte histograma.

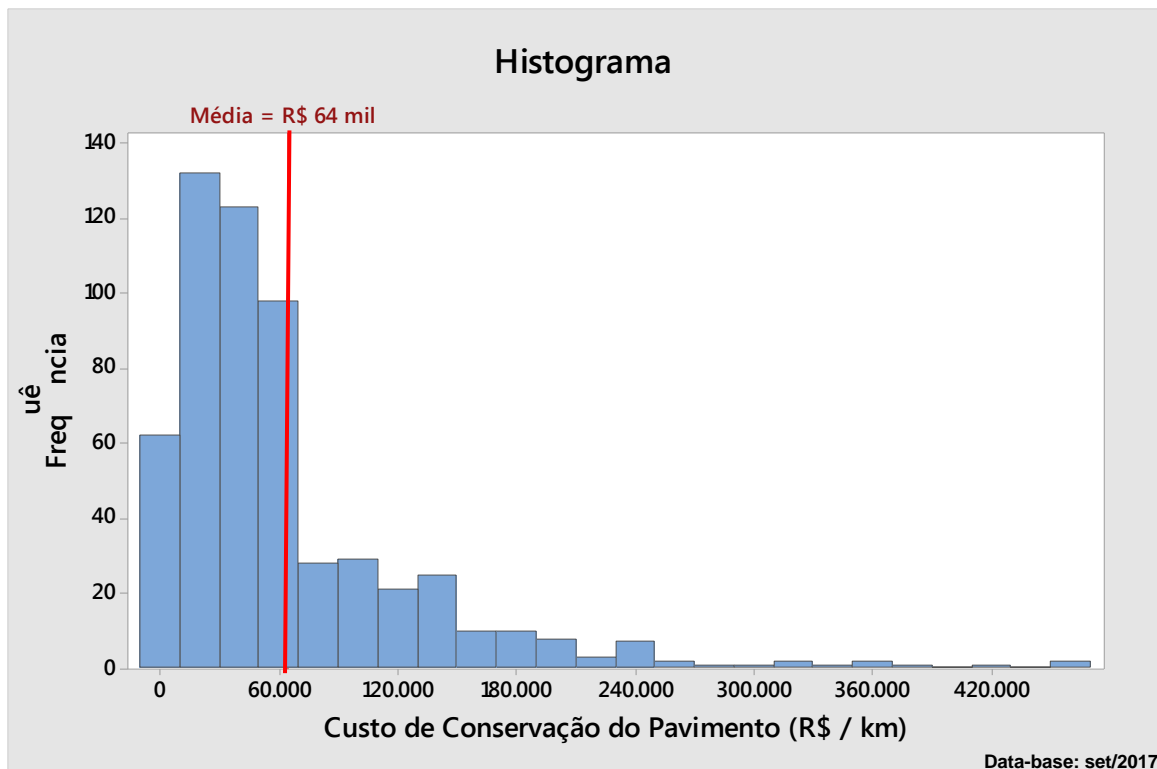


Figura 5.13 - Histograma do custo anual de conservação do pavimento por km de rodovia em pista simples

Os resultados mostram que os custos para a execução dos serviços de conservação de pavimento de pista simples alcançam o valor médio de R\$ 64,4 mil por km, por ano, na data-base de setembro de 2017, e uma mediana próxima a R\$ 44,7 mil por km por ano.

Vê-se, portanto, ressalvadas as diferenças nas datas-bases, que o custo médio de conservação do pavimento das rodovias administradas pelo DNIT (R\$ 64,4 mil por km) equivale ao valor médio dos custos de conservação de todo o sistema rodoviário (R\$ 68,56 mil por km), nas rodovias concedidas.

Isto pode ser explicado pelo fato de que as rodovias concedidas, em regra, demandam atividades de recuperação e manutenção do pavimento ao longo de todo o prazo de concessão, fazendo com que o concessionário tenha um menor nível de esforço nas atividades de conservação, em comparação com as rodovias administradas pelo DNIT.

Neste sentido, como parâmetro de tolerância para as rodovias concedidas, optou-se, no Capítulo 6, por considerar o custo médio de conservação do pavimento das rodovias administradas pelo DNIT como um parâmetro de tolerância dos estudos de viabilidade de concessões rodoviárias.

Apesar disso, a distribuição de frequências acumuladas mostra que 80% dos contratos do DNIT analisados possuem custos que alcançam o valor de até R\$ 99 mil por km, por ano. Ainda, vê-se que apenas 20% dos contratos possuem custos inferiores a R\$ 17,7 mil por km por ano.

5.3.3 AVALIAÇÃO DAS DESPESAS OPERACIONAIS

Quanto às despesas operacionais, que representam os valores gastos pelas concessionárias com sua própria estrutura, observou-se uma baixa correlação com variáveis como o volume de veículos, a extensão da rodovia, tempo de concessão ou qualquer outra variável relacionada às condições da rodovia.

A Figura 5.14 retrata o histograma dos dados encontrados nos balancetes das concessionárias, entre os anos de 2012 e 2016.

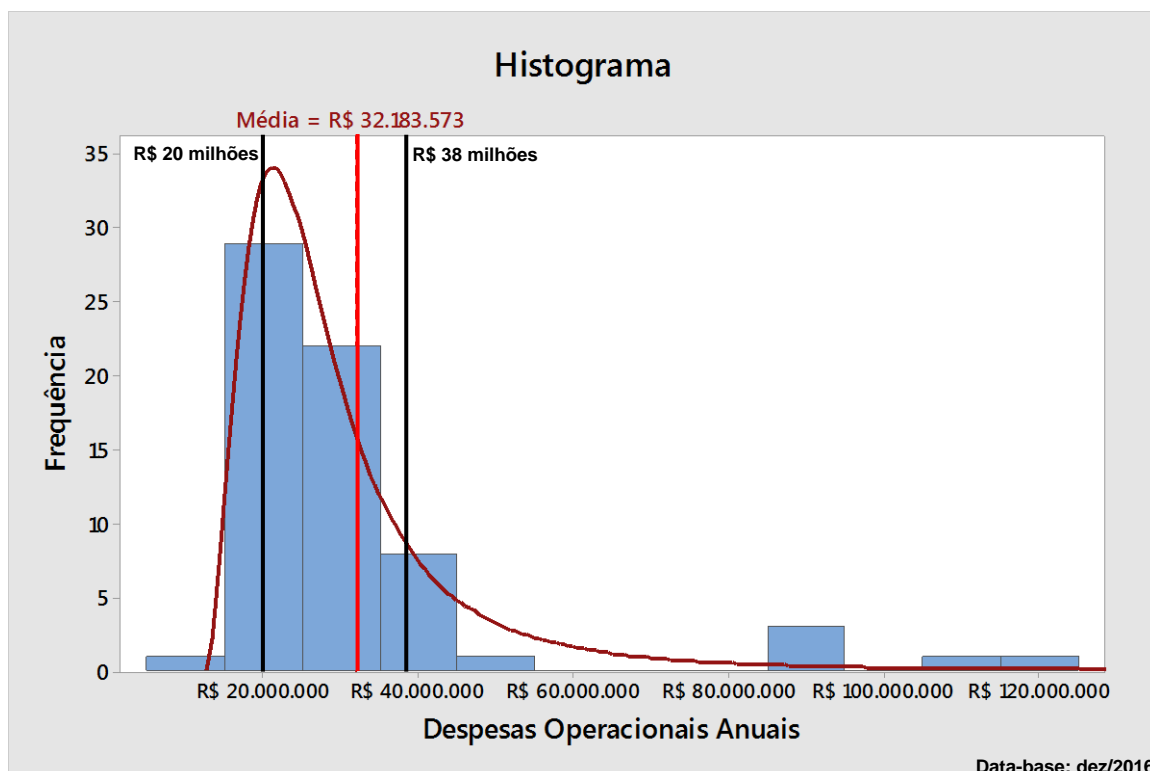


Figura 5.14 – Histograma das despesas operacionais das concessionárias de rodovias federais

Sendo assim, em média, observou-se que as despesas operacionais das concessionárias alcançam o montante de R\$ 32 milhões anuais, na data-base de dezembro de 2016. Quanto à dispersão dos dados, verificou-se que as despesas mais distantes desta média referem-se à concessão da BR-116, entre São Paulo e Rio de Janeiro, reforçando o caráter de *outlier* desta rodovia concedida.

Os dados da distribuição mostram ainda uma aderência à distribuição log-normal (Local: 16,39, Escala: 0,453 e Limite: R\$ 12.753.452) a partir do teste efetuado (Anderson-Darling). Considerando tal distribuição, pode-se afirmar que 80% dos custos são inferiores a R\$ 38 milhões/ano ou superiores a R\$ 20 milhões/ano. Estes resultados, também, serão utilizados no procedimento de auditoria proposto no Capítulo 6. A distribuição de frequência está disposta na Tabela 5.9.

Tabela 5.9 - Distribuição dos custos associados à conservação do revestimento vegetal

Bloco	Frequência	Frequência Acumulada
até R\$ 15 mi	1	1,52%
R\$ 15mi a R\$ 25 mi	29	45,45%
R\$ 25mi a R\$ 35 mi	22	78,79%
R\$ 35mi a R\$ 45 mi	8	90,91%
R\$ 45mi a R\$ 55 mi	1	92,42%
R\$ 55mi a R\$ 65 mi	0	92,42%
R\$ 65mi a R\$ 75 mi	0	92,42%
R\$ 75mi a R\$ 85 mi	0	92,42%
R\$ 85mi a R\$ 95 mi	3	96,97%
R\$ 95mi a R\$ 105 mi	0	96,97%
R\$ 105mi a R\$ 115 mi	1	98,48%
acima de R\$ 115 mi	1	100,00%

Nos limites inferiores da distribuição, observa-se que as menores despesas operacionais estão relacionadas às concessões federais com baixo volume de tráfego. Embora haja uma fraca correlação entre este volume e a despesa anual, conforme destacado anteriormente, observa-se que para as concessões com despesas inferiores a R\$ 20 milhões anuais, a média do volume equivalente anual é de 28 milhões de veículos. Já para as despesas superiores a R\$ 20 milhões, a média do VEQ é de 73,5 milhões de veículos. Este critério também foi considerado nos procedimentos de auditoria sugeridos no Capítulo 6.

Por fim, vale destacar que as principais despesas relacionadas à estrutura das concessionárias estão relacionadas a pessoal, serviços de terceiros (consultorias, assistência jurídica, comunicação social, limpeza, entre outros) e despesas gerais (água, luz, telefonia, e imóveis). A Tabela 5.10 resume quais são os principais componentes destas despesas.

Tabela 5.10 – Valores médios anuais das despesas operacionais das concessionárias

Despesas Operacionais	Valores Médios Anuais
Despesas com pessoal	R\$ 11.263.618,99
Serviços de Terceiros	R\$ 9.640.463,15
Despesas gerais	R\$ 6.658.348,87
Material, equipamentos e veículos	R\$ 1.591.038,05
Depreciação e amortização	R\$ 1.469.816,34
Provisões para contingências	R\$ 1.166.537,25
Despesas com tributos e contribuições	R\$ 393.750,71
Total	R\$ 32.183.573,37

6 PROCEDIMENTOS DE AUDITORIA PARA ESTUDOS DE VIABILIDADE

Os procedimentos aqui propostos têm por objetivo orientar, para fins de auditoria, a avaliação de custos e investimentos presentes nos estudos de viabilidade de concessões de rodovias federais.

Com tais procedimentos, busca-se minimizar os riscos de auditoria, bem como identificar eventuais distorções nos estudos de viabilidade em comparação com os parâmetros de tolerância estabelecidos no Capítulo 5.

6.1 PROCEDIMENTOS

Etapa 1: Verificar a presença de todos os estudos necessários

- a) avaliar se os estudos foram encaminhados pelo Poder Concedente de maneira completa, de acordo com o art. 3º, inciso I, da IN-TCU 46/2004, ou norma posterior que venha a sucedê-la;
- b) para os procedimentos de auditoria, são essenciais os seguintes documentos: estudos de tráfego, estudos de engenharia (cadastro geral da rodovia, estudos ambientais, programa de recuperação, programa de manutenção e conservação, programa de investimentos); estudos operacionais; estudos econômico-financeiros; e PER (Programa de Exploração da Rodovia);

Etapa 2: Avaliar os investimentos de segmentos com obras de duplicação e restauração

- a) identificar e quantificar os segmentos de rodovia contemplados com obras de duplicação e/ou ampliação de capacidade;
- b) quantificar, nesses segmentos de rodovia, quais os valores alocados a título de recuperação do sistema rodoviário;
- c) identificar o custo global desses investimentos por km de rodovia, em cada um dos segmentos identificados, e reajustá-los para a data-base de setembro de 2017;
- d) caso o custo parametrizado por segmento seja inferior a R\$ 4,35 milhões por km, avaliar o nível de serviço previsto para o segmento de acordo com o estudo de tráfego, e caso o segmento apresente nível de serviço inferior a “D” ao longo da concessão, questionar os representantes do Poder Concedente acerca da insuficiência de obras de ampliação de capacidade ou restauração no segmento;

e) caso o custo destas obras seja superior a R\$ 13,1 milhões por km em algum segmento, aprofundar a análise a partir da avaliação dos grupos de serviços de acordo com a tabela abaixo;

Grupo de Serviços	Índice de Reajuste	Média (\bar{X})	Desvio padrão (S)	Fator de Confiança ($\bar{X} + 0,84 S$)
Terraplenagem	TERRAP	26,71%	13,47%	38,05%
Pavimentação	PAVIM	25,90%	13,74%	37,46%
Obra de arte especial	OAE	16,23%	12,20%	26,50%
Drenagem	DRENAG	10,01%	7,00%	15,90%
Conservação	CONSER	9,23%	5,92%	14,21%
Cimento Asfáltico de Petróleo	CAPT	6,59%	3,45%	9,49%
Consultoria e Projeto	CONSUL	2,33%	2,16%	4,15%
Sinalização Horizontal	SIN-H	1,05%	0,63%	1,58%
Asfalto Diluído	ASFDIL	0,78%	0,48%	1,18%
Emulsão Asfáltica	EMUL	0,76%	0,79%	1,42%
Sinalização Vertical	SIN-V	0,62%	0,55%	1,08%

f) caso alguns dos grupos de serviços representem percentuais acima dos parâmetros de tolerância definidos, aprofundar a análise das quantidades e preços unitários estabelecidos para estes grupos de serviços, a partir da metodologia da curva ABC;

g) caso o custo parametrizado por segmento esteja entre R\$ 4,35 milhões e R\$ 13,1 milhões por km (ref. setembro de 2017), passar para a próxima etapa;

Etapa 3: Avaliar os investimentos de segmentos com obras de manutenção rodoviária

a) identificar e quantificar os segmentos de rodovia com seus respectivos custos de manutenção;

b) avaliar se as atividades de manutenção se iniciam logo após o término da vida útil projetada de eventuais obras de recuperação. Caso contrário, questionar os representantes do Poder Concedente acerca da correção dos estudos;

c) calcular o custo médio das intervenções de manutenção, por km de pista simples, por ano, na data-base de setembro de 2017;

d) caso o custo por segmento seja inferior a R\$ 32,4 mil por km de pista simples por ano, questionar os representantes do Poder Concedente acerca da suficiência dos serviços de manutenção previstos nos estudos de engenharia, quanto ao atendimento dos parâmetros de qualidade do pavimento (IRI e Deflexão) ao longo de todo o período de concessão;

e) caso o custo por segmento seja superior a R\$ 100,4 mil por km de pista simples por ano, aprofundar a análise a partir da avaliação dos grupos de serviços de acordo com a tabela abaixo:

Grupo de Serviços	Índice de Reajuste	Média (\bar{X})	Desvio padrão (S)	Fator de Confiança ($\bar{X} + 0,84 S$)
Pavimentação	PAVIM	51,13%	8,36%	58,17%
Cimento Asfáltico de Petróleo	CAPT	18,38%	5,52%	23,03%
Conservação	CONSER	11,13%	5,70%	15,93%
Drenagem	DRENAG	5,67%	4,35%	9,33%
Emulsão Asfáltica	EMUL	4,45%	3,40%	7,31%
Terraplenagem	TERRAP	4,62%	4,02%	8,00%
Sinalização Horizontal	SIN-H	2,14%	1,75%	3,61%
Asfalto Diluído	ASFDIL	1,30%	1,02%	2,16%
Obra de arte especial	OAE	0,82%	2,13%	2,61%
Sinalização Vertical	SIN-V	0,44%	0,53%	0,89%

f) caso alguns dos grupos de serviço representem percentuais acima dos parâmetros de confiança definidos, aprofundar a análise das quantidades e preços unitários estabelecidos para estes grupos de serviços, a partir da metodologia da curva ABC;

g) caso o custo parametrizado por segmento esteja entre R\$ 32,4 mil e R\$ 100,4 mil por km de pista simples por ano, passar para a próxima etapa;

Etapa 4: Avaliar os custos das atividades operacionais

a) identificar o custo anual das atividades operacionais indicadas no estudo de viabilidade, as quais incluem serviços como: serviços médicos, serviços de guincho, pesagem de caminhões, custos de arrecadação, monitoração da rodovia, serviço de inspeção de tráfego, atendimento ao usuário, entre outros;

b) reajustar os custos para a data-base de dezembro de 2016;

c) calcular o coeficiente OP, anualmente ao longo do prazo de concessão, de forma que:

$$OP = \ln(VEQ)$$

⇒ VEQ: volume de veículos equivalentes previstos para trafegar nas praças de pedágio

d) preencher as informações na planilha “Auditoria_Concessões” e verificar se os custos operacionais estão dentro do intervalo de confiança indicado no gráfico 1;

- e) caso os custos estejam abaixo da banda inferior do intervalo de confiança, na maior parte dos anos verificados, avaliar a possibilidade de insuficiência dos custos projetados;
- f) caso os custos superem a banda superior do intervalo de confiança, na maior parte dos anos verificados, é necessário aprofundar a conformidade de tais custos e avaliar, de forma analítica, os critérios utilizados pelo estudo de viabilidade;
- g) caso os custos estejam dentro da banda de confiança, na maior parte dos anos verificados, passar para a próxima etapa;

Etapa 4.1: Avaliar os custos dos serviços médicos

- a) identificar o custo médio das atividades de serviços médicos estabelecidos nos estudos de viabilidade;
- b) reajustar os custos para a data-base de dezembro de 2016;
- c) calcular o coeficiente H, de forma que:

$$H = -0,395 + 0,6766 \times (N^{\circ} \text{ Amb. Tipo C}) + 1,492 \times (N^{\circ} \text{ Amb. Tipo D})$$

Onde:

⇒ N° Amb. Tipo C: número de ambulâncias do tipo C (ambulância de resgate);

⇒ N° Amb. Tipo D: número de ambulâncias do tipo D (suporte avançado);

- d) preencher as informações na planilha “Auditoria_Concessões” e verificar se os custos informados nos estudos de viabilidade estão dentro do intervalo de confiança indicado no gráfico 2;
- e) caso os custos estejam abaixo da banda inferior dos parâmetros de tolerância, avaliar a possibilidade de insuficiência dos custos projetados;
- f) caso os custos superem a banda superior dos parâmetros de tolerância, é necessário aprofundar a conformidade de tais custos e avaliar, de forma analítica, os critérios utilizados pelo estudo de viabilidade;
- g) caso os custos estejam dentro dos parâmetros de tolerância, na maior parte dos anos verificados, passar para a próxima etapa;

Etapa 4.2: Avaliar os custos dos serviços de guincho

- a) identificar o custo anual das atividades de serviços de guincho estabelecidos nos estudos de viabilidade;
- b) reajustar os custos para a data-base de dezembro de 2016;

- c) calcular o coeficiente G, anualmente ao longo do prazo de concessão, de forma que:

$$G = 0,226 \times (N^{\circ} \text{ Guinc Leve}) + 1,19 \times (N^{\circ} \text{ Guinc Pesad}) + 4,77/10^8 \times VEQ - 0,138$$

Onde:

⇒ *Nº Guinc Leve*: número mínimo de guinchos leve exigidos na concessão

⇒ *Nº Guinc Pesad*: número mínimo de guinchos pesados exigidos na concessão

⇒ VEQ: volume de veículos equivalentes previstos para trafegarem nas praças de pedágio

- d) preencher as informações na planilha “Auditoria_Concessões” e verificar se os custos estão dentro do intervalo de confiança indicado no gráfico 3;
- e) caso os custos estejam abaixo da banda inferior dos parâmetros de tolerância, na maior parte dos anos verificados, avaliar a possibilidade de insuficiência dos custos projetados;
- f) caso os custos superem a banda superior dos parâmetros de tolerância, na maior parte dos anos verificados, é necessário aprofundar a conformidade de tais custos e avaliar, de forma analítica, os critérios utilizados pelo estudo de viabilidade;
- g) caso os custos estejam dentro dos parâmetros de tolerância, na maior parte dos anos verificados, passar para a próxima etapa;

Etapa 5: Avaliar os custos dos serviços de conservação do sistema rodoviário

- a) identificar e quantificar os segmentos de rodovia com seus respectivos custos de conservação do sistema rodoviário;
- b) calcular o custo médio das intervenções de conservação, por extensão equivalente em pista simples (km), na data-base de dezembro de 2016;
- c) caso o custo por segmento seja inferior a R\$ 31 mil por km de pista simples por ano, questionar os representantes do Poder Concedente acerca da suficiência dos serviços de conservação previstos nos estudos de engenharia para o atendimento dos parâmetros de desempenho contratuais;
- d) caso o custo por segmento seja superior a R\$ 100 mil por km de pista simples por ano, identificar os principais itens representativos dos custos totais e, caso os dois principais não sejam a conservação do revestimento vegetal e a conservação do pavimento, avaliar a conformidade do item atípico;

e) caso os custos estejam entre R\$ 31 mil por km e R\$ 100 mil por km, passar diretamente para o passo 5.1;

Etapa 5.1: Avaliar os custos dos serviços de conservação do pavimento

a) identificar e quantificar os segmentos de rodovia com seus respectivos custos de conservação do pavimento;

b) identificar os anos em que as atividades de conservação do pavimento foram contempladas no estudo de viabilidade;

c) calcular o custo médio, na data-base de setembro de 2017, por extensão equivalente em pista simples (km);

d) caso o custo parametrizado por segmento seja inferior a R\$ 17,7 mil por km de pista simples por ano, questionar os representantes do Poder Concedente acerca da adequação dos serviços de conservação ao longo de todo o período de concessão;

e) caso o custo parametrizado por segmento seja superior a R\$ 64 mil por km por ano, sugere-se fazer uma avaliação analítica das quantidades e preços unitários dos serviços;

f) caso o custo parametrizado por segmento esteja entre R\$ 17,7 mil e R\$ 64 mil por km de pista simples por ano, passar para a próxima etapa;

Etapa 5.2: Avaliar os custos dos serviços de conservação do revestimento vegetal

a) identificar o custo anual das atividades de conservação do revestimento vegetal na faixa de domínio;

b) calcular o custo médio, na data-base de dezembro de 2016, por extensão de rodovia (km);

c) caso o custo parametrizado por segmento seja inferior a R\$ 19,5 mil por km de pista simples por ano, questionar os representantes do Poder Concedente acerca da adequação dos serviços de conservação do revestimento vegetal ao longo de todo o período de concessão;

d) caso o custo parametrizado por segmento seja superior a R\$ 27 mil por km por ano, sugere-se fazer uma avaliação analítica das quantidades e preços unitários dos serviços;

e) caso o custo parametrizado por segmento esteja entre R\$ 19,5 mil e R\$ 27 mil por km de pista simples por ano, passar para a próxima etapa;

Etapa 6: Avaliar as despesas operacionais da concessionária

- a) identificar e quantificar as despesas operacionais da concessionária ao longo do contrato de concessão, reajustando para a data-base de dezembro de 2016;
- b) caso a despesa média anual seja inferior a R\$ 20 milhões (ref. dezembro de 2016) e o volume equivalente de veículos seja superior a 73,5 milhões, aprofundar a análise haja vista a probabilidade de subestimativa destas despesas;
- c) caso a despesa anual seja superior a R\$ 38 milhões (ref. dezembro de 2016), aprofundar a análise haja vista a probabilidade de superestimativa destas despesas;
- d) caso a despesa anual esteja entre R\$ 20 milhões e R\$ 38 milhões (ref. dezembro de 2016), concluir o procedimento.

7 CONCLUSÃO

Diante do exposto, o presente trabalho abordou o histórico da implantação do modelo de concessões de rodovias no Brasil, que surgiu com o Programa Nacional de Desestatização, ocorrido no início da década de 90. Verificou-se que as concessões surgiram como uma alternativa para a manutenção da malha rodoviária federal, uma vez que a Constituição Federal de 1988 proibiu a vinculação de receitas a fundos específicos, impactando diretamente na diminuição dos investimentos no setor.

Assim, a ampliação dos investimentos nas rodovias federais foi possível a partir da concessão de segmentos à iniciativa privada, da delegação de rodovias federais a estados da federação e da recriação de fundos específicos para o setor de transportes, com o advento da Emenda Constitucional nº 33, de 2001.

Ademais, constatou-se que a atuação do TCU nas desestatizações iniciou de forma concomitante com a implantação do PND, por meio de fiscalizações nas privatizações, alienações e, posteriormente, nas concessões. Tal atuação decorre de sua competência constitucional e legal, explicitamente indicada nas leis que criaram esse programa.

No setor rodoviário, fez-se um histórico dos principais acórdãos do TCU referentes à avaliação dos estudos de viabilidade, etapa inicial do processo de concessão. Pôde-se concluir que os diversos apontamentos feitos ao longo desses acórdãos refletem a preocupação do TCU de que tais estudos sejam suficientemente consistentes para prever estimativas de receitas, custos e despesas necessários para a adequada prestação do serviço público pelo concessionário.

Neste aspecto, a auditoria dos estudos de viabilidade pelo TCU torna-se importante não apenas para identificar sobreavaliações de obras e serviços que majorem indevidamente a tarifa a ser submetida à licitação, mas também, para apontar deficiências que resultem na prestação de um serviço inadequado ao usuário.

Concluiu-se também que a boa execução deste trabalho pelo TCU impõe uma série de desafios aos auditores, dado o prazo exíguo para a avaliação de um grande número de informações trazido pelos estudos de viabilidade. Neste sentido, considerou-se que a utilização de estimativas paramétricas de custos pelos auditores pode contribuir para a minimização de riscos de auditoria, a partir da comparação das informações fornecidas pelos

estudos de viabilidade com parâmetros de tolerância obtidos com bases históricas de dados do DNIT e da ANTT.

Os resultados dessas estimativas estão resumidos no Apêndice D.

Para a frente de recuperação e ampliação de capacidade das concessões rodoviárias, pôde-se concluir que 80% dos valores históricos das obras administradas pelo DNIT, na data-base de setembro de 2017, são superiores a R\$ 4,35 milhões/km ou inferiores a R\$ 13,1 milhões/km, de forma que tais valores podem representar parâmetros de tolerância para as auditorias dos estudos de viabilidade.

Quanto à frente de manutenção, concluiu-se que os estudos de viabilidade devem apresentar investimentos que variam entre R\$ 32,4 mil/km e R\$ 100,4 mil/km por ano de concessão, em pista simples. Estes valores estão de acordo com valores históricos de obras administradas pelo DNIT, no Programa Crema 2ª Etapa, na mesma data-base.

Em relação aos serviços operacionais, constatou-se que os custos necessários para a realização destes serviços são fortemente explicados pelo volume de veículos equivalentes que trafegam nas rodovias, o qual pode ser medido a partir do tráfego nas praças de pedágio. Deste modo, é possível utilizar este parâmetro para estimar os custos operacionais de um estudo de viabilidade, para fins de auditoria.

Verificou-se ainda que os serviços de atendimento médico e mecânico representam boa parte dos custos operacionais despendidos pelas concessionárias de rodovias federais. Concluiu-se que os custos para a realização destes serviços possuem forte correlação com o número mínimo de ambulâncias e veículos tipo guincho exigido contratualmente.

Quanto às atividades de conservação do sistema rodoviário federal, constatou-se que grande parte dos custos é destinada ao pavimento (o qual sofre desgaste direto do tráfego de veículos) e ao revestimento vegetal. Na avaliação de dados, verificou-se que é possível adotar os valores de R\$ 31 mil/km e R\$ 100 mil/km como parâmetros de tolerância nas auditorias, entre os quais se devem enquadrar os custos de conservação em um estudo de viabilidade, na data-base de dezembro de 2016. Para a obtenção destes valores, a extensão da rodovia foi medida a partir da extensão equivalente em pista simples.

Como sugestão para futuras pesquisas, entende-se pertinente a elaboração de procedimentos de auditoria para a concessão de outros setores da infraestrutura, como ferrovias, portos, aeroportos. Além do mais, no setor de rodovias, sugere-se a elaboração de procedimentos para a avaliação dos estudos de tráfego apresentados pelo Poder Concedente.

Por tais considerações, o presente trabalho procurou contribuir com novas ferramentas e técnicas para a realização de auditorias em estudos de viabilidade de concessões de rodovias, os quais têm se mostrado uma alternativa para a administração da malha rodoviária federal, ainda mais em períodos escassos de recursos no orçamento fiscal, como o atualmente vivido.

REFERÊNCIAS

- ABCR. (2018). Acesso em 24 de Fevereiro de 2018, disponível em <http://www.abcr.org.br/Conteudo/Secao/43/estatisticas.aspx>
- ANTT. (2018). *2ª Etapa de Concessões Rodoviárias*. Acesso em 4 de Fevereiro de 2018, disponível em http://www.antt.gov.br/rodovias/2_Etapa_de_Concessoes_Rodoviarias.html
- ANTT. (2012). *Manual de Contabilidade do Serviço Público de Exploração da Infraestrutura Rodoviária Federal*. Brasília.
- ANTT. (2007). *Programa de Exploração da Rodovia BR-116 SP/PR*. Brasília.
- BARBOSA, C. M. (2010). *Simulação Monte Carlo Aplicada à Estimativa de Risco de Demanda dos Contratos de Concessões Rodoviárias*. Brasília, Dissertação: UnB.
- BERNUCCI, L. B., MOTTA, L. M., CERATTI, J. A., & SOARES, J. B. (2007). *Pavimentação Asfáltica: Formação Básica para Engenheiros*. Rio de Janeiro: Petrobras : Abeda.
- BRASIL. (1995). Lei 8.987.
- CNT. (2017). *Pesquisa CNT de rodovias 2017: relatório gerencial*. Brasília.
- CNT. (2017). *Transporte Rodoviário: por que os pavimentos das rodovias do Brasil não duram?* Brasília.
- CNT. (2017). *Transporte rodoviário: desempenho do setor, infraestrutura e investimentos*. Brasília.
- DNIT. (2018). *Índices de Reajustamentos de Obras Rodoviárias*. Acesso em 4 de fevereiro de 2018, disponível em Site do DNIT: <https://189.9.128.64/custos-e-pagamentos/indices-de-reajustamentos-de-obras/indices-de-reajustamentos-de-obras-rodoviario/indices-de-reajustamentos-de-obras-rodoviarias>
- DNIT. (2006). *Manual de Estudos de Tráfego*. Rio de Janeiro.
- DNIT. (2007). *Terminologias Rodoviárias Usualmente Utilizadas*. Brasília.
- INTOSAI. (2015). *Normas Internacionais das Entidades: Princípios Fundamentais de Auditoria*. Viena.
- IPEA. (2010). *Rodovias Brasileiras: Gargalos, Investimentos, Concessões e Preocupações com o Futuro*. Brasília.
- LIMA, M. (2014). *Custos Logísticos no Brasil*. Acesso em 3 de Janeiro de 2018, disponível em ILOS: <http://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/>
- MINITAB. (s.d.). *Inc. Statistical Software Data Analysis Software* . Version 18.
- MTPAC. (2017). *Anuário Estatístico de Transportes*. Brasília.
- PARANÁ. (2012). *Estudo de Viabilidade: Coletânea Cadernos Orientadores, Contratação de Obras e Serviços de Engenharia - Edificações*. Curitiba.
- PMI. (2013). *Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)*. 5ª Ed. Pensilvânia: Project Management Institute.
- SERMAN, C. (Janeiro de 2008). TESE. *Análise dos Aspectos Críticos em Processos de Concessão de Rodovias* . Rio de Janeiro, RJ, Brasil: COPPE, UFRJ.
- TCU. (2004). *Acórdão 1.277*. Brasília.

TCU. (2005). *Acórdão 2.299-Plenário*. Brasília.

TCU. (2013). *Acórdão 2.604 - Plenário*. Brasília.

TCU. (2016). *Acórdão 283 - Plenário*. Brasília.

TCU. (2015). *Acórdão 86 - Plenário*. Brasília.

TCU. (2011). *Normas de Auditoria do TCU (NAT)*. Brasília.

TCU. (2009). *Padrões de Auditoria de Conformidade*. Brasília.

APÊNDICE A – Lista dos contratos de duplicação e restauração rodoviária do DNIT

Contrato	Situação do Contrato	Data-base	Extensão (km)	Valor Total
00 00024/2009	CONCLUÍDO	01/09/2007	9,56	R\$ 14.520.604,55
00 00422/2009	CONCLUÍDO	01/03/2008	27,14	R\$ 81.734.291,61
15 00002/2009	CONCLUÍDO	01/05/2008	31,10	R\$ 64.970.170,37
00 00261/2009	CONCLUÍDO	01/05/2008	10,00	R\$ 31.004.304,26
03 00235/2010	CONCLUÍDO	01/09/2008	32,10	R\$ 188.929.842,89
12 00248/2010	CONCLUÍDO	01/01/2009	16,84	R\$ 45.516.168,30
00 00759/2010	CONCLUÍDO	01/01/2009	17,00	R\$ 157.076.519,00
00 00256/2010	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/05/2009	29,60	R\$ 187.924.142,06
00 00257/2010	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/05/2009	30,00	R\$ 162.782.224,54
00 00159/2010	ATIVO	01/07/2009	46,35	R\$ 223.757.240,63
12 00727/2010	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/07/2009	49,50	R\$ 219.937.113,35
12 00739/2010	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/07/2009	49,20	R\$ 224.013.273,79
12 00730/2010	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/07/2009	51,20	R\$ 238.790.551,53
12 00729/2010	CONCLUÍDO	01/07/2009	82,80	R\$ 380.611.387,02
12 00731/2010	CONCLUÍDO	01/07/2009	49,50	R\$ 226.044.738,81
00 00247/2010	CONCLUÍDO	01/07/2009	36,18	R\$ 234.863.180,19
12 00953/2010	CONCLUÍDO	01/07/2009	52,00	R\$ 68.007.651,15
00 00674/2010	ATIVO	01/09/2009	33,80	R\$ 184.272.464,22
00 00460/2012	ATIVO	01/09/2009	23,98	R\$ 105.010.293,79
00 00463/2012	ATIVO	01/09/2009	21,60	R\$ 112.902.044,17
00 00462/2012	ATIVO	01/09/2009	24,99	R\$ 108.576.248,22
00 00457/2012	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/09/2009	24,46	R\$ 142.826.424,96
00 00464/2012	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/09/2009	18,90	R\$ 112.867.178,48
00 00465/2012	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/09/2009	22,76	R\$ 119.651.702,97
00 00461/2012	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/09/2009	25,12	R\$ 127.618.074,45
23 01064/2010	CONCLUÍDO	01/11/2009	7,03	R\$ 45.215.467,16
00 00431/2012	ATIVO	01/01/2010	12,75	R\$ 255.368.730,14
00 00430/2012	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/01/2010	11,01	R\$ 271.254.498,05

Contrato	Situação do Contrato	Data-base	Extensão (km)	Valor Total
15 00620/2012	ATIVO	01/11/2011	26,30	R\$ 427.877.357,55
00 00092/2015	ATIVO	01/01/2012	16,00	R\$ 43.710.839,96
07 01050/2012	CONCLUÍDO	01/03/2012	3,00	R\$ 102.304.575,29
00 00817/2013	ATIVO	01/05/2012	37,50	R\$ 531.463.853,50
00 00412/2016	ATIVO	01/05/2012	28,60	R\$ 300.400.000,00
00 00369/2013	ATIVO	01/05/2012	60,11	R\$ 262.593.352,51
00 00723/2013	ATIVO	01/05/2012	71,60	R\$ 339.835.521,19
00 00493/2013	ATIVO	01/05/2012	5,10	R\$ 144.180.000,00
00 00555/2013	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/05/2012	24,60	R\$ 185.491.046,99
00 00494/2013	ATIVO	01/05/2012	9,40	R\$ 165.100.000,00
16 00614/2013	ATIVO	01/05/2012	23,84	R\$ 535.744.280,00
16 00574/2013	ATIVO	01/05/2012	14,06	R\$ 134.167.815,45
00 00831/2013	ATIVO	01/07/2012	45,86	R\$ 286.725.346,71
00 00217/2014	ATIVO	01/07/2012	27,03	R\$ 130.900.000,00
00 01126/2013	ATIVO	01/07/2012	28,70	R\$ 129.150.000,00
00 00139/2014	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/07/2012	29,70	R\$ 151.000.000,00
00 01089/2013	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/11/2012	42,40	R\$ 171.000.000,00
16 01093/2013	ATIVO	01/11/2012	18,61	R\$ 192.324.394,45
16 00355/2014	ATIVO	01/05/2013	26,26	R\$ 293.590.000,00
08 00808/2014	ATIVO	01/05/2013	17,80	R\$ 188.951.562,75
05 00876/2014	ATIVO	01/09/2013	62,40	R\$ 118.700.000,00
05 00875/2014	ATIVO	01/09/2013	113,36	R\$ 164.450.000,00
05 00877/2014	ATIVO	01/09/2013	60,00	R\$ 109.750.000,00
05 00858/2014	ATIVO	01/09/2013	98,47	R\$ 148.900.000,00
05 00878/2014	ATIVO	01/09/2013	53,18	R\$ 275.000.000,00
05 00879/2014	ATIVO	01/09/2013	40,34	R\$ 297.000.000,00
05 00749/2014	ATIVO	01/11/2013	41,98	R\$ 231.000.000,00
00 00952/2014	ATIVO	01/11/2013	52,72	R\$ 510.000.000,00
09 00836/2014	ATIVO	01/11/2013	74,00	R\$ 579.000.000,00
09 00837/2014	ATIVO	01/11/2013	38,90	R\$ 306.500.000,00
05 00748/2014	ATIVO	01/11/2013	41,60	R\$ 195.500.000,00
05 00750/2014	ATIVO	01/11/2013	41,02	R\$ 208.500.000,00
05 00751/2014	ATIVO	01/11/2013	40,80	R\$ 199.500.000,00
16 01094/2014	ATIVO	01/05/2014	58,50	R\$ 36.529.999,99
03 00537/2015	ATIVO	01/05/2014	24,30	R\$ 149.174.995,82

APÊNDICE B – Lista dos contratos do Programa Crema 2ª Etapa do DNIT

Contrato	Situação do Contrato	Data-base	Extensão (km)	Valor Total
00 00611/2009	CONCLUÍDO	01/01/2009	107,30	R\$ 96.737.842,53
00 00958/2010	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/11/2009	117,20	R\$ 42.245.487,65
00 00959/2010	CONCLUÍDO	01/11/2009	236,90	R\$ 96.749.259,66
00 01062/2010	CONCLUÍDO	01/03/2010	147,20	R\$ 121.139.698,37
00 01111/2012	ATIVO	01/01/2011	160,20	R\$ 87.458.150,88
18 00696/2012	ATIVO	01/05/2011	430,90	R\$ 160.757.268,01
15 00828/2012	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/07/2011	196,30	R\$ 156.207.297,63
18 00687/2012	ATIVO	01/07/2011	237,30	R\$ 33.208.741,51
19 01109/2012	ATIVO	01/07/2011	84,60	R\$ 34.075.061,13
23 00792/2012	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/07/2011	69,60	R\$ 52.646.674,47
23 00982/2012	ATIVO	01/07/2011	206,60	R\$ 157.471.253,20
00 00298/2013	ATIVO	01/01/2012	353,70	R\$ 56.825.546,56
00 00496/2013	CONCLUÍDO	01/01/2012	299,08	R\$ 80.202.944,74
00 00569/2013	ATIVO	01/01/2012	217,40	R\$ 129.377.744,16
00 01138/2012	ATIVO	01/01/2012	501,60	R\$ 207.194.892,97
12 00684/2012	ATIVO - AGUARDANDO CONCLUSÃO	01/01/2012	186,50	R\$ 102.116.555,52
15 01011/2012	ATIVO	01/01/2012	103,29	R\$ 76.077.200,03
23 00040/2013	ATIVO	01/01/2012	143,60	R\$ 84.369.656,31
23 00084/2013	ATIVO	01/01/2012	146,20	R\$ 87.479.435,81
00 00458/2013	ATIVO	01/03/2012	394,40	R\$ 206.747.120,02
00 00753/2013	ATIVO	01/03/2012	361,10	R\$ 200.849.344,25
00 00898/2013	ATIVO	01/03/2012	370,00	R\$ 155.051.376,53
16 01053/2012	ATIVO	01/03/2012	297,00	R\$ 168.847.929,96
16 01055/2012	ATIVO	01/03/2012	209,00	R\$ 118.819.407,83
16 01057/2012	ATIVO	01/03/2012	229,52	R\$ 179.458.599,95
00 00004/2013	ATIVO	01/05/2012	193,40	R\$ 69.948.683,58
00 00144/2013	PARALISADO	01/05/2012	221,00	R\$ 47.048.226,70
00 00605/2013	ATIVO	01/05/2012	601,20	R\$ 204.867.397,57
00 00704/2013	ATIVO	01/05/2012	287,00	R\$ 141.473.032,42
00 00728/2013	ATIVO	01/05/2012	520,75	R\$ 309.169.431,18
00 00918/2013	ATIVO	01/05/2012	425,30	R\$ 268.665.807,95
00 00919/2013	ATIVO	01/05/2012	89,40	R\$ 80.444.005,05
12 00012/2013	ATIVO	01/05/2012	245,30	R\$ 56.575.216,68
12 01035/2013	ATIVO	01/05/2012	156,40	R\$ 77.480.769,61
19 00901/2016	ATIVO	01/05/2012	241,60	R\$ 115.482.710,18
00 00705/2013	ATIVO	01/07/2012	355,00	R\$ 140.333.094,00
09 00162/2014	ATIVO	01/07/2012	305,60	R\$ 174.752.344,99
09 00163/2014	ATIVO	01/07/2012	177,40	R\$ 150.988.865,31
09 00205/2013	ATIVO	01/07/2012	202,90	R\$ 198.379.758,52
09 01064/2013	ATIVO	01/07/2012	182,10	R\$ 132.887.116,72

Contrato	Situação do Contrato	Data-base	Extensão (km)	Valor Total
00 00814/2014	ATIVO	01/09/2012	311,90	R\$ 231.902.565,82
09 00023/2014	ATIVO	01/09/2012	272,30	R\$ 153.624.156,91
09 00108/2014	ATIVO	01/09/2012	122,40	R\$ 135.980.000,00
09 00109/2014	ATIVO	01/09/2012	92,50	R\$ 74.154.844,35
00 00136/2015	ATIVO	01/11/2012	211,70	R\$ 129.793.166,00
10 00090/2015	ATIVO	01/07/2013	108,10	R\$ 70.769.321,15
10 00091/2015	ATIVO	01/07/2013	313,20	R\$ 229.837.878,63
12 00283/2015	ATIVO	01/05/2014	181,30	R\$ 125.555.555,55
23 00637/2015	ATIVO	01/05/2014	90,40	R\$ 39.899.994,38
14 00332/2015	ATIVO	01/09/2014	176,90	R\$ 89.864.085,91
23 00360/2016	ATIVO	01/01/2015	64,10	R\$ 54.657.132,00
12 00367/2016	ATIVO	01/03/2015	237,90	R\$ 149.795.000,00
20 00025/2016	ATIVO	01/03/2015	45,00	R\$ 14.760.077,40
20 00026/2016	ATIVO	01/03/2015	42,06	R\$ 11.145.533,70
20 00401/2016	ATIVO	01/03/2015	117,20	R\$ 48.355.553,22
20 00444/2016	ATIVO	01/03/2015	225,06	R\$ 59.942.342,08
12 00745/2016	ATIVO	01/07/2015	182,00	R\$ 181.470.309,78
11 00373/2017	ATIVO	01/03/2016	270,56	R\$ 124.840.266,91

APÊNDICE C – Lista dos contratos de concessão de rodovias federais utilizados na pesquisa

Concessionária	Via Federal	UF	Extensão (km)	Início da concessão	Prazo da Concessão
Concepa	BR-290	RS	121,00	04/07/1997	20 anos
EcoSul	BR-116/392	RS	457,30	30/11/1998	28 anos
CRT	BR-116	RJ	142,50	22/03/1996	25 anos
Concer	BR-040	MG/RJ	180,00	01/03/1996	25 anos
NovaDutra	BR-116	RJ/SP	402,00	01/03/1996	25 anos
Autopista Planalto Sul	BR-116	PR/SC	413,00	18/02/2008	25 anos
Autopista Régis Bittencourt	BR-116	SP/PR	402,00	18/02/2008	25 anos
Autopista Litoral Sul	BR-116/376/101	PR/SC	405,94	18/02/2008	25 anos
Autopista Fernão Dias	BR-381	MG/SP	562,00	18/02/2008	25 anos
Transbrasiliana	BR-153	SP	321,00	18/02/2008	25 anos
Rodovia do Aço	BR-393	RJ	200,00	28/03/2008	25 anos
Autopista Fluminense	BR-101	RJ	320,00	18/02/2008	25 anos
CRO	BR-163	MT	850,90	20/03/2014	30 anos
Via 040	BR-040	GO/DF/MG	936,80	22/04/2014	30 anos
ECO 101	BR-101	ES/BA	475,90	10/05/2013	25 anos
MGO Rodovias	BR-050	GO/MG	436,60	08/01/2014	30 anos
Concebra	BR-060/153	GO/DF/MG	1.176,50	05/03/2014	30 anos
MS VIA	BR-163	MS	847,20	11/04/2014	30 anos

APÊNDICE D – Resumo dos resultados

Frente de	Parâmetro de Tolerância	Unidade
Ampliação de Capacidade e Recuperação	R\$ 4,35 mi < C < R\$ 13,1 mi ¹	por km
Manutenção	R\$ 32,4 mil < C < R\$ 100,4 mil ¹	por km de pista simples por ano
Operação	Coeficiente OP: {VEQ} ²	por ano
Atendimento Médico	Coeficiente H: {Amb.C, Amb. D} ²	por ano
Atendimento Mecânico	Coeficiente G: {Gui.P, Gui.L, VEQ} ²	por ano
Conservação do Sistema	R\$ 31 mil < C < R\$ 100 mil ²	por km de pista simples por ano
Pavimento	R\$ 17,7 mil < C < R\$ 64 mil ¹	por km de pista simples por ano
Revestimento Vegetal	R\$ 19,5 mil < C < R\$ 27 mil ²	por km por ano
Despesas Operacionais	R\$ 20 mi < C < R\$ 38 mi ²	por ano

Data-base: ¹ (Set/2017) e ² (Dez/2016)