



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
FACULDADE DE ECONOMIA,
ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
(FACE)
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

Ellen Lemos

**VIABILIDADE ECONÔMICA DE EMPREENDIMENTOS
RODOVIÁRIOS: A incerteza nos Custos Sociais e Ambientais.**

MESTRADO EM GESTÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE

Brasília

2017

ELLEN LEMOS

**VIABILIDADE ECONÔMICA DE EMPREENDIMENTOS
RODOVIÁRIOS: A incerteza nos Custos Sociais e Ambientais.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília, por intermédio do Centro de Estudos em Economia, Meio Ambiente e Agricultura, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia e Gestão Econômica do Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Henrique Zuchi da Conceição.

Brasília

2017

ELLEN LEMOS

**VIABILIDADE ECONÔMICA DE EMPREENDIMENTOS
RODOVIÁRIOS: A incerteza nos Custos Sociais e Ambientais.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília, por intermédio do Centro de Estudos em Economia, Meio Ambiente e Agricultura, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia e Gestão Econômica do Meio Ambiente.

Brasília, outubro de 2017.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Pedro Henrique Zuchi da Conceição – Orientador
PPGE/ECO/FACE/UnB

Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira – Membro Interno
PPGE/ECO/FACE/UnB

Prof. Dr. Denise Imbroise – Membro Interno
PPGE/ECO/FACE/UnB

AGRADECIMENTOS

Ao encerrar mais um ciclo de muito aprendizado, muito tenho a agradecer.

Primeiramente aos meus pais Iledes e Ortência, meus primeiros exemplos, meus grandes professores. De maneira muito especial agradeço também ao meu irmão Felipe e à sua esposa Eloina, minha nova irmã, pelo carinho, compreensão e incentivo constante em minha vida.

Agradeço também aos amigos do coração que tanto me ajudaram nessa fase, sempre companheiros e incentivadores.

Especial agradecimento aos companheiros de trabalho e de mestrado que dividiram cada degrau desse desafio comigo.

Muito grata também aos colegas de trabalho, chefes e colegas do DNIT Sede e Superintendência, os quais foram apoio fundamental para conclusão desta etapa.

“Como no dia em que foste doado ao mundo,
O sol levantou-se para a saudação dos planetas,
Desde então também cresceste sem cessar,
Conforme a lei do teu nascimento.

Assim deves ser, não podes fugir de ti mesmo,
Assim já vaticinaram sibilas e profetas;
E nenhum tempo e potência fragmenta
A forma estabelecida que, viva, se desenvolve.”

Goethe

RESUMO

Embora empreendimentos rodoviários sejam vetores de desenvolvimento socioeconômico, também podem causar externalidades negativas para a sociedade. Nesse contexto, a despeito da realização de análises de viabilidade econômica de obras de grande vulto, há projetos não viáveis economicamente sendo aprovados, bem como uma vultosa desconexão existente entre os resultados previstos no planejamento e os efetivamente executados na implementação destes. Dentre as razões está a frequente omissão dos custos e benefícios sociais e ambientais e suas respectivas incertezas no planejamento de projetos. Nesse diapasão, o presente estudo identificou quais as incertezas relativas aos aspectos sociais e ambientais das análises de viabilidade econômica de projetos de empreendimentos rodoviários efetuada pelo governo federal brasileiro, a fim de avaliar como impactam prognósticamente os custos executados. Dessa forma, verificou-se que a não consideração dos aspectos sociais e ambientais se inicia ainda na fase de diagnóstico e prognóstico dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental e refletem na não mensuração de parte majoritária dos respectivos custos e benefícios nas estimativas efetuadas. Ademais, identificou-se que inúmeras incertezas decorrentes do licenciamento ambiental repercutem em aditivos de prazo nos contratos de estudos ambientais e de prazo com reflexo financeiro nos contratos de supervisão ambiental da obra. Por fim, a análise comparativa de custos verificou-se que os custos e prazos dos aspectos sociais e ambientais executados foram superiores aos contratados, embora representando parcela ínfima do aumento total de custos executados na obra.

Palavras-chave: Análise de viabilidade econômica de projetos. Custos e benefícios sociais e ambientais. Projetos rodoviários. Falhas de governo. Incertezas.

ABSTRACT

Although road projects be vectors of socioeconomic development, they can also cause negative externalities to society. In this context, in spite of economic feasibility analyzes, there are economically not feasible projects being approved, as well as a large disconnection between the expected results in the planning and those actually executed in the implementation. Among the reasons, it's the frequent omission of costs and benefits of socio-environmental aspects and their respective uncertainties in project planning. In this context, the present study identified the uncertainties related to the socio-environmental aspects of the economic feasibility analysis of highway projects carried out by the brazilian government, in order to assess how they impact financially the executed costs. Thus, it was verified that the non-consideration of socio-environmental aspects and externalities begins in the diagnostic and prognostic phase of the Technical, Economic and Environmental Feasibility Studies and it reflects in the non-measurement of a major part of the socio-environmental costs and benefits in the estimates made. In addition, it identified numerous uncertainties arising from environmental licensing, which have repercussions as term additives in contracts for environmental and time studies with a financial impact on the environmental supervision contracts. Finally, the comparative cost analysis verified that the costs and deadlines of the socio-environmental aspects executed were higher than the contracted ones, although they represent only a small part f the total increase of costs executed in the work.

Keywords: Economic feasibility analysis. Socio-environmental costs and benefits. Road projects. Government failures. Uncertainties.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Estrutura de uma análise prognóstico.	20
Figura 2 – Estrutura de uma análise econômica.	23
Figura 3 – Ciclo de projetos no Brasil.	36
Figura 4 – Processo de implementação de projetos rodoviários no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.	41
Figura 5 – Processo de avaliação de alternativas na fase de planejamento.	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Princípios básicos da análise econômica de projetos de investimentos.	19
Quadro 2 – Etapas da gestão de riscos.	29
Quadro 3 – Exemplo de Falhas de mercado.	32
Quadro 4 – Justificativas para intervenção governamental.	33
Quadro 5 – Falhas de governo.	34
Quadro 6 – Classificação dos projetos elencados no Plano Nacional de Logística de Transportes.	39
Quadro 7 – Principais impactos ambientais em cada fase de implantação de rodovias.	44
Quadro 8 – Externalidades negativas na implementação de projetos rodoviários.	46
Quadro 9 - Correlação entre os impactos ambientais e os programas ambientais.	52
Quadro 10 – Custos considerados no Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental.	53
Quadro 11 – Benefícios considerados no Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental.	55
Quadro 12 – Produtos elaborados nas etapas da fase de estudos.	56
Quadro 13 – Principais atividades e aspectos sociais e ambientais em fase de obra.	57
Quadro 14 – Licenças e respectivos estudos ambientais demandados no licenciamento de rodovias.	59
Quadro 15 – Anuências ou autorizações e seus respectivos estudos ambientais solicitados pelos intervenientes no licenciamento ambiental de rodovias.	61
Quadro 16 – Diplomas normativos afetos ao licenciamento ambiental	63
Quadro 17 – Método utilizado para as análises da pesquisa.	69
Quadro 18 – Característica dos quatro empreendimentos rodoviários analisados.	70
Quadro 19 - Listagem Referencial de Programas Ambientais como medidas mitigadoras na implantação de rodovias federais.	71
Quadro 20 – Detalhamento das atividades em cada fase do licenciamento ambiental.	73

Quadro 21 – Característica dos três empreendimentos rodoviários analisados.....	74
Quadro 22 – Característica do empreendimento rodoviário A analisado.....	75
Quadro 23 – Benefícios identificados nos diagnósticos dos quatro Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental analisados.	77
Quadro 24 – Programas ambientais identificados no prognóstico dos quatro Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental analisados.....	78
Quadro 25 – Medidas mitigadoras mensuradas nos quatro Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental analisados, por tipologia.	80
Quadro 26 – Benefícios ambientais orçados nos quatro Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental analisados, por tipologia.	83
Quadro 27 – Incertezas identificadas no processo de licenciamento ambiental ordinário de rodovias federais.....	85
Quadro 28 – Motivações para aditivos nos cinco contratos dos três empreendimentos rodoviários analisados.	97
Quadro 29 – Incertezas validadas.....	98
Quadro 30 – Comparação entre os prazos de obra executados frente aos planejados no empreendimento rodoviário A.....	100
Quadro 32 – Comparação entre o prazo estimado e o executado para os custos sociais e ambientais no empreendimento rodoviário A.	104

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Excedente do consumidor.	22
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos tipos de aditivos identificados nos cinco contrato dos três empreendimentos rodoviários analisados.....	96
Tabela 2 – Comparação entre os custos de obra executados frente aos planejados no empreendimento rodoviário A.....	99
Tabela 3 – Representatividade dos aditivos de valor e de prazo no aumento dos custos de obra no empreendimento rodoviário A.....	101
Tabela 4 – Comparação entre os custos contratados e os custos executados dos aspectos sociais e ambientais no empreendimento rodoviário A.....	103
Tabela 5 – Os custos sociais e ambientais e de obras em relação ao custo total do empreendimento.	106
Tabela 7 – Reflexo financeiro no contrato de supervisão ambiental da obra em decorrência das incertezas identificadas.....	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACB	-	Análise Custo-Benefício
ACCTMB	-	Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico
ACE	-	Análise Custo-Efetividade (ACE)
AMC	-	Análise Multicritério
APM	-	Avaliação do Potencial Malarígeno
APP	-	Área de Proteção Permanente
Art.	-	Artigo
ASV	-	Autorização de Supressão de Vegetação
ATCS	-	Atestado de Condição Sanitária
BID	-	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BM	-	Banco Mundial
C/B	-	Custo-Benefício
CF	-	Constituição Federal
CGU	-	Controladoria-Geral da União
CMA	-	Comissão de Monitoramento e Avaliação
CMG	-	Custo Médio Gerencial
CN	-	Congresso Nacional
CONAMA	-	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CTPGV	-	Câmara Técnica de Projetos de Grande Vulto
DI	-	Disponibilidade Interna
DNIT	-	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
ECI	-	Estudo do Componente Indígena
ECM	-	Estudo do Componente Malarígeno
ECQ	-	Estudo do Componente Quilombola
EIA	-	Estudo de Impacto Ambiental
EUA	-	Estados Unidos da América
EVTEA	-	Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental
FCA	-	Ficha de Caracterização da Atividade
FCP	-	Fundação Cultural Palmares
FUNAI	-	Fundação Nacional do Índio

IBAMA	- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IGP	- Índice Geral de Preços
IN	- Instrução Normativa
Inc.	- Inciso
IPHAN	- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IS	- Instrução de Serviço
LP	- Licença Prévia
LAPM	- Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno
LI	- Licença de Instalação
LO	- Licença de Operação
LP	- Licença Prévia
MF	- Ministério da Fazenda
MMA	- Ministério do Meio Ambiente
MPOG	- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
MS	- Ministério da Saúde
N.	- Número
PAC	- Programa de Aceleração do Crescimento
PACM	- Plano de Ação para o Controle da Malária
PBA	- Plano Básico Ambiental
PB	- Plano Básico de Engenharia
PMI	- Project Management Institute
PNLT	- Plano Nacional de Logística de Transportes
PNMA	- Política Nacional de Meio Ambiente
PPA	- Plano Purianual
PR	- Presidência da República
RDC	- Regime Diferenciado de Contratações Públicas
RIMA	- Relatório de Impacto Ambiental
SIAC	- Sistema de Acompanhamento de Contratos
SISNAMA	- Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC	- Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
TC	- Tribunal de Contas
TCU	- Tribunal de Contas da União
TIRE	- Taxa Interna de Retorno Econômico

TIRF	- Taxa Interna de Retorno Financeiro
TR	- Termo de Referência
UC	- Unidade de Conservação
VPL	- Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1 ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE PROJETOS	18
1.1 CUSTOS ECONÔMICOS OU CUSTOS FINANCEIROS?	20
1.2 OS ASPECTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS NA ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE PROJETOS RODOVIÁRIOS.....	24
1.3 A INCERTEZA NO PROCESSO DE ESCOLHA DE PROJETOS RODOVIÁRIOS	26
1.3.1 <i>Incerteza associada à previsão</i>	<i>27</i>
1.3.2 <i>A incerteza em sentido estrito</i>	<i>28</i>
1.4 O PLANEJAMENTO PÚBLICO.....	30
1.5 A INTERVENÇÃO GOVERNAMENTAL	33
1.5.1 <i>Falhas de governo.....</i>	<i>34</i>
2 O PROCESSO DE ESCOLHA DE PROJETOS RODOVIÁRIOS NO BRASIL....	36
2.1 O PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS RODOVIÁRIOS NO BRASIL	40
2.2 FASE DE PLANEJAMENTO DO EMPREENDIMENTO.....	41
2.2.1 <i>Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental.....</i>	<i>42</i>
2.3 FASE DE ESTUDOS E PROJETOS DO EMPREENDIMENTO	56
2.4 FASE DE EXECUÇÃO DAS OBRAS	57
2.5 LICENCIAMENTO AMBIENTAL ORDINÁRIO DE EMPREENDIMENTOS RODOVIÁRIOS	58
2.6 ADITIVOS CONTRATUAIS	65
3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS	69
4 A INCERTEZA NAS ESTIMATIVAS DE CUSTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS .	77
4.1 A INCERTEZA NO PLANEJAMENTO DE PROJETOS RODOVIÁRIOS	77
4.1.1 <i>Análise dos impactos sociais e ambientais no diagnóstico dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental</i>	<i>77</i>
4.1.2 <i>Análise das medidas mitigadoras no prognóstico dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental.....</i>	<i>78</i>
4.1.3 <i>Análise dos custos sociais e ambientais no orçamento dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental</i>	<i>80</i>
4.1.4 <i>Análise dos benefícios sociais e ambientais no orçamento dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental</i>	<i>82</i>
4.2 A INCERTEZA NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	84
4.2.1 <i>Identificação preliminar de incertezas do licenciamento ambiental</i>	<i>84</i>
4.2.2 <i>Validação das incertezas do licenciamento ambiental</i>	<i>96</i>
4.3 O IMPACTO FINANCEIRO DA INCERTEZA NOS CUSTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS	99
4.3.1 <i>Análise comparativa dos custos de execução de obra</i>	<i>99</i>
4.3.2 <i>Análise comparativa dos custos de execução dos aspectos sociais e ambientais</i>	<i>102</i>
4.3.3 <i>Impacto financeiro das incertezas nos custos sociais e ambientais.....</i>	<i>107</i>
CONCLUSÃO.....	110
REFERÊNCIAS	113

INTRODUÇÃO

Empreendimentos rodoviários são considerados vetores de integração regional e desenvolvimento socioeconômico no Brasil. Entretanto, obras de infraestrutura de tal vulto também podem gerar externalidades negativas para a sociedade, comprometendo a viabilidade econômica de implantação do projeto.

Nesse contexto, a realização de análises de viabilidade econômica da implantação de obras de grande vulto ainda na fase de planejamento dos projetos é uma recomendável prática governamental. Esta análise possibilita excluir projetos que se mostrem inviáveis economicamente, além de permitir a priorização de projetos afins por meio de comparação de seus orçamentos.

Contudo, a despeito da utilização de instrumentos de análise de viabilidade no planejamento estratégico dos investimentos públicos no setor de transportes, decisões de investimento público nem sempre são tomadas apenas com base em análise de eficiência econômica. Isto posto, há um potencial de projetos não viáveis economicamente aprovados, bem como uma vultosa desconexão existente entre os resultados previstos no planejamento e os efetivamente executados na implementação dos projetos rodoviários.

Há que se considerar que fatores como os longos horizontes de planejamento e interfaces complexas imputam elevado risco aos grandes projetos, refletindo na previsão de custos de projeto e, conseqüentemente, em aumento de custos e/ou em insuficiência de benefícios na sua implementação. Isso igualmente ocorre quando as avaliações econômicas caracterizam as incertezas decorrentes de questões sociais e ambientais como aspectos exógenos ao projeto, bem como aqueles associados às condições políticas e econômicas, simplesmente ignorando-os. Vale ressaltar que questões ambientais podem se constituir na variável básica do processo de seleção de projetos e respectivas alternativas.

No âmbito da previsão de custos sociais e ambientais em uma avaliação econômica, as incertezas decorrem de fatores como informações escassas ou incompletas - tendo em vista esta ser elaborado antes do Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), da obtenção da Licença Prévia (LP), bem como do projeto básico de engenharia. Outrossim, a incerteza pode advir da potencial ocorrência de contingências ao longo da execução do projeto, a exemplo daquelas decorrentes da especificidade, discricionariedade e complexidade inerentes ao processo de licenciamento ambiental.

Nesse diapasão, a frequente omissão dessas incertezas e seus respectivos custos e prazos no planejamento de projetos tem como consequência estimativas distorcidas de investimentos que o empreendedor deverá despende, desde a elaboração de projetos de engenharia até a mitigação e a compensação dos impactos negativos do empreendimento. Da mesma maneira, torna oportuna a escolha de um projeto em detrimento de outro com retornos mais elevados - ou mesmo, economicamente viável.

Dessa forma, considerando a dificuldade em prever a totalidade das demandas ambientais possíveis ao longo do processo de licenciamento ambiental, a identificação das incertezas inerentes a esse processo - com base na experiência de outros projetos, auxilia na compreensão de quais problemas podem ocorrer e como poderão afetar os custos planejados. Para tal, o levantamento das incertezas com base em avaliações *ex ante* de projetos e avaliações *ex post*¹ daqueles já finalizados - em que os custos executados são conhecidos, pode ajudar a aumentar a segurança nas estimativas futuras dos custos sociais e ambientais em investimentos de infraestrutura rodoviária.

À vista do exposto, o presente estudo objetiva analisar a influência da incerteza nos custos sociais e ambientais executados na implantação de um empreendimento rodoviário público federal. Para tal, tem como objetivos específicos:

- a) analisar a incorporação dos aspectos sociais e ambientais nos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental no planejamento de projetos rodoviários;
- b) identificar as incertezas inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos rodoviários; e
- c) analisar o impacto quantitativo das incertezas nos custos sociais e ambientais executados em um empreendimento rodoviário.

A dissertação está estruturada em quatro capítulos, complementados pela introdução e pela conclusão. A seção introdutória apresenta as justificativas e objetivos da pesquisa. O primeiro capítulo apresenta a problemática dos custos sociais e ambientais nas análises da viabilidade de projetos rodoviários, destacando a importância da diferença de custos econômicos e financeiros e do conhecimento das incertezas para a tomada de decisão. Além

¹ *Ex post*: segundo o Banco Mundial (BM), as avaliações *ex post* de projetos devem considerar o período de consolidação dos efeitos deste, sugerindo períodos entre 12 a 18 anos após a finalização do projeto, a fim de abranger todos os benefícios e custos sociais dela decorrentes. Não obstante, tendo em vista que o objeto de análise se restringe aos custos privados do projeto, a presente pesquisa considerou na sua análise *ex post*, empreendimentos que tiveram suas obras finalizadas até 2015.

disso, apresenta, por meio de revisão da literatura, como a intervenção governamental e as respectivas falhas de governo podem influenciar no planejamento público

O segundo capítulo explica como é efetuado o processo de implementação de projetos públicos do setor rodoviário no Brasil, com ênfase na fase de análise da viabilidade econômica e na incorporação de variáveis ambientais na incerteza desses projetos.

O terceiro capítulo aborda os métodos utilizados para avaliar os custos sociais e ambientais previstos nas análises de viabilidade de transportes indicados, bem como aqueles executados.

O quarto capítulo apresenta a análise realizada, identificando tanto as incertezas associadas à previsão, quanto as incertezas em sentido estrito por meio de uma análise qualitativa dos custos e benefícios previstos no estudo de viabilidade econômica do projeto e do processo de licenciamento ambiental. Na segunda parte, é realizada uma análise comparativa entre os custos sociais e ambientais planejados no estudo de viabilidade econômica do projeto rodoviário e os executados ao fim da obra, verificando uma possível superestimação ou subestimação destes, bem como os reflexos quantitativos das principais incertezas identificadas.

Por fim, a última seção apresenta de forma objetiva as conclusões finais sobre os resultados do estudo de caso analisado, fazendo uma análise crítica e expondo as conclusões da pesquisa, fundamentadas na literatura.

1 ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE PROJETOS

Projetos de ampliação e melhoria da infraestrutura de transportes são considerados pré-requisitos estratégicos para o desenvolvimento econômico de um país, embora não sejam garantia para tal (ADLER, 1987). Tendo em vista a natureza de bem público, sua implantação e manutenção absorvem recursos, que suscitam preocupações, especialmente sobre a avaliação dos benefícios sociais potencialmente gerados (CONTADOR, 2014). Em consequência, a escolha de projetos de infraestrutura de transportes demanda uma ordenação de prioridades baseada em planejamento econômico que pressuponha a maximização do bem-estar de determinada sociedade por meio da alocação racional de seus recursos (GHOSH, 2001; MUELLER, 2012).

Um projeto² consiste em uma série de ações indivisíveis no plano econômico associadas a uma função técnica específica e dotadas de objetivos identificáveis. Por conseguinte, a avaliação econômica de um projeto consiste em um processo pelo qual uma agência pública determina se um projeto atende aos objetivos econômicos e sociais do país de forma eficiente por meio de uma análise abrangente de todos os aspectos do projeto (CONTADOR, 2014; HANLEY; SPASH, 1993; ADLER, 1987).

Essa análise deve ser realizada considerando tanto os aspectos financeiros (financeiros), quanto os aspectos econômicos (sociais), mesmo quando a informação sobre custos e benefícios é altamente incerta, como é o caso dos impactos sociais e ambientais (PERMAN et al., 2003; ARROW et al., 1996; HANLEY; SPASH, 1993).

A fim de responder aos questionamentos da sociedade quanto à melhor forma de investir recursos escassos, metodologias de avaliação econômica foram inicialmente desenvolvidas nos países da Europa e nos Estados Unidos da América (EUA) na década de 1960 (DALBEM; BRANDÃO; MACEDO-SOARES, 2010). Entretanto, mesmo diante da existência de críticas à sua aplicação, seus defensores destacam que a avaliação econômica de projetos ajuda a tomar decisões, ao permitir comparar o benefício social esperado com o custo de oportunidade do investimento (MENDONZA; CRUZ; MÉNDEZ, 2006).

Segundo o Banco Mundial (BM) (1996), as principais ferramentas de avaliação econômica de projetos são: a Análise Custo-Benefício (ACB), Análise Custo-Efetividade (ACE) e a Análise Multicritério (AMC). A ACB busca identificar a alternativa mais eficiente no sentido de garantir o maior benefício líquido das alternativas de investimento via

² Conforme definição da Comissão Europeia (2003).

quantificação monetária do maior número possível de custos e benefícios e utiliza como conceitos principais, preço social (ou preço sombra)³, valor presente líquido, taxa interna de retorno e taxa de desconto (WALTER, 2004).

Dessa forma, tal análise permite avaliar se certo conjunto de projetos de investimentos deve ser empreendido ou não e, caso os recursos sejam limitados, que prioridades se deve dar a este elenco de projetos, segundo o critério custo versus benefício (CONTADOR, 2014; JONES; MOURA; DOMINGOS, 2014; KUOSMANEN; KORTELAINEEN, 2007; BANCO MUNDIAL, 1996; HANLEY; SPASH, 1993).

Neste propósito, em 2006 o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) elaborou o Manual de Avaliação Econômica de Projetos de Transporte, o qual elenca princípios a serem observados para realizar análises econômicas para projetos de investimento especialmente aqueles financiados com recursos públicos (Quadro 1).

Quadro 1- Princípios básicos da análise econômica de projetos de investimentos.

Princípios Básicos	Descrição
Os projetos devem ser avaliados, apesar das dificuldades.	Os projetos de infraestrutura de transportes apresentam determinadas características que resultam em incertezas sobre os custos e benefícios de tais investimentos.
O objetivo da avaliação é distinguir os projetos bons dos projetos ruins.	Mesmo com escassez de informações sobre os efeitos relevantes dos projetos, é sempre útil a realização de uma primeira avaliação econômica para se obter um esboço dos efeitos mais relevantes dos projetos, que permita descartar aqueles com probabilidade muito baixa de contribuir positivamente ao bem-estar social.
Os resultados econômicos e financeiros do projeto não podem ser considerados de forma independente.	Avaliar alternativas tarifárias e comparar seu impacto sobre o valor presente líquido social e financeiro pode fornecer informações úteis sobre o <i>trade-off</i> entre rentabilidade econômica e viabilidade prognóstica. Neste caso, para determinado nível de renda, população e preferências, o preço determina a demanda, afetando os custos e benefícios esperados de determinado investimento.
Os riscos devem ser incorporados nas análises desde o início do processo de planejamento.	Sempre que houver incertezas nos custos e benefícios de projeto, o que é uma realidade naqueles casos nos quais as informações são escassas ou incompletas, recomenda-se trabalhar com intervalos de possíveis variações destas variáveis, ao invés de valores fixos.
Devem ser estabelecidas metas realistas para medir impactos ambientais.	Nos impactos ambientais nem tudo é quantificável tendo em vista serem de difícil quantificação. Recomenda-se que na ausência de estudos de valoração ambiental confiáveis seja preferível elaborar uma descrição qualitativa dos mesmos do que incluir um valor monetário obtido em um exercício de valoração e/ou estimação que não ofereça garantias.

Fonte: Adaptado de Mendonza, Cruz e Méndez (2006).

³ O preço social é frequentemente utilizado como sinônimo ao preço sombra. Entretanto, segundo Contador (2014), o primeiro corresponde ao preço de um bem que ocorre no equilíbrio, em condições de concorrência perfeita e ausência de distorções na economia, o último corresponde ao custo de oportunidade de uma atividade ou projeto para a sociedade, calculado quando o preço real não é conhecido ou, se conhecido, não reflete o quanto a sociedade é sacrificada para sua produção. No entanto, é comum empregar os dois termos como sinônimos.

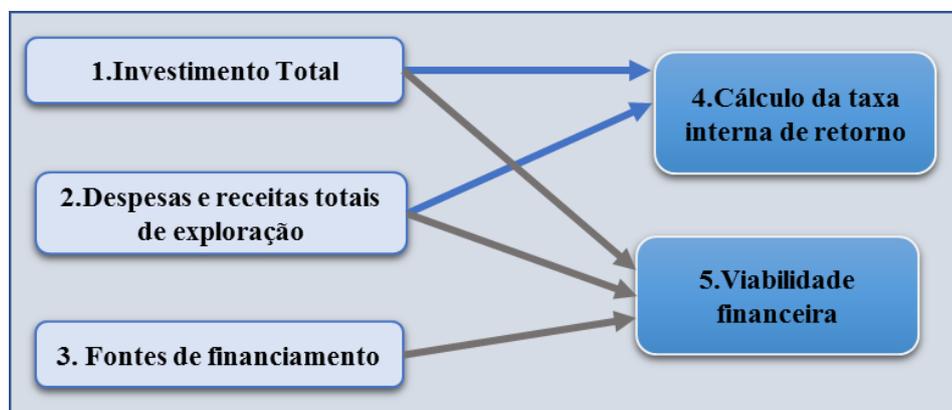
Dessa forma, o manual disciplina a tomada de decisão pública na escolha de projetos de transportes, potencializando uma escolha eficiente dos projetos mais viáveis.

1.1 Custos econômicos ou custos financeiros?

Para a realização de análises de projetos é preciso distinguir os princípios entre uma análise prognóstica e uma análise econômica. Em uma análise prognóstica, que considera apenas o ponto de vista do investidor, a viabilidade de um projeto é determinada por meio da análise dos fluxos monetários do investimento, avaliando sua rentabilidade. Não são incluídos nesse tipo de análise os impactos gerados pelo projeto que não provoquem gastos financeiros, como alguns impactos sociais, econômicos e ambientais (DALBEM; BRANDÃO; MACEDO-SOARES, 2010).

Não obstante, para a correta elaboração de uma análise prognóstica é necessário ter a devida atenção à determinação de elementos como: o horizonte temporal, os custos totais (de investimento e de manutenção), as receitas geradas pelo projeto e o valor residual do investimento, o reajustamento correspondente à inflação, a escolha da taxa de desconto, entre outros (COMISSÃO EUROPEIA, 2003). Por conseguinte, esses elementos vão compor os fluxos financeiros do investimento, distribuídos entre o investimento total, as despesas e receitas de exploração, as fontes de financiamento e a análise do fluxo de caixa para a viabilidade prognóstica, conforme exemplificado na Figura 1.

Figura 1– Estrutura de uma análise prognóstica.



Fonte: Adaptado de Comissão Europeia (2003).

Não obstante os resultados de uma análise exclusivamente prognóstico, um projeto pode ser considerado de interesse para a sociedade ainda que não gere o retorno financeiro exigido pelo investidor financeiro. Portanto, há que se considerar que a implementação de projetos envolve também custos econômicos que não têm sido necessariamente explicitados monetariamente nos projetos, a exemplo de externalidade negativas como alteração do padrão de uso e ocupação do solo, riscos de acidentes e aumento da poluição do ar, acústica e visual (MUELLER, 2012; DALBEM; BRANDÃO; MACEDO-SOARES, 2010).

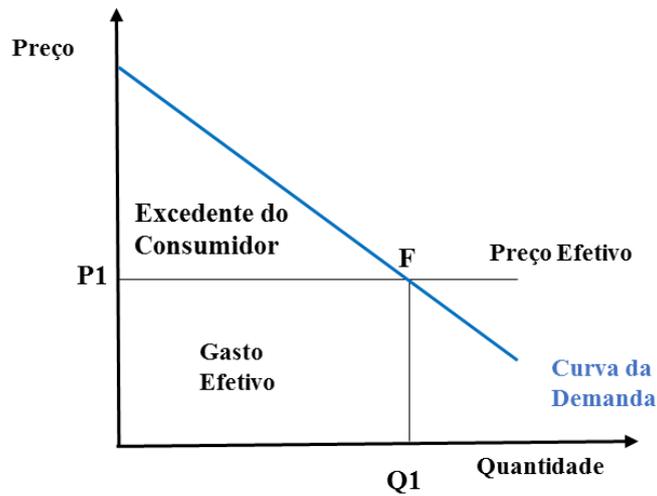
Diversos impactos ao meio ambiente e à sociedade, muitas vezes, não podem ter seus benefícios e custos valorados diretamente por meio do preço de mercado, por se tratarem de bens públicos e não existirem preços a eles associados. Para tanto, numa análise econômica é preciso que custos econômicos de construção, manutenção e operação sejam estimados pelos preços sociais, que refletem os custos de oportunidade para a sociedade em detrimento do uso alternativo daquele recurso (CONTADOR, 2014; FIELD; FIELD, 2003).

O emprego de preços sociais é recomendado sempre que os preços de mercado de fatores, insumos ou produtos se apresentam distorcidos, seja pelo funcionamento de mercados imperfeitos, seja por intervenções governamentais ou pela presença de externalidades (CONTADOR, 2014). Para tal estimação, utilizam-se métodos de valoração para atribuir valores monetários aos benefícios e custos (MUELLER, 2012).

A mensuração dos benefícios de um projeto por meio do conceito do excedente do consumidor⁴ é uma das formas mais populares sugeridas na literatura sobre ACB (CONTADOR, 2014), podendo ser calculado graficamente a partir da curva de demanda. Conforme ilustrado no Gráfico 1., o benefício total líquido corresponde à área situada abaixo da curva da demanda e acima da linha que representa o preço efetivo de aquisição do bem (PINDYCK; RUBINFELD, 2006).

⁴ O excedente do consumidor consiste na diferença entre o preço que um consumidor estaria disposto a pagar por uma mercadoria e o preço que realmente paga (PINDYCK; RUBINFELD, 2006).

Gráfico 1 – Excedente do consumidor.

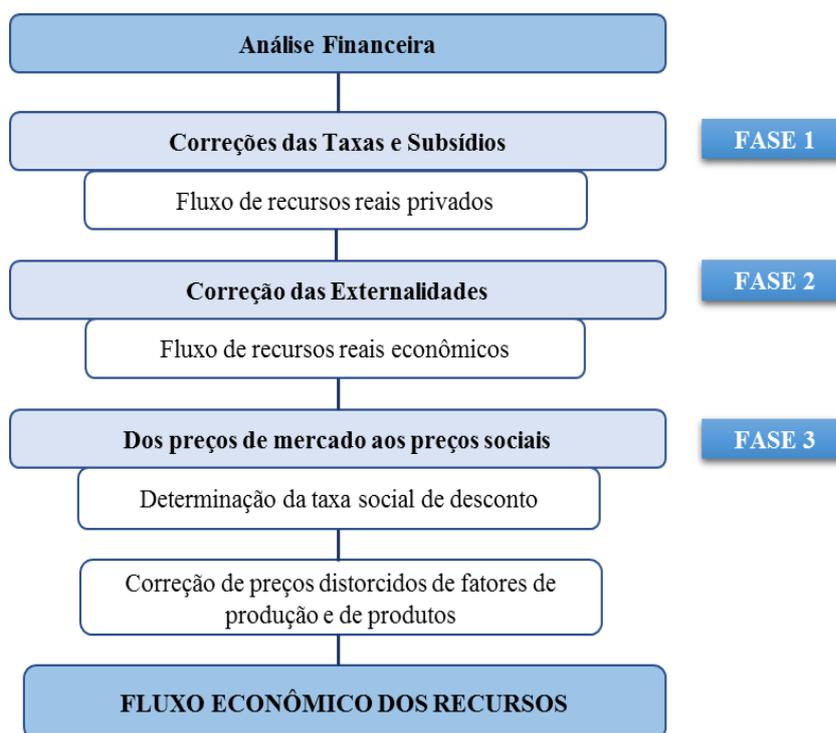


Fonte: Adaptado de Pindyck e Rubinfeld (2006).

Em comparação à análise prognóstica, uma análise econômica avalia a contribuição do projeto para o bem-estar econômico da sociedade, e não apenas do investidor. A transformação de uma análise prognóstica em uma análise econômica consiste em transformar os preços do mercado utilizados na primeira, em preços sociais na segunda. Isto é possível atribuindo a cada elemento de entrada e de saída um fator de conversão específico para transformar os preços de mercado em preços sociais. Deve-se, também, considerar as externalidades que conduzem a custos e benefícios econômicos (por exemplo, impactos sobre o ambiente). (COMISSÃO EUROPEIA, 2003).

Para a Comissão Europeia (2003), a elaboração de uma análise econômica constitui-se de 03 fases, a partir da análise prognóstica, conforme fluxograma da Figura 2.

Figura 2 – Estrutura de uma análise econômica.



Fonte: Adaptado de Comissão Europeia (2003).

Fase 1: Correção das taxas e subsídios

Esta fase conduz à determinação de dois novos elementos em relação à análise prognóstica: os quantitativos fiscais brutos e o valor do fator de correção aplicável aos preços do mercado afetados por aspectos fiscais. É necessário deduzir dos fluxos da análise prognóstica, os pagamentos que não têm contrapartida real em recursos, como os subsídios e impostos indiretos sobre os fatores e os produtos, pois os preços de mercado integram os impostos e os subsídios, que podem afetar os preços relativos.

Fase 2: Correção das externalidades

O objetivo desta fase é determinar os benefícios e/ou os custos sociais que não foram considerados na análise prognóstica: por exemplo, efeitos sobre o ambiente, redução no atropelamento, etc. Em regra geral, todos os custos ou benefícios sociais cujo impacto ultrapasse o projeto e afete outros agentes econômicos sem compensação devem ser considerados na ACB, para além dos custos financeiros do projeto. Cabe ao avaliador do projeto verificar quais custos foram identificados e quantificados e, se lhes foi atribuído um valor

monetário realista. Se isto se revelar difícil, ou mesmo impossível, a estimação deve ser feita pelo menos em termos físicos, para uma avaliação qualitativa, possibilitando uma percepção dos custos e benefícios sociais mais relevantes.

Fase 3: Dos preços do mercado aos preços sociais

O objetivo desta fase é converter os preços do mercado em preços sociais (preço sombra). Para tal, é necessário considerar não apenas os valores incorridos no presente, mas também os valores incrementais que ocorrerão no futuro, por meio da aplicação de uma taxa social de desconto sobre todos os custos e benefícios previamente calculados. Além da correção fiscal e das externalidades, convém corrigir os preços quando a) os preços reais dos fatores de produção e dos produtos são falseados por um mercado imperfeito; e b) quando os salários não estão ligados à produtividade da mão-de-obra.

Depois de corrigida a distorção dos preços, é possível calcular a Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE), bem como o Valor Presente Líquido (VPL) e a relação Custo-Benefício (C/B) do empreendimento.

1.2 Os aspectos sociais e ambientais na análise de viabilidade econômica de projetos rodoviários

A realização de análises de viabilidade econômica da implantação de obras de grande vulto ainda na fase de planejamento de projetos é uma recomendável prática governamental que possibilita excluir projetos que se mostrem inviáveis economicamente, além de permitir a priorização de projetos afins por meio de comparação de seus orçamentos.

No setor de transporte rodoviário, o governo federal brasileiro efetua essa análise por meio do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA). Este estudo, elaborado, ainda na fase de planejamento de projetos, utiliza a ACB como um instrumento para avaliar se os custos econômicos estimados e os benefícios previstos para projetos rodoviários comprometem a viabilidade de sua implantação, devendo incorporar inclusive aqueles referentes aos aspectos sociais e ambientais.

Com o avanço das discussões de cunho ambiental em nível mundial, variáveis e considerações ambientais passaram a fazer parte de toda a pauta de decisão acerca de investimentos e políticas. Naturalmente, houve uma tendência para que as mesmas passassem

a ser consideradas no bojo das avaliações de viabilidade de projeto. Entretanto, essa incorporação é relativamente recente.

No que se refere ao setor de transportes, segundo Adler (1987)⁵, o cálculo dos custos econômicos de um projeto se reduzia basicamente aos custos diretos previstos para o projeto com alguns ajustes. Por sua vez, os benefícios esperados se resumiam, basicamente, a a) Redução nos custos operacionais; b) Estímulo ao desenvolvimento econômico; c) Economia de tempo; e d) Redução de acidentes. Naquele contexto, não se contabilizavam os aspectos sociais e ambientais.

No Brasil, a Lei n. 8.173, de 30 de janeiro de 1991, a qual dispôs sobre o Plano Plurianual (PPA) 1991-1995, estabeleceu que a integração de políticas de meio ambiente e de desenvolvimento teriam como diretriz o *impedimento de incentivos governamentais a projetos que provocassem desequilíbrios ecológicos e desperdícios de recursos naturais*. Dessa forma, foi precursora ao tratar dos aspectos sociais e ambientais numa análise de viabilidade, determinando que todos os projetos governamentais internalizassem garantias ambientais e ponderassem os custos ambientais e os benefícios econômicos e sociais.

Mendonza, Cruz e Méndez (2006)⁶ apresentaram considerações sobre custos e benefícios sociais e ambientais nas parcelas de custos e benefícios de projetos de investimento. Para eles, a determinação dos impactos do projeto sobre o uso de fatores de produção, sobre o consumo de materiais e sobre o emprego; bem como em termos de benefícios sociais e de impactos ambientais esperados na implementação do projeto, tanto da fase da construção como da operação do projeto, consistem em uma das principais etapas na realização de uma avaliação econômica de projetos.

Ainda assim, *são raros ou inexistentes os projetos que são analisados de maneira abrangente*, com considerações sobre os benefícios e custos econômicos, sociais e ambientais, diretos e indiretos, tanto do projeto como de suas alternativas (MENDONZA; CRUZ; MÉNDEZ, 2006).

A fim de exemplificar, pode-se citar o principal plano do setor de transportes, o Plano Nacional de Logística de Transportes (PNLT), o qual contemplou em seu Portfólio de investimentos em transportes 237 projetos com baixa ou nenhuma viabilidade econômica, cuja implantação foi justificada em função de outros aspectos não explicitamente considerados na avaliação econômica, definidos como interesses de caráter sociopolítico, ambiental, tecnológico ou desenvolvimento regional (BRASIL,2017).

⁵ Livro publicado no Brasil como Avaliação Econômica dos Projetos de Transporte.

⁶ Livro denominado *Manual de Evaluación Económica de Proyectos de Transporte*.

A exemplo disso, Roscoe (2011) verificou, por meio da análise *ex ante* de três estudos de caso, que os custos ambientais nas análises de custo-benefício para projetos rodoviários no Brasil não têm sido internalizados de forma efetiva. A análise realizada permitiu verificar que os estudos que se propuseram a inserir os fluxos de custos ambientais no bojo da ACB não se mostraram efetivos no que diz respeito a sua aplicação como ferramenta de apoio ao planejamento governamental, pois não forneceram estimativas realistas dos custos ambientais inseridos na análise de viabilidade dos projetos de investimento.

Expandindo a análise para outro setor de infraestrutura, no âmbito de empreendimentos hidrelétricos, Papst (2014) verificou, por meio de uma análise dos projetos das Usinas Hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio, que a consideração dos custos financeiros (financeiros) em detrimento dos sociais (econômicos) e o descompasso temporal entre o estudo de viabilidade econômica e o licenciamento ambiental implicaram na subestimação dos custos sociais e ambientais dos projetos. Verificou-se a existência de uma diferença significativa entre os custos efetivos (*ex post*) após implantação do projeto e os custos estimados (*ex ante*) pelo projeto, evidenciando a subestimação dos custos sociais e ambientais dessas duas usinas na fase de projeto, o que resulta no comprometimento da confiabilidade da análise de viabilidade desses empreendimentos e na alocação ineficiente de recursos.

Diante da gama de impactos ambientais economicamente relevantes decorrentes da implantação de projetos rodoviários, é fundamental que ocorra a internalização tanto dos custos e benefícios, quanto das incertezas relativas aos aspectos sociais e ambientais, desde as etapas preliminares de planejamento desses empreendimentos.

1.3 A incerteza no processo de escolha de projetos rodoviários

Um projeto de investimento típico em infraestrutura de transporte envolve obras com longos anos de duração e uma vida útil que facilmente ultrapassa cinquenta anos. Características como essas tornam difícil prever, com exatidão, todos os custos de um projeto, bem como todos os benefícios esperados durante sua vida útil. Além disso, a caracterização dos riscos ambientais, políticos, econômicos e sociais como riscos exógenos ao projeto podem fazer com que as circunstâncias reais do projeto sejam diferentes daquelas supostas no momento da idealização do mesmo, gerando custos *a posteriori* bastante superiores aos estimados no planejamento (BERTOZZI, 2014; MENDONZA; CRUZ; MÉNDEZ, 2006).

Os termos risco e incerteza tendem a ser aplicados genericamente para a análise de situações com resultados desconhecidos. Em ambos os casos não há nada inerentemente

diferente sobre as circunstâncias dos próprios projetos, apenas os dados disponíveis para os planejadores e analistas realizarem as estimativas (ASIAN DEVELOPMENT BANK, 2002).

Nesse contexto, a literatura conceitua risco como a probabilidade de um evento ter sucesso. Esse se diferencia da incerteza pois é considerado uma probabilidade mensurável, enquanto esta última é considerada uma situação expressa por valores indeterminados e não quantificáveis. Isto é, refere-se a uma situação de probabilidade numericamente imensurável (KNIGHT, 2014; MENDONZA; CRUZ; MÉNDEZ, 2006; ASIAN DEVELOPMENT BANK, 2002).

Portanto, na existência de dados históricos ou de previsão confiável que possibilite construir uma distribuição de probabilidade, uma situação pode ser modelada como “arriscada”. Caso tais dados não estiverem disponíveis, a previsão é dada em termos de “incerteza” (ASIAN DEVELOPMENT BANK, 2002).

Mendonza, Cruz e Méndez (2006) enfatizam que, se a realidade não oferece valores determinísticos – a ocorrência depende das contingências que possam ocorrer durante sua vida útil, é preferível incorporar a incerteza desde o início na avaliação econômica de projetos. Na presente pesquisa, tendo em vista a inexistência de série histórica de dados, as contingências identificadas no projeto serão tratadas como incertezas⁷. O Manual de Avaliação Econômica de Projetos de Transporte (MENDONZA; CRUZ; MÉNDEZ, 2006) determina que a incerteza sobre o resultado de um projeto reflete nos possíveis valores do Valor Presente Líquido, podendo ser agrupada em 2 formas: incerteza associada à previsão e incerteza em sentido estrito.

1.3.1 Incerteza associada à previsão

Esta se trata da dificuldade em prever e mensurar os efeitos do projeto e a totalidade de serviços demandados para a elaboração da avaliação econômica. Esta dificuldade também é influenciada pela disponibilidade e qualidade de dados e estudos preliminares.

Na previsão de custos sociais e ambientais em uma avaliação econômica, as incertezas associadas à previsão decorrem de fatores como informações escassas ou incompletas, tendo em vista esta ser elaborada antes do Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e da obtenção da Licença Prévia (LP), bem como do projeto básico de

⁷ Salienta-se que a bibliografia consultada utiliza o termo “gestão de risco”, mesmo ao tratar de métodos para analisar a incerteza.

engenharia – os quais definem e detalham, a partir das intervenções previstas para a obra, as atividades ambientais a serem executadas.

Além disso, fatores humanos podem fazer com que um projeto não atenda às expectativas: às vezes os erros na previsão da demanda, na concepção do projeto ou na preparação do orçamento do projeto. Esses erros introduzidos no projeto não deveriam ter uma direção determinada se estes tivessem natureza aleatória. No entanto, é muito frequente que a demanda se superestime, com viés a favor do projeto (FLYVBJERG, 2009).

1.3.2 A incerteza em sentido estrito

A potencial ocorrência de contingências ao longo da execução do projeto pode afetar o fluxo de custos e benefícios da avaliação econômica. Este tipo de incerteza decorre de demandas inesperadas, tanto inerentes ao empreendimento, como externas a ele, só podendo ser identificada por meio de análises *ex post* de projetos finalizados.

Na previsão de custos sociais e ambientais em uma avaliação econômica, a incerteza em sentido estrito pode advir de contingências decorrentes da especificidade, discricionariedade e complexidade inerentes ao processo de licenciamento ambiental.

Para Garcia (2013), do ponto de vista financeiro, as incertezas sociais e ambientais preocupam os empreendedores diante da possibilidade de paralização da elaboração dos projetos e execução das obras ou mesmo quando envolvem gastos significativos não previstos no planejamento inicial, principalmente quando se tratam de projetos de implantação de novas rodovias.

Nesse contexto de incertezas, mesmo quando não se obtém valores exatos, pode-se supor como provavelmente uma variação se comportará. Para tal, pode-se obter uma distribuição de probabilidade dos valores presentes líquidos esperados, fornecendo ao tomador de decisão uma informação importante e de baixo custo sobre o risco do projeto, e não apenas sobre sua rentabilidade média (MENDONZA; CRUZ; MÉNDEZ, 2006).

Neste contexto, a gestão de riscos é um processo inerente a qualquer projeto que busque minimizar os impactos negativos da sua implantação. A eficácia desse processo auxilia na compensação do aumento do custo de implementação e do aumento da complexidade do projeto, na medida em que o melhor aproveitamento de oportunidades e o controle de ameaças ao projeto confirmam maior segurança à continuidade do acordo (SALLES JUNIOR et al., 2010).

A avaliação de incertezas fornece informações relacionadas às contingências associadas ao projeto, à probabilidade de ocorrência, ao impacto no empreendimento, à habilidade das

partes em controlá-las, ao valor monetário referente a cada uma e às medidas a serem adotadas para minimizar o impacto, caso estas se concretizem (PMI, 2012). Essas técnicas se mostram essenciais na análise econômica de projetos, complementando os testes de sensibilidade da ACB, demonstrando a robustez do projeto e possibilitando a transferência das incertezas em projetos públicos (ASIAN DEVELOPMENT BANK, 2002).

Segundo Salles Júnior et al. (2010), a gestão de riscos envolve a tomada de decisão em ambiente incerto, complexo e dinâmico. Conforme descreve o PMI (2012), esse processo envolve seis etapas, conforme detalhado no Quadro 2.

Quadro 2 – Etapas da gestão de riscos.

Etapa	Procedimentos
1ª Identificação preliminar	Levantamento e classificação das incertezas associadas à concepção, construção e operação do empreendimento por meio da análise dos componentes custos sociais e ambientais, políticos, técnico-científicos e físicos do ambiente do projeto e, conseqüentemente, das oportunidades e ameaças que poderão afetar, positiva ou negativamente, a execução do empreendimento.
2ª Análise qualitativa	Determinação da significância de cada incerteza, em função do seu impacto e da probabilidade de ocorrência. A combinação desses aspectos gera uma matriz de significância, que identifica as incertezas de maior relevância para o projeto, bem como aquelas que devem ser alvo de quantificação.
3ª Análise quantitativa	Determina a mensuração monetária das incertezas de alta significância para o projeto, fornecendo uma visão da necessidade de monitoramento e controle destas.
4ª Alocação	As incertezas identificadas são alocadas e tratadas por meio da adoção de medidas mitigadoras que reduzem a exposição do projeto a efeitos indesejados.
5ª Mitigação	
6ª Monitoramento	

Fonte: Adaptado de PMI (2012).

Dessa forma, o planejamento e a contratação perpassam pelo tratamento e priorização das incertezas mais significantes do projeto, mesmo se tratando de uma operação complexa e de alto custo. Em seguida, devem ser adotadas as seguintes medidas (PMI, 2012):

- Evitar a incerteza: mudança no planejamento do projeto para eliminar a incerteza;
- Transferência: negociação com uma terceira parte (seguro, garantias, fiança etc.), para que esta assuma as conseqüências e as responsabilidades associadas à incerteza; e
- Aceitação: conservação do planejamento original do projeto, desde que mantida a exequibilidade do empreendimento.

A transferência de incertezas em projetos públicos, de acordo com o Guia de Gerenciamento de Riscos de Obras Rodoviárias (BRASIL, 2013), significa passar a responsabilidade pelo gerenciamento destes para o setor financeiro, embora esse fato não elimine as incertezas. Esta transferência é necessária, principalmente em regimes de contratação pública em que há delegação total de um pacote de serviços - da Administração Pública ao contratado - sem permissão de celebração de aditivos (exceto em condições excepcionálíssimas).

Essa internalização de incertezas reduz a possibilidade de tratamento indevido aos eventos ocorridos pela necessidade de mitigar rapidamente seus impactos, sem a realização de qualquer estudo técnico. Desta feita, os contratos devem além de identificar as incertezas mais relevantes para o projeto, prever estruturas de monitoramento e controle que visem reduzir os custos advindos da ocorrência de falhas, erros ou alterações inesperadas durante a execução contratual (BERTOZZI, 2014).

Por outro lado, quando há dificuldade em listar e eliminar alguns tipos de ameaças de um projeto rodoviário, a estratégia utilizada consiste na aceitação destas incertezas, sendo estas assumidas pelo poder público (BRASIL, 2013). Quando a aceitação das incertezas é caracterizada como ativa, é necessária a existência de um plano de contingência para ser executado, caso a incerteza ocorra. Por outro lado, quando a aceitação é passiva, a resposta se dará de forma reativa - como ocorre com as incertezas relativas aos aspectos sociais e ambientais (SALLES JUNIOR et al, 2010), refletindo total falta de ingerência sobre sua probabilidade de ocorrência e padrões de ação.

1.4 O planejamento público

O investimento público em infraestrutura de transportes tem como principal finalidade estimular e integrar economias regionais, bem como reestruturar o território e reduzir desigualdades sociais por meio do fortalecimento dos efeitos propulsivos de expansão econômica das regiões desenvolvidas e do aumento da capacidade competitiva de uma região, reduzindo os custos, aumentando a produtividade e a atração de investimentos (BENITEZ, 1998).

Não obstante, há correntes que defendem que o governo é incapaz de fornecer bens e serviços de uma maneira alocativamente eficiente, devendo intervir o menos possível e deixar o mercado operar.

Um sistema em que o mercado é a instituição central estrutura-se no princípio da livre iniciativa do indivíduo para tomar decisões no âmbito econômico. Nele, cada agente interage com o mercado, podendo decidir livremente o que vai consumir, ou produzir e quais insumos utilizar e como vai empregar seus recursos. Dessa forma, para que este conjunto de interesses e critérios individuais possa funcionar e alcançar soluções que sejam compatíveis entre si e satisfatórias para os diferentes atores, é preciso deixar o mercado, a instituição central do sistema, operar (CUADRADO ROURA et al., 1995).

Segundo a Teoria Econômica Tradicional, a livre concorrência, em que firmas operam em um mercado competitivo e procuram maximizar lucros, seria capaz de proporcionar um ideal máximo de eficiência, não sendo necessária a existência da figura de um planejador central. Neste jogo de interesses e critérios individuais, em que os recursos seriam alocados de forma a atingir a eficiência de Pareto⁸, destacam-se algumas das vantagens atribuídas ao sistema de mercado (CUADRADO ROURA et al., 1995):

- Permite que os recursos econômicos sejam utilizados com maior eficiência ao buscar vantagens comparativas por meio da especialização e da maximização de sua rentabilidade por meio de uma contínua avaliação de custos e benefícios;
- O comportamento individual e competitivo dos agentes econômicos conduz a soluções mais adequadas para o conjunto;
- O sistema de tomada de decisões descentralizado por parte dos produtores e consumidores reduz os custos de informação e de transação; e
- As mudanças nos preços relativos e a concorrência induzem a uma rápida introdução de inovações e técnicas entre os produtores.

Conforme apresentado, os mercados supostamente deveriam proporcionar uma medida razoável de um valor social relativo. Porém, as informações obtidas por intermédio dos preços com frequência não são precisas, pois os mercados podem não funcionar perfeitamente, gerando falhas (CUADRADO ROURA et al., 1995).

As falhas de mercado são situações nas quais o mercado não consegue funcionar com eficiência e solucionar problemas que poderiam ser resolvidos satisfatoriamente em situações de funcionamento adequado, como exemplificado no Quadro 3.

⁸ Eficiência de Pareto: alocações em que um agente não pode melhorar sua situação, sem causar algum prejuízo a outros agentes.

Quadro 3 – Exemplo de Falhas de mercado.

Falhas de Mercado	Descrição
Bens Públicos	Bens que geram benefícios para todos, mas cujos custos não podem ser distribuídos, como estradas e o meio-ambiente. Devem ser produzidos pelo Estado, por meio de financiamento na tributação, na inflação e na dívida interna ou externa.
Externalidades	Quando um indivíduo afeta outros agentes, implicando em benefício a outrem, caracteriza-se como externalidades positivas; quando causa prejuízo, como negativas. A existência de externalidades justifica a intervenção do Estado, que pode manifestar-se na produção direta ou concessão de subsídios, na aplicação de multas ou impostos para desestimular externalidades negativas, e por meio de regulamentação.
Monopólios Naturais	Quando o processo produtivo é caracterizado por retornos crescentes de escala, pode ser mais vantajoso apenas uma empresa produzir o bem, caracterizando-se como um monopólio natural. A intervenção do governo pode se dar pela regulação – impedindo que o poder de mercado dos monopólios se reflita na cobrança de preços abusivos, ou pela produção do bem ou serviço.

Fonte: Mendonza, Cruz e Méndez (2006).

Ainda sobre as falhas, Perman et al. (2003) argumentam que uma intervenção governamental se justifica, pois, as condições e arranjos institucionais necessários para que o mercado aloque recursos com eficiência não são satisfeitas e as características específicas dos recursos ambientais ainda contribuem para dificultar os ajustes institucionais necessários para uma alocação eficiente de recursos. Portanto, ao considerar as duas afirmações anteriores corretas, presume-se que as economias de mercado não alocam recursos eficientemente e, que tais circunstâncias explicam a racionalidade para a existência do governo, de forma a restaurar as condições de eficiência no sentido de Pareto.

Consoante a isso, Bertussi e Ellery Jr. (2011) argumentam que o investimento público no setor de transportes provoca efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o desempenho econômico de longo prazo dos estados brasileiros e contribui potencialmente para a redução da desigualdade de renda entre eles. Dessa forma, considerando ainda que a mesma quantidade de gasto público tem impacto diferente dependendo de que região do país este é aplicado, mostra-se que o papel do Estado continua a ser de fundamental importância para a promoção do crescimento econômico e o desenvolvimento regional no Brasil.

1.5 A intervenção governamental

No contexto de falhas de mercado, o papel do governo torna-se crucial, atuando nas funções de alocação, distribuição, estabilização e regulamentação (GHOSH, 2001 apud PAPST, 2014). Com o enfoque da racionalidade econômica, Ghosh (2001) apresenta justificativas para a necessidade de intervenção governamental, conforme Quadro 4.

Quadro 4 – Justificativas para intervenção governamental.

Justificativas	Descrição
Ações contra falhas e distorções de mercado	Desenvolvimento de habilidade para reconhecer falhas e distorções, formular e implementar política apropriada
Função de regulamentação	Regula a economia utilizando instrumentos de comando e controle.
Redistribuição de renda	Redução de desigualdades socioeconômicas por meio de políticas de distribuição.
Função de alocação	Controle da alocação de recursos entre os interesses de indivíduos e de grupos de forma a maximizar o bem-estar social.
Função de estabilização	Controle de inflações e recessões para obter um equilíbrio econômico.
“Trade-off” eficiência/equidade	Busca de equilíbrio entre as necessidades de equidade e de eficiência
Bens meritórios	Estímulo e propagação de bens e serviços de interesse social, e desestímulo ao consumo de bens e serviços socialmente danosos
Função de desenvolvimento	Promoção da infraestrutura e organização necessária para induzir ao crescimento e ao desenvolvimento.
Função de empresa pública	Benefícios obtidos por meio de empresas públicas utilizadas como instrumentos para alcançar objetivos custos sociais e ambientais

Fonte: Ghosh (2001 apud PAPST, 2014).

Não obstante as justificativas apresentadas e os argumentos de que as falhas de mercado são corrigíveis mediante ações do poder público é preciso considerar que quando a alocação de recursos passa a depender mais de forças políticas do que de fatores econômicos, o intervencionismo tende a produzir resultados que podem elevar os custos sem resolver a questão. Isto ocorre em razão da imprevisibilidade dos custos associados às decisões burocráticas peculiares aos processos de barganha política. Dessa forma, é importante entender as razões que levam governos a falhar em seus objetivos e quais as possíveis consequências.

1.5.1 Falhas de governo

Governos e mercados tendem a se comportar de forma similar: ambos fornecem bens e serviços tentando alcançar a eficiência econômica e, ainda assim, de diferentes maneiras, falham em seus objetivos (GHOSH, 2001 apud WALTER, 2004; CUADRADO ROURA et al., 1995). Segundo Cuadrado Roura et al. (1995), as falhas no setor público podem se agrupar nas seguintes categorias:

- Imperfeições derivadas do mercado político;
- Ineficiência na produção de bens públicos e sociais;
- Dificuldades no controle dos monopólios naturais;
- Existência de internalidades e de externalidades a serem incorporadas; e
- Ignorância dos custos reais em que se opera a administração pública.

Da mesma forma, Ghosh (2001) apresenta algumas das possíveis fontes e elementos destas falhas, denominadas Teoria de Ghosh das Falhas de Governo, as quais representam as razões subjacentes que dão origem às principais falhas de governo, conforme relacionadas no Quadro 5.

Quadro 5 – Falhas de governo.

Falhas de Governo	Descrição
<i>Log-rolling</i> ineficiente	O conluio político com frequência conduz a decisões sub-ótimas, pois nem sempre os acordos políticos são direcionados para viabilizar escolhas majoritárias.
Negligência aos princípios de mercado	As escolhas do setor público não implementam uma análise de custos e benefícios de acordo com critérios econômicos pois desconsideram custos e externalidades e, distribuem benefícios de forma inadequada.
Política de “interesses especiais”	O governo é guiado pelas preferências de grupos de interesses especiais, definindo projetos sem a devida justificativa econômica, em localizações inapropriadas e mal aproveitados pela população local.
Ineficiência do setor público	Setor público pouco utiliza os princípios de mercado e as regras de alocação eficiente de recursos, resultando em implementação de projetos e políticas aquém do desejado.
Ineficiência da burocracia	Burocratas tendem a expandir a burocracia de forma improdutiva, gerando excesso de mão de obra, custos crescentes e supervisão ineficaz.
Comportamento de <i>rent-seeking</i>	Representado por atividade legal ou ilegal responsável por criar e sustentar privilégios como: monopólios, zoneamentos especiais, barreiras tarifárias e subornos que implicam em elevados custos sociais beneficiando grupos específicos, sem que se obtenha o correspondente benefício social.

Fonte: Ghosh (2001).

Conforme descrito acima, a existência de fontes e elementos para falhas de governo podem influenciar na tomada de decisão e na seleção de projetos considerados não viáveis economicamente, a exemplo das pressões para implementação de projetos e programas antes mesmo da conclusão de um adequado processo de avaliação dos mesmos. Dessa forma, estão destacadas algumas sérias implicações decorrentes das falhas governamentais (GHOSH, 2001 apud WALTER, 2004):

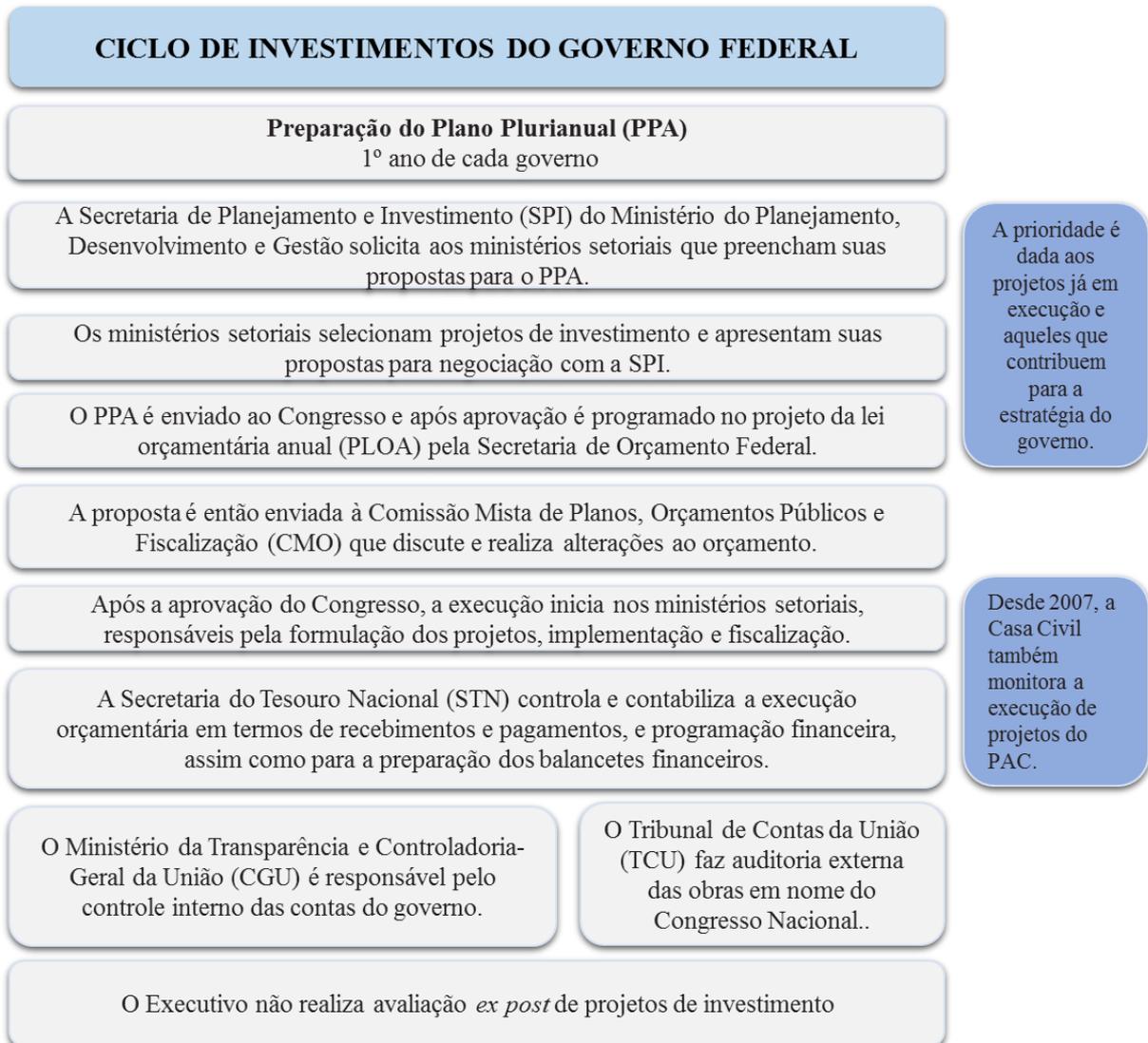
- As falhas governamentais estão associadas a efeitos negativos no nível de bem-estar, o que provocam uma perda de confiança nas intervenções públicas;
- As intervenções governamentais podem ter consequências imprevisíveis e indesejáveis, com custos que, eventualmente, serão maiores do que os benefícios correspondentes;
- As intervenções governamentais podem incrementar as falhas de mercado, uma vez que o mercado pode reagir contra as intervenções, estimulando as imperfeições de mercado e reduzindo os incentivos à eficiência;
- Na presença de falhas governamentais, o setor público tende a ter comportamento caótico e oportunista;
- Na ocorrência de falhas governamentais é necessário programar algumas reformas internas, que podem ser denominadas de “quase-mercado”, introduzindo alguns princípios de eficiência de mercado, tais como: análise de custos e benefícios e de custo efetividade.

Dessa forma, os princípios da eficiência econômica devem estar presentes na avaliação e seleção de projetos do setor público para que os tomadores de decisão maximizem os recursos disponíveis para a sociedade e, conseqüentemente, otimizem o bem-estar social (GHOSH, 2001 apud PAPST, 2014).

2 O PROCESSO DE ESCOLHA DE PROJETOS RODOVIÁRIOS NO BRASIL

No Brasil, os investimentos no setor de transportes iniciam-se no 1º ano de cada governo e o processo de escolha de cada projeto passa por proposições, análises, negociações, decisões e execução, que envolvem diversos atores institucionais, conforme Figura 3.

Figura 3 – Ciclo de projetos no Brasil.



Fonte: Adaptado pela autora com base em Banco Mundial (2009).

Para que se possa efetuar uma avaliação eficaz, a candidatura de grandes projetos deve ser acompanhada de informações como custos e benefícios, avaliação de riscos, avaliação do impacto ambiental (e a aplicação do princípio do poluidor-pagador), bem como efeitos em termos de igualdade de oportunidades e de emprego (COMISSÃO EUROPEIA, 2003).

Desde o estabelecimento pela Constituição Federal (CF) de 1988, da obrigatoriedade do poder Executivo de elaborar Planos Plurianuais (PPA), o planejamento estatal de médio prazo no Brasil passou então a demandar a definição de diretrizes, metas e objetivos para programas e as distribuições dos recursos públicos.

Do ponto de vista da análise de viabilidade de projetos, a partir do PPA 2000-2003, denominado de Avança Brasil, o governo começou a adotar um modelo gerencial voltado para resultado, para o estabelecimento de metas físicas, orçamentárias e prognósticos elaboradas por corpo técnico interministerial. Os primeiros esforços desse planejamento foram observados na elaboração do PPA 2004-2007, denominado de Brasil Para Todos (CAMPOS NETO, 2014). Nele, o estabelecimento das prioridades para a escolha dos melhores projetos estava presente com a conceituação das obras de grande vulto, conforme estabelecido no art. 3º da Lei n. 10.933/2004.

Art. 3º. As metas físicas dos projetos de grande vulto, estabelecidas para cada ano do período do Plano, constituem-se, a partir do exercício de 2006, em limites a serem observados pelas leis de diretrizes orçamentárias e pelas leis orçamentárias e seus créditos adicionais, respeitada a respectiva regionalização.

§ 1º Para efeito desta Lei, entende-se por projeto de grande vulto:

I – os financiados com recursos do orçamento de investimento das estatais, de responsabilidade de empresas de capital aberto ou de suas subsidiárias, cujo valor total estimado seja superior a quarenta e cinco vezes o limite estabelecido no art. 23, I, 'c', da Lei no 8.666, de 1993⁹;

II – os financiados com recursos dos orçamentos fiscal e da seguridade ou com recursos do orçamento das empresas estatais que não se enquadram no disposto no art. 3º, § 1º, I, cujo valor total estimado seja superior a sete vezes o limite estabelecido no art. 23, I, 'c', da Lei no 8.666, de 1993¹⁰.

Além disso, desde 2005, novos investimentos acima de R\$50 milhões deveriam ter sua viabilidade técnica e socioeconômica avaliadas pela Câmara Técnica de Projetos de Grande Vulto (CTPGV), subordinada à Comissão de Monitoramento e Avaliação do Plano Plurianual (CMA)¹¹. A CMA define os critérios e parâmetros e delibera sobre a viabilidade técnica e socioeconômica dos projetos de grande vulto. Dessa forma, os projetos de grande vulto só eram autorizados para execução se fossem aprovados pela CMA.

⁹ Valor equivalente a R\$ 67,5 milhões de reais.

¹⁰ Valor equivalente a R\$ 10,5 milhões de reais.

¹¹ Comissão de Monitoramento e Avaliação do Plano Plurianual: criada pela Lei n. 10.933/2004, é um órgão colegiado de composição interministerial, com representantes da Casa Civil da Presidência da República (PR), do Ministério da Fazenda (MF), da Secretaria de Assuntos Estratégicos da PR, da Secretaria-Geral da PR e do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG).

Em seguida, a fim de orientar a tomada de decisão, tendo em vista a complexidade técnica e robustez orçamentária características de empreendimentos, o PPA 2008-2011¹² estabeleceu que todas as obras classificadas como de grande vulto estavam sujeitas à análise de viabilidade econômica da sua implantação e operação (BRASIL, 2008). Neste novo plano, os valores de classificação dos projetos de grande vulto estabelecidos do PPA anterior foram alterados – passando de R\$ 67,5 milhões de reais para R\$100 milhões de reais, e de R\$ 10,5 milhões para R\$ 50 milhões, conforme estabelecido no art.10º da Lei n. 11.653, de 07 de abril de 2008.

Art. 10. Consideram-se, para efeito deste Plano, como Projetos de Grande Vulto, ações orçamentárias do tipo projeto:

I - financiadas com recursos do orçamento de investimento das estatais, de responsabilidade de empresas de capital aberto ou de suas subsidiárias, cujo valor total estimado seja igual ou superior a cem milhões de reais;

II - financiadas com recursos dos orçamentos fiscal e da seguridade social, ou com recursos do orçamento das empresas estatais que não se enquadrem no disposto no inciso anterior, cujo valor total estimado seja igual ou superior a vinte milhões de reais.

[..];

§ 4 Serão adotados critérios e requisitos adicionais para a execução, acompanhamento e controle, interno e externo, incluindo a avaliação prévia da viabilidade técnica e socioeconômica, sempre que o custo total estimado do projeto de grande vulto for igual ou superior a:

I - cem milhões de reais, quando financiado com recursos do orçamento de investimento das estatais, de responsabilidade de empresas de capital aberto ou de suas subsidiárias; ou

II - cinquenta milhões de reais, quando financiado com recursos do orçamento fiscal e da seguridade social ou com recursos do orçamento das empresas estatais que não se enquadrem no disposto no item anterior.

Outrossim, o Decreto n. 6.601, de 10 de outubro de 2008, determinou ainda que os estudos de viabilidade só seriam exigidos para os projetos não inseridos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) – o qual contemplou cerca de 231 obras prioritárias em sua 1º fase, restando uma carteira reduzida de projetos a serem avaliados.

Nesse contexto, apesar da tentativa de criar um sistema que demandaria avaliações no cerne do governo, verificou-se que a demanda inicial não foi seguida pela criação de uma política de fortalecimento de capacidades dos ministérios setoriais a fim de produzir estudos de viabilidade. A despeito inclusive da elaboração de um Manual de Apresentação de Estudos de Viabilidade de Projetos de Grande Vulto¹³, segundo avaliação¹⁴ do Banco Mundial (BM)

¹³ Manual de apresentação de estudos de pré-viabilidade de projetos de grande vulto para empresas estatais de capital aberto e suas subsidiárias (MPOG, 2006).

¹⁴ Análise da amostra de estudos de viabilidade de alguns projetos de infraestrutura, considerados de grande vulto, fornecidos pelo MPOG.

(2009) vários órgãos usavam metodologias diferenciadas e aplicavam a técnica de forma irregular na elaboração de estudos de viabilidade de projetos de infraestrutura. Desta forma, concluiu-se que tais estudos se aproximavam de avaliações formais, mas os projetos não passavam de fato por uma avaliação rigorosa.

Em três anos (2005-2007), a CMA avaliou 149 estudos de viabilidade. Entretanto, quando o PAC foi criado, muitos projetos ficaram fora da análise da CMA, possivelmente interrompendo a tentativa de criar um sistema robusto de avaliação no Brasil (BANCO MUNDIAL, 2009). Vale observar que os projetos previstos no PAC sequer tiveram sua viabilidade atestada, apesar da vultuosa carga de investimentos que representava. Nesse mérito, o próprio Plano Nacional de Logística de Transportes (PNLT), o qual tinha como objetivo formalizar e perenizar instrumentos de análise para dar suporte ao planejamento na infraestrutura de transportes, contemplava em seu portfólio projetos não viáveis economicamente. Os 1.167 projetos elencados foram classificados da seguinte maneira, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 – Classificação dos projetos elencados no Plano Nacional de Logística de Transportes.

Classificação dos Projetos	Descrição
111 avaliados, viáveis e escolhidos.	Projetos avaliados e considerados como prioritários em função de sua maior viabilidade econômica.
237 avaliados, pouco viáveis e escolhidos.	Projetos avaliados como tendo menor viabilidade econômica, mas cuja implantação justificou-se por aspectos não explicitamente considerados na avaliação econômica, como interesses de caráter sociopolítico, ambiental, tecnológico ou desenvolvimento regional, denominados de projetos sociopolíticos.
231 não avaliados e escolhidos.	Projetos não avaliados por pertencerem ao PAC e com previsão de implantação já definida.
588 não avaliados e não escolhidos.	Projetos não avaliados em função da não disponibilidade completa de informações.

FONTE: Brasil (2017).

Observa-se que diretrizes para a avaliação econômica de projetos também estão ausentes nos PPAs subsequentes (2012-2015) e (2016-2019). Estes planos introduziram alterações significativas na estrutura adotada pelos últimos três planos plurianuais substituindo o ‘Programa-Ação’ por Programas Temáticos. Em consequência, os valores de referência, antes padronizados para os Projetos de Grande Vulto, agora são individualizados por Programa

Temático, sendo os limites das aplicações direcionados para a totalidade do empreendimento e não mais para as ações a ele vinculadas.

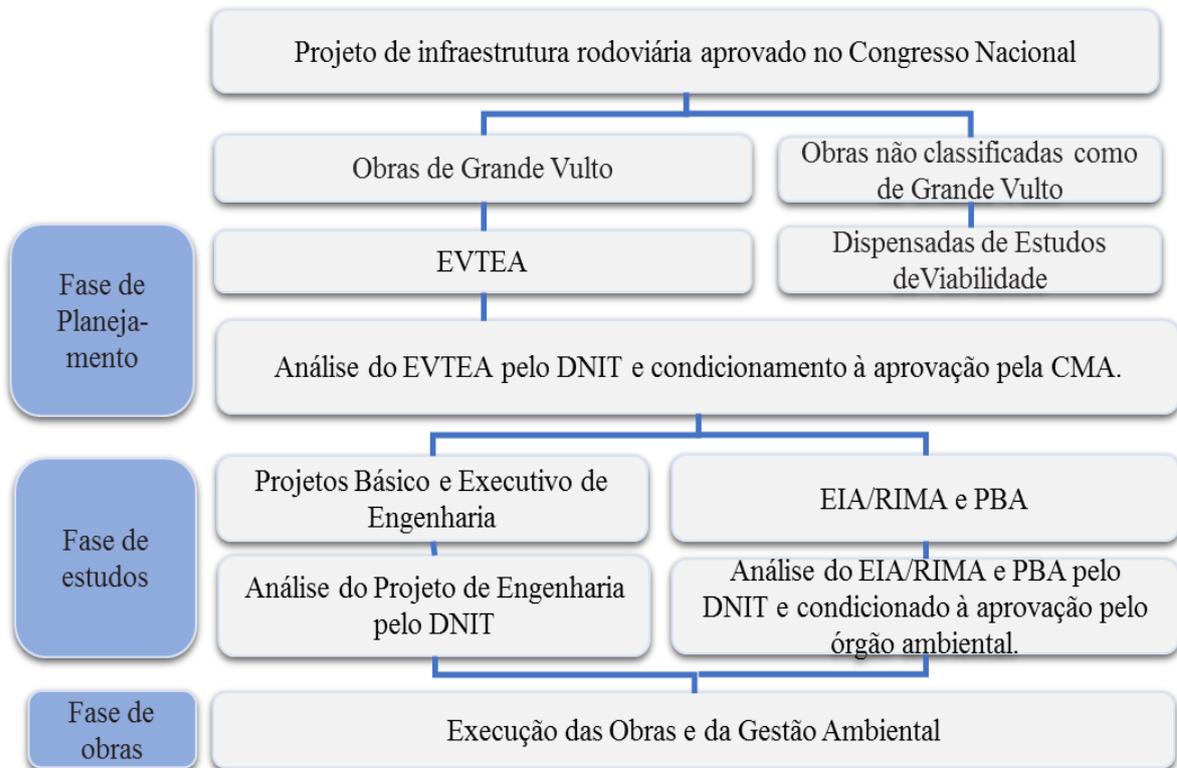
2.1 O processo de implementação de projetos rodoviários no Brasil

O processo de planejamento de empreendimentos rodoviários federais, no âmbito do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), tem como referência a Instrução de Serviço (IS) n. 06, de 20 de novembro de 2007. A normativa estabelece diretrizes para elaboração e avaliação dos estudos de viabilidade, de forma a agilizar o andamento dos processos para construção, adequação ou execução de melhoramentos em elementos de infraestrutura, em compatibilidade com as diretrizes de planejamento do governo federal.

Conforme ilustrado na Figura 4, a fase de classificação do projeto se inicia após aprovação deste no Congresso Nacional (CN). Por conseguinte, na fase de planejamento, em compatibilidade com as diretrizes do PPA 2008-2011, os projetos classificados como de grande vulto devem ter seu estudo de viabilidade elaborado e encaminhado à CMA; os demais, estão dispensados.

Enfatiza-se que já existe dotação orçamentária prevista antes da elaboração do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA), muito embora os estudos de viabilidade tenham como objetivo verificar a viabilidade de implantação de grandes projetos rodoviários. Dessa forma, o estudo torna-se apenas uma ferramenta para a escolha da melhor alternativa para o projeto já aprovado pelo CN.

Figura 4 – Processo de implementação de projetos rodoviários no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.



Fonte: Elaboração própria com base na Instrução de Serviço n. 06 (BRASIL, 2007).

2.2 Fase de planejamento do empreendimento

A fase de planejamento rodoviário visa avaliar e selecionar alternativas possíveis que envolvem capacidade de oferta, níveis de serviço oferecido e características geométricas e físicas da infraestrutura, selecionando um pequeno número para ser projetado em nível de projeto básico e comparado com maior detalhe na fase seguinte (BRASIL, 2006).

Nesse processo, a avaliação de sistemas de transportes considera nas alternativas e estimativa de cenários, majoritariamente, os aspectos da engenharia rodoviária e da economia de transportes. Os estudos ambientais contribuem para o processo de seleção mediante o diagnóstico da situação ambiental atual na região abrangida pelo plano, identificando áreas críticas, o prognóstico da situação ambiental, bem como a previsão de medidas mitigadoras e compensatórias e os custos de recuperação ambiental retratados nos programas ambientais, para cada alternativa (BRASIL, 2006).

Vale ressaltar que os impactos ambientais identificados podem se constituir na variável básica do processo de seleção de alternativas, levando às proposições que não teriam sido cogitadas, e às escolhas que não teriam ocorrido sem a inclusão de variáveis ambientais (BRASIL, 2006). Motivo pelo qual seu correto detalhamento e estimativas devem ser efetuados.

2.2.1 Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental

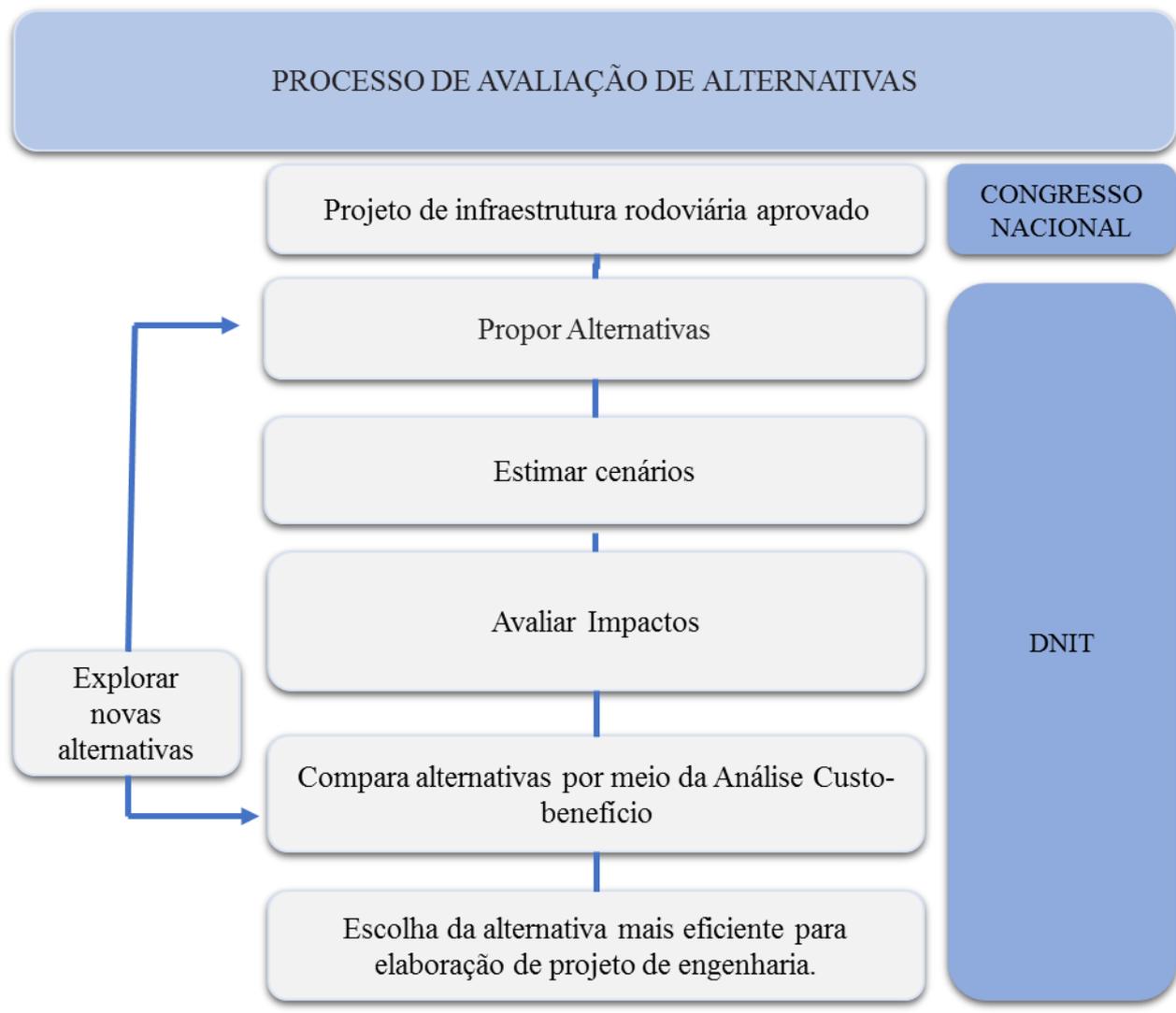
Segundo a IS n. 06/2007, obras de grande vulto devem ter o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental elaborado antes do projeto de engenharia, a fim de subsidiá-lo com a definição da alternativa com maior relação custo-benefício. Além disso, pode ser realizado conjuntamente com os Estudos de Impacto Ambiental/Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e Planos Básicos Ambientais (PBA) em função do tipo e peculiaridade das intervenções a serem realizadas. Da mesma forma o EVTEA e o projeto de engenharia poderão ser autorizados em uma mesma licitação, porém, em etapas distintas, devendo a etapa correspondente ao projeto ser iniciada somente após confirmada a viabilidade do empreendimento (BRASIL, 2007).

De acordo com o Manual 726 – Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários (BRASIL, 2006), o EVTEA é o conjunto de estudos desenvolvidos para avaliação dos benefícios econômicos e financeiros decorrentes dos investimentos em implantação de novas rodovias ou melhoramentos de rodovias já existentes, a fim de verificar se os benefícios estimados superam os custos com os projetos e execução das obras previstas.

A Figura 5 exemplifica o conjunto de procedimentos a ser desenvolvido na fase de planejamento para definição da alternativa que orientará a elaboração do Projeto Básico de Engenharia (PB)¹⁵, bem como para subsequente abertura do processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

¹⁵ Exceto nos projetos licitados no Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC).

Figura 5 – Processo de avaliação de alternativas na fase de planejamento.



Fonte: Adaptado de Instrução de Serviço n. 06 (BRASIL, 2007).

Com vistas a verificar quais aspectos compõem os custos e benefícios das análises de viabilidade ambiental de empreendimentos rodoviários federais, são descritas a seguir as diretrizes para elaboração do EVTEA previstas na IS n. 06/2007.

2.2.1.1 Elaboração de estudos diagnósticos e análise de cenários

O estudo é composto pelo estudo de tráfego, estudo de traçado e estudo ambiental e socioeconômico, os quais compõem o diagnóstico das diversas alternativas de traçado. Os principais objetivos dos estudos ambientais desenvolvidos no EVTEA (BRASIL, 2006) são:

- Descartar alternativas (ou o próprio empreendimento).
- Evitar a geração dos impactos identificados, por meio de identificação e ponderação de áreas privilegiadas por lei na escolha do traçado e verificação da adequação ambiental do projeto de engenharia, como na escolha de jazidas.
- Reduzir a possibilidade de reelaboração ou adequação significativa nos projetos de engenharia para a adequação ambiental, que poderão resultar em ônus sobre os recursos financeiros destacados e o cronograma previsto.
- Subsidiar ou orientar a definição e a programação de estudos ambientais, a serem desenvolvidos em fase subsequente.
- Prever e indicar as medidas de preservação e de recuperação ou mitigação de impactos que devam ser incorporadas e desenvolvidas na fase de Projeto Básico de Engenharia.
- Orientar os trabalhos concernentes à elaboração do Termo de Referência, para a contratação dos elementos da fase de estudos.
- Mitigar e controlar impactos negativos, por meio da proposição de programas ambientais, de estruturas físicas e dispositivos, de medidas de proteção e de recuperação, como dos passivos e das áreas degradadas que porventura ocorram.

Não obstante as características muitas vezes distintas das áreas de influência do empreendimento, os principais impactos ambientais decorrentes de empreendimentos rodoviários estão listados no Manual 730 – Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias (BRASIL, 2006), por etapa de implantação (planejamento, construção e operação), conforme elencado no Quadro 7.

Quadro 7 – Principais impactos ambientais em cada fase de implantação de rodovias.

Fase de Implantação	Meio impactado	Impacto
Fase de Planejamento	Socioeconômico	Criação de expectativas junto à população; e Especulação Imobiliária
Fase de Implantação	Meio Físico	Aumento da emissão de ruídos, gases e poeira; Geração e/ou aceleração de processos erosivos; Carreamento de Sólidos e assoreamento da rede de drenagem;

Fase de Implantação	Meio impactado	Impacto
		Alterações na qualidade de águas superficiais e subterrâneas; Interferências em mananciais hídricos; e Alteração das propriedades química e físicas do solo.
Fase de Implantação	Meio Biótico	Interferência em habitats; Redução e/ou afugentamento de espécime de fauna; Supressão de vegetação nativa;
Fase de Implantação	Meio Socioeconômico	Alteração da beleza cênica; Segregação urbana; Redução da área de produção agrícola e agropecuária; Alteração no quadro demográfico; Aumento do tráfego de veículos e máquinas; Interferência e/ou perda de elementos do patrimônio arqueológico; Interferência em áreas protegidas por lei; e Desapropriação e reassentamento;
Fase de Operação	Meio Físico	Alteração da qualidade do ar e do ambiente sonoro; Alterações na qualidade de águas superficiais e subterrâneas; Risco de acidentes com produtos perigosos; Interferências em mananciais hídricos; e Alteração das propriedades do solo.
Fase de Operação	Meio Biótico	Estresse sobre a vegetação natural; e Perda de espécimes de fauna por atropelamento
Fase de Operação	Socioeconômico	Valorização/desvalorização imobiliária; Aumento da oferta de empregos; Aumento da demanda por bens de serviços; Aumento da renda local e arrecadações públicas; e Modificações no uso e ocupação do solo.

Fonte: Manual 730 – Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias (BRASIL, 2006).

Os impactos de empreendimentos rodoviários vão além daqueles relativos à área restrita da obra e aos usuários da rodovia. Polak e Heertje (2011) dividem as externalidades do setor

em dois grupos: efeitos devido à provisão de infraestrutura e aqueles devido à utilização de infraestrutura. O primeiro caso trata do transbordamento de investimentos em transporte para o desenvolvimento de regiões, estímulo ao crescimento econômico e equidade social. O segundo caso trata de efeitos mais perceptíveis associados à operação dos veículos como congestionamentos, impactos ambientais, acidentes etc.

Para tal, é preciso identificar as ações da implantação do projeto rodoviário que podem gerar externalidades negativas ao meio ambiente e à sociedade. Esses impactos e externalidades decorrentes são determinados a partir de uma análise comparativa de cenários do projeto: cenário atual, cenário tendencial (sem a implantação do empreendimento), cenário de sucessão (empreendimento implantado sem medidas de proteção ambiental) e cenário alvo (empreendimento implantado com medidas de proteção ambiental).

O Quadro 8 apresenta algumas externalidades negativas decorrentes da implementação de projetos rodoviários, correlacionando-as com os seus respectivos impactos sociais e ambientais geradores.

Quadro 8 – Externalidades negativas na implementação de projetos rodoviários.

Externalidade	Impacto Ambiental Relacionado
Perdas de benefícios provenientes de atividades econômicas, como agricultura e extração de madeira.	Aumento da caça e da exploração ilegal e seletiva de madeira, e a degradação de corpos d'água e seus recursos pesqueiros.
Danos sobre os recursos culturais e históricos.	Interferência em populações tradicionais (indígenas e quilombolas) e em sítios arqueológicos.
Redução do Bem-estar social pelas perdas da biodiversidade em geral e do patrimônio genético (animal e vegetal).	Aumento das taxas de desmatamento e das emissões de dióxido de carbono. Bioprospecção de produtos farmacêuticos.

Fonte: Adaptado de Fleck (2009).

Já os estudos custos sociais e ambientais apresentam uma análise preliminar do potencial econômico da região e das alternativas dos traçados e das hipóteses a adotar na quantificação dos benefícios. Também são identificadas demandas de desapropriação ou reassentamento.

A desapropriação é o instituto de direito público que se consubstancia em procedimento pelo qual o Poder Público, as autarquias e as entidades delegadas autorizadas por lei ou contrato, ocorrendo caso de necessidade ou utilidade pública ou, ainda, de interesse social, retiram determinado bem de pessoa física ou jurídica, mediante justa indenização, que em regra, será

prévia e em dinheiro (BRASIL, 2011). Nesse contexto, o DNIT tem a responsabilidade¹⁶ de declarar a utilidade pública de bens e propriedades a serem desapropriados para implantação do Sistema Federal de Viação, procedendo às desapropriações necessárias à execução das obras, em sua esfera de atuação.

Já o reassentamento tem como pressupostos o dever de promover a desocupação das faixas de domínio de forma atenta à realidade social, salvaguardando os direitos à moradia e ao trabalho. Também tem como dever cumprir condicionantes ambientais impostas pelos órgãos ambientais licenciadores, que exigem a mitigação dos impactos causados pelos empreendimentos viários ao meio antrópico, por meio de compensação às famílias que perderão sua residência e/ou seus meios de sobrevivência, quando em condições de vulnerabilidade socioeconômica (BRASIL, 2013).

Enfatiza-se que, desde 2006, o Manual 730 – Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias (BRASIL, 2006) correlaciona os principais impactos ambientais decorrentes das fases de pré-construção, de construção e de operação da rodovia, com os Programas Ambientais (usualmente integrantes do PBA) para sua mitigação, conforme ilustrado no Quadro 9.

¹⁶ Com base no inc. IX, art. 82, da Lei n. 10.233, de 05 de junho de 2001.

Apesar disso, a IS n. 06/2007 não faz qualquer menção sobre a incorporação de programas ambientais mínimos no escopo do EVTEA, muito embora, o prognóstico ambiental contemple estes itens, tendo em vista a necessidade de mitigar os impactos identificados.

2.2.1.2 Definição dos custos de projeto

Para compor os estudos técnico-econômicos para cada alternativa, os principais aspectos considerados pela norma IS n. 06/2007 para o cálculo dos custos do projeto estão detalhados no Quadro 10.

Quadro 10 – Custos considerados no Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental.

Custos de capital	Custos de construção da rodovia	Terraplenagem; Drenagem; Obras-de-arte; Pavimentação; Iluminação; Sinalização; Paisagismo e urbanização; Desapropriação da faixa de domínio e compra de direitos de acesso e Reassentamento de população afetada; Medidas de proteção ambiental; Custo do projeto e supervisão de construção.
Custeio	Custos de conservação da rodovia	Conservação de Rotina: reparos no acostamento, preservação do sistema de drenagem, reposição do revestimento vegetal dos taludes, substituição de placas de sinalização e reparos na sinalização horizontal. Conservação da pista.
	Custos de manutenção da rodovia	Intervenções como o recapeamento da pista e dos acostamentos e restauração de elementos e acessórios.
	Custo de infraestrutura operacional da rodovia	Investimentos que assegurem os padrões de fluidez e segurança do trânsito e de prestação eficaz de serviços aos usuários.
Custo de operação	Custo de operação de veículos	Considera o custo estimado a partir da análise das condições de tráfego de cada alternativa, verificando a existência de pontos críticos e pontos de baixa capacidade de tráfego.
	Custo de tempo de viagem de usuários	Para Passageiros, considera o custo estimado a partir de informações relativas aos rendimentos médios dos usuários da rodovia e da estimativa do tempo de deslocamento nas diversas alternativas consideradas. Para Cargas, considera o custo estimado a partir da informação dos valores das cargas transportadas, das taxas de juros e estimativas do tempo de deslocamento nas diversas alternativas.

Fonte: Elaboração própria com base na Instrução de Serviço n. 06 (BRASIL, 2007).

O orçamento de um projeto rodoviário é composto pelo custo de capital, de custeio e de operação. Observa-se que a majoritária parcela dos custos, inclusive aqueles relacionados à desapropriação da faixa de domínio, compra de direitos de acesso, reassentamento de população afetada e medidas de proteção ambiental, são parte do custo do capital e restringem-se aos custos financeiros desses itens.

O custo de operação de veículos e o custo do tempo de viagem enquadram-se como custos indiretos, mas que são considerados apenas na estimação dos benefícios diretos, conforme descrito no item a seguir. Não são internalizados custos decorrentes de externalidades ambientais negativas, conforme preconizado pela Comissão Europeia (2003) e exemplificado no Quadro 9.

É importante salientar que há uma distinção entre os custos decorrentes da execução da obra e os custos decorrentes do licenciamento ambiental, também denominados custos sociais e ambientais. Os projetos contemplam na composição de custos financeiros de execução da obra os seguintes componentes: medidas de proteção ambiental, elaboração de projeto e supervisão de obra, desapropriação e execução da obra. O item Medidas de Proteção Ambiental da Obra refere-se aos custos do Componente Ambiental, estritamente vinculados à obra, advindo da IS DNIT 246, como enleivamento, hidrossemeadura, recuperação de áreas degradadas, recuperação de Área de Proteção Permanente (APP), etc.

Apesar de não constar tal detalhamento no normativo supracitado, na composição de custos decorrentes do licenciamento ambiental (custos sociais e ambientais) estão contemplados itens como: elaboração de estudos e planos ambientais (EIA/RIMA, Inventário Florestal, PBA, entre outros), execução do monitoramento ambiental da obra (supervisão ambiental da obra), bem como demais medidas compensatórias e mitigadoras (compensação ambiental, compensação indígena, reposição florestal, reassentamento, dentre outros).

Além disso, de acordo com a norma, os custos econômicos são equivalentes aos custos financeiros subtraído dos impostos incidentes, sem mencionar fatores de correção de distorções de preços.

2.2.1.3 Definição dos benefícios de projeto

A definição e o cálculo dos benefícios esperados são realizados com base nas potencialidades de cada alternativa estudada e na metodologia adotada nas projeções de tráfego.

Nesse cálculo, os benefícios econômicos são considerados equivalentes aos benefícios financeiros sem os impostos, sendo adotada a teoria de preços sombra apenas quando necessária.

Os benefícios diretos são estimados tanto sob a ótica financeira, quanto sob a econômica, o que não acontece para os benefícios indiretos, conforme apresentado no Quadro 11.

Quadro 11 – Benefícios considerados no Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental.

Perspectivas	Benefícios	
	Diretos	Indiretos
Econômica	Redução dos custos operacionais dos veículos, do custo do tempo de viagem e do custo do número de acidentes.	Decorrentes do desenvolvimento social e econômico da região, em termos do crescimento líquido da produção local, da valorização real das propriedades na área de influência da rodovia, e da evolução social, da renda e da redistribuição adequada da população domiciliada na região estudada.
Financeira	Redução dos custos de manutenção viária.	

Fonte: Elaboração própria com base na Instrução de Serviço n. 06 (BRASIL, 2007).

Os benefícios diretos sob a perspectiva econômica são estimados na forma de custos evitados e calculados para cada alternativa estudada. Os benefícios indiretos calculados sob a perspectiva econômica consideram a área de influência direta da rodovia. Benefícios resultantes do crescimento da produção agropecuária analisam produção, produtividade e preços atualizados; demanda futura para a produção local; planos existentes para a região (infraestrutura energética, irrigação e outros); e rendimentos de outras regiões semelhantes para efeito comparativo com a região estudada.

Os benefícios resultantes da valorização dos imóveis são estimados por meio da análise comparativa de valores de áreas situadas em outras regiões semelhantes, considerando as distâncias dos grandes centros urbanos e as diferenças que eventualmente ocorram, em relação aos demais itens referentes à infraestrutura.

Foi verificado que, apesar de muitos projetos serem considerados viáveis com justificativas relacionadas às melhorias sociais e ao desenvolvimento regional, apenas os itens supracitados são internalizados.

2.3 Fase de estudos e projetos do empreendimento

Esta fase engloba o detalhamento dos estudos levados a efeito na etapa de planejamento, a fim de possibilitar a realização, de forma executiva, de estudos e planos ambientais, assim como de projetos de engenharia. A fase de estudos se subdivide em duas etapas¹⁷, conforme apresentado no Quadro 12.

Quadro 12 – Produtos elaborados nas etapas da fase de estudos.

Etapa	Produtos
1	Projeto Básico ¹⁸ : é o conjunto de elementos necessários e suficientes para caracterizar a obra ou serviço, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.
	EIA/RIMA e demais estudos ambientais ¹⁹ : diagnóstico que asseguram a viabilidade ambiental do empreendimento e subsidiam a solicitação de LP, desenvolvidos concomitantemente com o Projeto Básico de Engenharia.
2	Projeto Executivo de Engenharia: elaboração do conjunto de todos os elementos necessários para a licitação e execução das obras. Consiste em informações essenciais para a elaboração do PBA e obtenção da LI e Autorizações Específicas para as áreas de apoio (canteiros, usinas, exploração de jazidas etc.), assim como para declaração de Utilidade Pública e Desapropriação das áreas necessárias à intervenção.
	Plano Básico Ambiental: detalhamento das medidas e ações ambientais a serem incluídas no Componente Ambiental do Projeto Executivo, bem como dos Programas Ambientais. Estes últimos devem estar integrados ao projeto de engenharia, inclusive no seu orçamento, constituindo parte integrante, desde a licitação do projeto até o processo de licitação das obras.

Fonte: Elaboração própria com base na Instrução Normativa IBAMA n. 184 (BRASIL, 2008).

Principal estudo dentre os realizados, o EIA busca identificar e avaliar as externalidades de projetos de desenvolvimento sobre o meio ambiente em termos qualitativos e quantificá-los quando possível. No entanto, os impactos identificados no EIA não são convertidos em termos monetários e os detalhamentos efetuados nos estudos são apresentados posteriormente à elaboração do EVTEA, que é a etapa em que os custos e benefícios do projeto devem ser estimados.

É importante ressaltar a temporalidade do processo acima descrito. A realização da análise custo-benefício antes da aprovação do EIA e da obtenção das licenças prévia, pode implicar em impactos ambientais negativos identificados no estudo de viabilidade não

¹⁷ Exceto nos projetos licitados no RDC.

¹⁸ Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993 – institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

¹⁹ Estudos do Componente Arqueológico, Indígena ou Quilombola, do Potencial Malarígeno, Espeleológico, dentre outros.

compatíveis com aqueles definidos no EIA e com as medidas (medidas corretivas, mitigadoras e compensatórias) estabelecidas no PBA e nas licenças ambientais para mitigá-los. Como consequência, os custos sociais e ambientais identificados e mensurados na análise de viabilidade podem ter seu valor subestimado. Tal fato pode comprometer a própria viabilidade do empreendimento, alterando sua relação custo-benefício e fazendo com que haja uma alocação ineficiente de recursos.

Além disso, no caso de projetos rodoviários, o EIA é feito em paralelo com a elaboração do projeto de engenharia e após as avaliações econômicas já indicarem sua viabilidade. Isto significa que recursos públicos já foram utilizados na preparação do projeto e em sua avaliação econômica, de forma que o retorno a uma condição de análise das alternativas tecnológicas e locais ou mesmo de modificação do projeto representa um questionamento de decisões já tomadas.

2.4 Fase de execução das obras

Esta fase compreende a implantação da obra. O Quadro 13 exemplifica as subatividades e medidas de proteção ambientais executadas nessa etapa.

Quadro 13 – Principais atividades e aspectos sociais e ambientais em fase de obra.

Atividades Principais	Aspectos Ambientais e Atividades
1 – Providências iniciais	Licença de Instalação (LI). Licenças e/ou autorizações para as áreas de apoio. Cuidados ambientais relativos às áreas de apoio e frentes de trabalho. Identificação de sítios históricos, arqueológicos e espeleológicos. Identificação dos corpos hídricos da área de influência.
2 – Serviços Preliminares	Desmatamento e limpeza. Desvios de tráfego e Caminhos de serviços. Desapropriações e reassentamentos.
3 – Terraplanagem	Execução de cortes e aterros; Execução de empréstimos e bota-foras. Desmonte de rochas para a execução de plataforma estradal.
4 – Exploração de Materiais de Construção	Jazidas em geral de solos e cascalhos. Pedreiras e areais.
5 – Pavimentação	Obtenção, estocagem e preparação de materiais.

Atividades Principais	Aspectos Ambientais e Atividades
	Transporte de materiais. Execução das camadas do pavimento.
6 – Drenagem e obras de arte	Drenagem superficial de proteção e da plataforma. Bueiros (OAC). Corta-rios. Pontes e viadutos (OAE).
7 - Providências Finais	Sinalização e controle de acessos. Recuperação de áreas de uso do canteiro de obras. Medidas compensatórias.

Fonte: Manual 730 – Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias (BRASIL, 2006).

Ainda nesta etapa, visando ao acompanhamento da evolução da qualidade ambiental e permitir a adoção de medidas complementares necessárias, deve ser executado o Programa de Monitoramento Ambiental²⁰ da área de influência do empreendimento, além dos demais programas ambientais previstos no PBA.

Durante a fase de execução das obras, o monitoramento ambiental, também denominado supervisão ambiental da obra, é um instrumento para controlar as previsões de impactos e executar as medidas de prevenção e controle sugeridas nos planos ambientais durante a implantação e operação do empreendimento.

2.5 Licenciamento ambiental ordinário de empreendimentos rodoviários

O licenciamento ambiental é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), instituído pela Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, pelo qual o órgão ambiental autoriza a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras. O processo de licenciamento avalia os aspectos sociais e ambientais dos projetos em suas diferentes fases e emissão das respectivas autorizações: no planejamento do empreendimento ou da atividade, a licença prévia; para a construção da obra, a licença de instalação; e para a operação, a licença de operação (BRASIL, 2009).

A licença ambiental é um ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas

²⁰ Obrigação disposta na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n. 01, de 23 de janeiro de 1986.

pelo empreendedor. Essas poderão ser expedidas isoladas ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento.

Já os estudos ambientais são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos sociais e ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida. Tais estudos são elaborados com base em um Termo de Referência (TR), elaborado pelo órgão licenciador, e subsidiado por Termos de Referência Específicos dos órgãos intervenientes, que tem por objetivo estabelecer diretrizes, conteúdo e abrangência do estudo exigido ao empreendedor.

No Quadro 14 são apresentadas as licenças, autorizações e respectivos estudos ambientais usuais no licenciamento ambiental ordinário de rodovias federais:

Quadro 14 – Licenças e respectivos estudos ambientais demandados no licenciamento de rodovias.

Licença ou Autorização	Estudo Específico
Fase de Planejamento	
<p>Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB): é solicitada tanto para pesquisas que demandem coleta de material biológico, captura ou marcação de animais silvestres <i>in situ</i> e o transporte de material biológico na fase de diagnóstico de fauna do Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), quanto para a execução dos programas ambientais de fauna.</p>	<p>Plano de Manejo de fauna: composto pelo planejamento amostral das atividades de levantamento faunístico a ser realizado em campo, bem como pelo cadastro dos responsáveis técnicos, conforme estabelecido pela Instrução Normativa (IN) do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) n. 13, de 19 de julho de 2013.</p>
<p>Licença Prévia (LP): é solicitada a fim de obter a aprovação da localização e concepção tecnológica, bem como o ateste da viabilidade ambiental²¹ de um empreendimento. Estabelece os requisitos básicos e condicionantes a serem cumpridas pelo empreendedor no desenvolvimento do projeto. A LP não autoriza o início das obras.</p>	<p>EIA/RIMA: é exigido para obras potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental. É elaborado um diagnóstico ambiental da área de influência do projeto com a identificação e análise dos possíveis impactos físicos, bióticos e custos sociais e ambientais, a fim de embasar a análise da viabilidade ambiental do projeto e propor medidas e programas ambientais para reduzir ou eliminar os impactos indesejáveis.</p>
Fase de Instalação	
<p>Licença de Instalação (LI): autoriza a instalação da atividade ou empreendimento de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem o motivo de sua implantação.</p>	<p>Plano Básico Ambiental (PBA): é conjunto de planos e programas identificados a partir da elaboração do EIA, com cronograma executivo, plano de trabalho operacional e definição das ações a serem desenvolvidas nas etapas de implantação e operação do empreendimento e ainda no monitoramento de indicadores ambientais.</p>

²¹ Viabilidade ambiental: compatibilidade entre o empreendimento ou atividade, e os aspectos socioambientais, alternativas tecnológicas e locacionais, considerando os impactos positivos e negativos, mitigáveis e não mitigáveis decorrentes da implantação do projeto (BRASIL, 2009).

Licença ou Autorização	Estudo Específico
Autorização de Supressão de Vegetação (ASV): é solicitada tendo em vista a necessidade de retirada da vegetação existente.	Inventário Florestal: é composto pela caracterização e quantificação da vegetação a ser suprimida na área da rodovia, incluindo levantamento florístico e fitossociológico, apoiado por mapas em escala adequada. Deve destacar e quantificar a vegetação a ser suprimida em Área de Proteção Permanente (APP), para fins de compensação florestal e/ou reposição florestal.
Fase de Execução da Obra	
Licença de Operação (LO): autoriza a operação do empreendimento ou atividade, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta nas licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.	Relatório Final de Implantação dos Programas Ambientais e Relatório Final das Atividades de Supressão de Vegetação: apresentação dos resultados consolidados das ações realizadas para mitigação dos impactos.

Fonte: Elaboração própria com base na Instrução Normativa IBAMA n. 184 (BRASIL, 2008).

Enfatiza-se que a interface entre os órgãos de meio ambiente e outros órgãos no processo de licenciamento ambiental é fundamentado nas suas atribuições exclusivas, conferidas pela legislação. A legislação brasileira possui leis e normas específicas que regulamentam as condições de uso e manejo dos recursos naturais, a proteção dos bens culturais e a proteção dos povos e comunidades tradicionais.

Portanto, durante o processo de licenciamento ambiental, dependendo das características do empreendimento e sua localização, poderão ser necessárias outras licenças ou autorizações específicas²² a serem dadas pelo próprio órgão licenciador ou por outros órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), ou ainda o estabelecimento de condicionantes de outros órgãos gestores de políticas públicas. No Quadro 15 são apresentadas as anuências ou autorizações e seus respectivos estudos ambientais solicitados pelos intervenientes no licenciamento ambiental ordinário de rodovias federais.

²² A Portaria Interministerial n. 60, de 24 de março de 2015 estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Quadro 15 – Anuências ou autorizações e seus respectivos estudos ambientais solicitados pelos intervenientes no licenciamento ambiental de rodovias.

Anuência ou Autorização	Estudo Específico
<p>Autorização de Gestores de Unidades de Conservação²³: é demandada para empreendimentos localizados numa faixa de três mil metros do limite da unidade de conservação ou sua zona de amortecimento²⁴.</p>	<p>Estudos do Componente Unidades de Conservação: Não há padrão nos estudos específicos solicitados.</p>
<p>Manifestação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)²⁵: é solicitada em razão de intervenção na Área de Influência Direta do empreendimento em bens culturais acautelados em âmbito federal²⁶.</p> <p>Em áreas onde há potencial de ocorrência de sítios arqueológicos e locais de interesse histórico e cultural é necessária a realização de pesquisa e prospecção autorizada pelo IPHAN e coordenada por arqueólogos registrados por essa instituição, previamente à execução de obras.</p> <p>Na ocorrência de sítios arqueológicos, o resgate e o envio a museus devem ser autorizados e registrados pelo IPHAN.</p>	<p>Estudos do Componente Arqueológico: O Projeto e o Relatório de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico contêm a caracterização e avaliação do patrimônio existente. Propõem medidas para a preservação e salvaguarda do patrimônio material e imaterial acautelado e para controlar e mitigar os impactos provocados pelo empreendimento, além de um Projeto Integrado de Educação Patrimonial.</p> <p>Na ocorrência de achados arqueológicos, e mediante impossibilidade de preservação <i>in situ</i> do patrimônio arqueológico, propõe-se um Projeto de Salvamento Arqueológico.</p> <p>Na fase de obras, as medidas mitigadoras são propostas no Programa de Gestão dos Bens Culturais Tombados, Valorados e Registrados. Além disso, para rodovias é necessário o Acompanhamento Arqueológico em campo, para gestão do patrimônio arqueológico eventualmente identificado.</p>
<p>Manifestação da Fundação Nacional do Índio (FUNAI): é solicitada quando a área do empreendimento rodoviário intervir em terras indígenas ou apresentar elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto na terra indígena, respeitados os limites de 10km de distância ou de 40km, quando a rodovia estiver localizada na Amazônia Legal.</p> <p>Todo e qualquer estudo a ser realizado em terras indígenas deve ser previamente autorizado pela FUNAI.</p>	<p>Estudo do Componente Indígena (ECI): abrange identificação, localização e caracterização das terras indígenas, das comunidades étnicas existentes na área definida e dos impactos potenciais. Previamente à elaboração do ECI, é preciso submeter à análise prévia da Funai um Plano de Trabalho com o currículo dos consultores, cronograma detalhado e roteiro das atividades.</p> <p>Na fase seguinte, o Componente Indígena do PBA propõe medidas de controle e de mitigação desses impactos, bem como os recursos da mitigação/compensação.</p> <p>Os resultados de cada etapa devem ser apresentados aos indígenas, em reunião específica²⁷ para tal fim.</p>

²³ Conforme estabelecido pela Resolução CONAMA n. 428, de 17 de dezembro de 2010.

²⁴ Zona de Amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (art. 2º da Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000).

²⁵ Conforme Instrução Normativa (IN) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) n. 01, de 25 de março de 2015.

²⁶ Bens culturais protegidos, bens tombados etc.

²⁷ Todos os custos da realização de reuniões, como alimentação, logística de deslocamento dos índios e de técnicos da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), são de responsabilidade do empreendedor.

Anuência ou Autorização	Estudo Específico
<p>Manifestação da Fundação Cultural Palmares (FCP): é solicitada quando a área do empreendimento rodoviário se localizar em terra quilombola ou apresentar elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto na terra quilombola, respeitados os limites de 10km de distância ou de 40km, quando a rodovia estiver localizada na Amazônia Legal.</p>	<p>O Estudo do Componente Quilombola (ECQ): abrange identificação, localização e caracterização dos territórios reconhecidos na área definida e dos impactos potenciais.</p> <p>Previamente à elaboração dos estudos, é preciso submeter à análise prévia da Fundação um Plano de Trabalho com o currículo dos consultores, cronograma, metodologia e roteiro das atividades.</p> <p>Na fase seguinte, o Componente Quilombola do PBA propõe medidas de controle e de mitigação desses impactos, bem como os recursos da mitigação/compensação.</p> <p>A manifestação conclusiva da Fundação sobre os estudos é precedida de reuniões informativas com as comunidades afetadas.</p>
<p>Manifestação do Ministério da Saúde (MS): é solicitada quando o projeto rodoviário se localiza em municípios pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malária.</p>	<p>Estudo do Componente Malarígeno (ECM): A Avaliação do Potencial Malarígeno (APM) é composto por um estudo epidemiológico da região em que se insere a rodovia.</p> <p>Previamente à elaboração dos estudos, é preciso submeter à análise prévia do MS uma Proposta do plano amostral para o levantamento entomológico²⁸. Na fase seguinte, o Plano de Ação para o Controle da Malária (PACM) consiste na proposição de programas de controle da doença e vetores, a serem implementados nas diversas fases do empreendimento. Deve conter metodologia e recursos propostos para incrementar a estrutura da vigilância de malária nos municípios.</p>

Fonte: Elaboração própria com base na Instrução Normativa IBAMA n. 184 (BRASIL, 2008) e Portaria Interministerial 060 (BRASIL, 2015).

Ainda de acordo com a Portaria Interministerial n. 60, de 24 de março de 2015, e com a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) n. 428, de 17 de dezembro de 2010, a participação dos órgãos intervenientes ocorre em etapas distintas do licenciamento. Antes da emissão do Termo de Referência do EIA/RIMA, o órgão ambiental deverá consultar formalmente o órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação, assim como os demais órgãos intervenientes, quanto à necessidade de estudos específicos²⁹ e ao conteúdo exigido para a definição do conteúdo do Termo de Referência, com base na Ficha de Caracterização da Atividade (FCA)³⁰. Não obstante, em caso de desrespeito aos prazos estabelecidos e ausência da emissão de termos de referências específicos pelos órgãos

²⁸ Para atender as demandas do Ministério da Saúde (MS), o empreendedor deverá desenvolver essas ações de acordo com orientação da Secretaria de Vigilância em Saúde, a qual emitirá o Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno (LAPM) e Atestado de Condição Sanitária (ATCS).

²⁹ Os estudos específicos a serem solicitados deverão ser restritos à avaliação dos impactos do empreendimento na Unidade de Conservação (UC) ou sua Zona de Amortecimento e aos objetivos de sua criação.

³⁰ É o formulário eletrônico padrão de solicitação de licenciamento definido pelo IBAMA visando a caracterização inicial do projeto – empreendimento ou atividade.

intervenientes, o Termo de Referência será considerado finalizado e será dado prosseguimento ao procedimento de licenciamento ambiental.

Nas fases seguintes, quando do recebimento do EIA e PBA são demandadas manifestações conclusivas dos órgãos intervenientes sobre a avaliação dos impactos e sobre as medidas de mitigação propostas nos estudos específicos demandados. Novamente, segundo a portaria, a ausência de manifestação dos órgãos e entidades no prazo estabelecido não implicará prejuízo ao andamento do processo de licenciamento ambiental, nem para a expedição das respectivas licenças.

Entretanto, em seu art. 18, a mesma portaria menciona que o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no decorrer do processo de licenciamento e sem prejuízo do seu prosseguimento na fase em que estiver, poderá considerar manifestação extemporânea dos órgãos, após avaliação de conformidade e da relação direta com a atividade ou o empreendimento. Dessa forma, observa-se que existe uma condescendência ao não cumprimento dos prazos estabelecidos pelas normativas, o que tem como consequência o cenário favorável à manutenção das incertezas no processo de licenciamento ambiental.

Além das licenças e estudos descritos acima, no processo de licenciamento ambiental incidem diversos diplomas normativos – leis, decretos, resoluções, portarias etc. – os quais devem ser contemplados no juízo de emissão das licenças ambientais, bem como nos custos planejados para o empreendimento. Entre os diplomas normativos em matéria ambiental afetos ao licenciamento ambiental, destacam-se (Quadro 16):

Quadro 16 – Diplomas normativos afetos ao licenciamento ambiental

Diplomas	Descrição
Compensação Ambiental	A lei n. 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) estabelece que, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, como rodovias, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidades de Conservação (UC) do Grupo de Proteção Integral. O apoio reflete a obrigação do empreendedor em destinar à UC um montante de recursos fixado proporcionalmente ao impacto ambiental causado pelo empreendimento.

Diplomas	Descrição
Reposição Florestal	A lei n. 12.651/2012 (novo Código Florestal) define como Área de Preservação Permanente (APP) espaços territoriais especialmente protegidos definidos como área coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar e assegurar o bem-estar das populações humanas. A supressão de vegetação em APP somente pode ser autorizada em casos de utilidade pública ou interesse social, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento, ou em casos de supressão eventual e de baixo impacto ambiental. A lei determina que são obrigadas à reposição florestal as pessoas físicas ou jurídicas que utilizam matéria-prima florestal oriunda de supressão de vegetação nativa ou que detenham autorização para supressão de vegetação nativa.
Compensação do Estatuto das Cidades	A lei n. 10.257/2001 estabelece diretrizes gerais da política urbana e dispõe que no caso da realização de empreendimentos com significativo impacto ambiental, em que haja municípios inseridos na área de influência de empreendimentos, os recursos técnicos e financeiros para elaboração do plano diretor estarão inseridos entre as medidas de compensação adotadas. No caso de cidades com mais de quinhentos mil habitantes, deverá ser elaborado um plano de transporte urbano integrado, compatível com o plano diretor nele inserido.

Fonte: Elaboração própria.

Além de todos os estudos a serem elaborados, bem como os diversos intervenientes no processo, também são parte integrante do processo de licenciamento ambiental os mecanismos de participação social como audiências públicas e oitivas.

As Audiências Públicas visam expor aos interessados o conteúdo do EIA e seu respectivo RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes críticas e sugestões a respeito. Todos os documentos entregues, escritos e assinados, são anexados à ata sucinta da audiência pública e passam a integrar o processo, sendo considerados na análise e parecer final do Ibama quanto à aprovação ou não do projeto.

As oitivas das Comunidades Indígenas fazem parte do processo de avaliação dos estudos indígenas, os quais são apresentados anteriormente às comunidades, para, então, a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) emitir sua avaliação³¹.

Conforme exposto, o conhecimento do procedimento administrativo do licenciamento ambiental é premissa fundamental para o planejamento eficiente do empreendimento, e por conseguinte, para o controle das incertezas a ele vinculadas.

2.6 Aditivos contratuais

Como já exposto, embora existam metodologias usualmente empregadas para elaboração de estudos ambientais e de projetos de engenharia, é esperado que na execução das obras e do licenciamento ambiental possam surgir imprevistos, sobretudo em obras de infraestrutura, algumas delas altamente sofisticadas e complexas.

O conjunto de imprecisões eventualmente existentes na fase de estudos e a decorrente margem de erro nos orçamentos estimativos são incorporados como riscos nas contratações de obras. Entretanto, as alterações provocadas pelas deficiências dos projetos de engenharia e dos estudos ambientais têm como consequência a geração de aditivos como os de aumento de valor e de prorrogação de prazos iniciais.

A alteração de qualquer um dos pressupostos do edital de contratação pode provocar o desequilíbrio econômico-financeiro inicialmente pactuado no contrato. Para tal, a Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, estabelece que no processo de licitação pública é obrigatória a apresentação de Projeto Básico e Orçamento Estimativo que reflita as reais condições da obra ou serviço objeto da licitação, no que concerne ao estabelecimento da equação econômico-prognóstico inicial.

Nesse sentido, o inc. I, art. 65, da Lei n 8.666/1993, prevê a possibilidade do contrato ser alterado unilateralmente, com as devidas justificativas, nos seguintes casos, *in verbis*:

Art. 65. Os contratos regidos por esta Lei poderão ser alterados, com as devidas justificativas, nos seguintes casos:

I – unilateralmente pela Administração:

a) Quando houver modificação do projeto ou das especificações, para melhor adequação técnica aos seus objetivos;

b) Quando necessária a modificação do valor contratual em decorrência de acréscimos ou diminuição quantitativa de seu objeto, nos limites permitidos por esta Lei;

[..].

§ 1º - O contratado fica obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem nas obras, serviços ou compras, até 25%

³¹ Conforme IN FUNAI n. 02, de 27 de março de 2015.

(vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato, e, no caso particular de reforma de edifício ou de equipamento, até o limite de 50% (cinquenta por cento) para os seus acréscimos.

§ 2º - Nenhum acréscimo ou supressão poderá exceder os limites estabelecidos no parágrafo anterior, salvo: (Redação dada pela Lei n. 9.648, de 1998)
[..].

O mesmo art. 65, em seu § 6º, deixa claro que essas alterações devem ser pagas por meio de aditivos para restabelecer o equilíbrio econômico-financeiro inicial, *in verbis*:

Art. 65. Os contratos regidos por esta Lei poderão ser alterados, com as devidas justificativas, nos seguintes casos:

[..].

§ 6º - Em havendo alteração unilateral do contrato que aumente os encargos do contratado, a Administração deverá restabelecer, por aditamento, o equilíbrio econômico-financeiro inicial.

[..].

Ademais, o inc. II, art. 65, Lei n. 8.666/1993, prevê que os contratos regidos por esta Lei poderão ser alterados por acordo entre as partes, *in verbis*:

Art. 65. Os contratos regidos por esta Lei poderão ser alterados, com as devidas justificativas, nos seguintes casos:

[..].

II – por acordo das partes:

[..];

b) Quando necessária a modificação do regime de execução da obra ou serviço, bem como do modo de fornecimento, em face de verificação técnica da impraticabilidade dos termos contratuais originários;

[..];

d) Para restabelecer a relação que as partes pactuaram inicialmente entre os encargos do contratado e a retribuição da Administração para a justa remuneração da obra, serviço ou fornecimento, objetivando a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do contrato, na hipótese de sobrevirem fatos imprevisíveis, ou previsíveis, porém de consequências incalculáveis, retardadores ou impeditivos da execução do ajustado, ou, ainda, em caso de força maior, caso fortuito ou fato do príncipe, configurando álea econômica extraordinária e extracontratual. (Redação dada pela Lei n. 8.883, de 1994)

As hipóteses de fatos imprevisíveis citadas no item d), inc. II, art. 65, Lei n. 8.666/1993, são em princípio as seguintes:

- Força maior: evento humano que, por sua imprevisibilidade e inevitabilidade, torna ao contratado a impossibilidade intransponível para a regular execução do contrato.
- Caso fortuito: evento da natureza que, por sua imprevisibilidade e inevitabilidade, cria para o contratado a impossibilidade intransponível de executar regularmente o contrato.
- Fato príncipe: impedimento de execução do contrato por fato ou ato de terceiro reconhecido pela administração que onera o contrato de forma imprevista e

imprevisível, como embargos ambientais e judiciais; exigências à proteção do meio ambiente e paralisações determinadas pelo Tribunal de Contas da União (TCU), pela Controladoria-Geral da União (CGU) ou Tribunais de Contas em geral (TCs).

- Fatos da Administração: omissão ou atraso de providências a cargo da administração, inclusive quanto aos pagamentos previstos, de que resulte, diretamente, impedimento ou retardamento na execução do contrato, como interrupção da execução do contrato ou diminuição do ritmo de trabalho por ordem e no interesse da administração; alterações, complementações ou adaptações no projeto; demora na aprovação de aditivos contratuais e na obtenção de recursos financeiros que ultrapassam o orçamento previsto; e interrupção ou diminuição do ritmo de trabalho por ordem e interesse da Administração.

Enfatiza-se que parte majoritária das demandas decorrentes do licenciamento ambiental tem sido tratada como fato príncipe nas motivações dos aditivos, sendo que muitas delas poderiam ter sido previstas ainda na fase de estudos. A outra parte decorre do fato de que todos os contratos relacionados ao meio ambiente consistem em contratos acessórios aos contratos de obras, ou seja, a existência destes decorre da existência dos demais. Dessa forma, quaisquer alterações nos projetos e cronogramas de obra, impactam diretamente os contratos de meio ambiente.

De maneira cíclica, as restrições ambientais não consideradas, ou mesmo imprevisíveis, também podem implicar em modificações do projeto de engenharia ou até em paralisações das frentes de obra.

Outro tipo de aditivo muito recorrente se trata do aditivo de prazo, com ou sem reflexo financeiro. A possibilidade de prorrogação do prazo contratual consta do § 1º, art. 5, Lei n. 8666/1993, sob a garantia de manutenção do equilíbrio econômico-financeiro prevista na equação inicial do contrato, *in verbis*:

Art. 57. A duração dos contratos regidos por esta Lei ficará adstrita à vigência dos respectivos créditos orçamentários, exceto quanto aos relativos:

[..].

§ 1º Os prazos de início de etapas de execução, de conclusão e de entrega admitem prorrogação, mantidas as demais cláusulas do contrato e assegurada a manutenção de seu equilíbrio econômico-financeiro, desde que ocorra algum dos seguintes motivos, devidamente autuados em processo:

I – alteração do projeto ou de especificações pela Administração;

II – superveniência de fato excepcional ou imprevisível, estranho à vontade das partes, que altere fundamentalmente as condições de execução do contrato;

- III – interrupção da execução do contrato ou diminuição do ritmo de trabalho por ordem e interesse da Administração;
- IV – aumento das quantidade previstas inicialmente no contrato, nos limites permitidos por esta Lei;
- V – impedimento de execução do contrato por fato ou ato de terceiro reconhecido pela Administração em documento contemporâneo à sua ocorrência;
- VI – omissão ou atraso de providências a cargo da Administração, inclusive quanto aos pagamentos previstos, de que resulte, diretamente, impedimento ou retardamento na execução do contrato, sem prejuízo das sanções legais aplicáveis aos responsáveis. [..].

A prorrogação de prazo com reflexo financeiro representa o descrito no inc. II, art. 65, Lei n. 8.666/1993. Já as prorrogações de prazos sem reflexo financeiro, embora não apresentem a princípio um vultuoso impacto financeiro, também representam variações ao valor contratual, pois embutem novos valores relativos aos reajustes.

3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Visando identificar qual a influência da incerteza nos custos sociais e ambientais executados na implantação de um empreendimento rodoviário público federal, foram efetuadas as seguintes análises (Quadro 17):

Quadro 17 – Método utilizado para as análises da pesquisa.

Objetivos Específicos	Método de Análises
A incerteza no planejamento de projetos rodoviários	Análise dos impactos sociais e ambientais previstos no diagnóstico dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental do planejamento de projetos rodoviários.
	Análise das medidas mitigadoras sociais e ambientais previstas no prognóstico dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental do planejamento de projetos rodoviários.
	Análise dos custos sociais e ambientais no orçamento dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental
	Análise dos benefícios dos aspectos sociais e ambientais no orçamento dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental
A incerteza no processo de licenciamento ambiental federal ordinário	Identificação preliminar das incertezas inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos rodoviários;
	Validação das incertezas preliminarmente identificadas
O impacto financeiro da incerteza nos custos sociais e ambientais	Análise comparativa dos custos de execução de obra
	Análise comparativa dos custos de execução dos aspectos sociais e ambientais
	Mensuração das incertezas dos aspectos sociais e ambientais

Fonte: Elaboração própria

Para a identificação das incertezas associadas à previsão, verificou-se quais os aspectos sociais e ambientais compõem o diagnóstico e o prognóstico, quais custos e benefícios destes aspectos compõem o orçamento e como tais aspectos vem sendo incorporados nas análises de viabilidade de empreendimentos rodoviários federais após a instituição da Instrução de Serviço/DG do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) n. 06, de 20 de novembro de 2007.

Dessa forma, foram selecionados empreendimentos rodoviários federais com as seguintes características cumulativas:

- i) classificados como obra de grande vulto e objeto de EVTEA;
- ii) EVTEA aceito pelo DNIT até maio/2017³²; e
- iii) objeto de licenciamento ambiental federal ordinário.

Portanto, foram analisados quatro Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) de projetos rodoviários federais, no período de 2008 a 2017 (Quadro 18).

Quadro 18 – Característica dos quatro empreendimentos rodoviários analisados.

Rodovia	Tipo de Interferência	Km	Data de Aceite EVTEA*
A	Duplicação de rodovia	12	2008
B	Construção de ponte e acessos	8,9	2012
C	Duplicação de rodovia	234	2014
D	Duplicação de rodovia	318,2	2015

* Consiste na data de aceite do estudo pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

Fonte: Elaboração própria.

A presente pesquisa não considera as características físicas e locais dos empreendimentos na análise dos resultados.

- **Identificação e avaliação dos impactos sociais e ambientais no diagnóstico dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental**

Primeiramente, foi efetuada uma identificação dos impactos positivos e negativos dos aspectos sociais e ambientais incorporados nos diagnósticos dos quatro EVTEA de empreendimentos rodoviários federais, elaborados no âmbito do DNIT. Em seguida, foi realizada uma avaliação desses impactos previamente identificados nos diagnósticos, a fim de verificar o enquadramento na listagem padrão de impactos sociais e ambientais do Manual 730 – Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias (BRASIL, 2006), exemplificada no Quadro 7.

³² Maio/2017: data limite da coleta de dados para a pesquisa.

- **Identificação e avaliação das medidas mitigadoras no prognóstico dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental**

Foi avaliada a correlação dos impactos positivos e negativos identificados no diagnóstico com os Programas Ambientais propostos como medidas mitigadoras no prognóstico dos quatro EVTEA de empreendimentos rodoviários federais analisados. Em seguida, foi realizada uma avaliação dos Programas Ambientais sugeridos nos prognósticos, a fim de verificar o enquadramento na listagem referencial de vinte e dois Programas Ambientais (

Quadro 19).

As medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias propostas por meio dos Programas Ambientais são divididas em a) vinculados à execução das obras e b) vinculados ao licenciamento ambiental.

Ademais, avaliou-se uma potencial evolução da incorporação de tais Programas Ambientais no prognóstico dos EVTEA no período de 2008 a 2017.

Quadro 19 - Listagem Referencial de Programas Ambientais como medidas mitigadoras na implantação de rodovias federais.

Tipologia	Programas Ambientais
Vinculados à Execução das Obras	Programa de Controle de Processos Erosivos
	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Programa de Paisagismo
	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais
	Programa de Melhoria de Travessias Urbanas
	Programa de Redução do Desconforto e Acidentes na Fase de Obras
	Programa de Disciplinamento do Manejo e da Reposição dos Resíduos da Construção Civil
	Programa de Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos
	Programa de Segurança e Saúde da Mão-de-Obra
	Programa de Supressão de Vegetação
	Programa de Transporte de Produtos Perigosos
	Programa de Desapropriação
	Programa de Supervisão Ambiental de Obras
	Programa de Proteção à Flora e Fauna
	Programa de Reassentamento

Tipologia	Programas Ambientais
Vinculados ao Licenciamento Ambiental	Programa de Apoio às Comunidades Indígenas
	Programa de Proteção ao Patrimônio Histórico, Artístico, Cultural, Arqueológico e Espeleológico
	Programa de Ordenamento Territorial
	Programa de Monitoramento de Corpos Hídricos
	Programa de Compensação Ambiental
	Programa de Comunicação Social
	Programa de Educação Ambiental

Fonte: Elaboração própria com base no Manual 730 – Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias (BRASIL, 2006).

- **Análise dos aspectos sociais e ambientais mensurados nos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental**

Foi verificado quais impactos negativos listados no diagnóstico, bem como suas respectivas medidas de mitigação propostas no prognóstico foram mensurados no orçamento dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental de quatro projetos rodoviários. Ademais, foi verificada também qual a perspectiva considerada: financeira ou econômica.

- **Análise dos benefícios sociais e ambientais mensurados nos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental**

Foi verificado quais benefícios listados no diagnóstico foram mensurados no orçamento dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental de quatro projetos rodoviários, de acordo com sua classificação em benefício direto ou indireto. Ademais, foi verificada também qual a perspectiva considerada: financeira ou econômica.

- **Identificação preliminar de incertezas do licenciamento ambiental**

Para a identificação preliminar das incertezas em sentido estrito inerentes ao licenciamento ambiental foram realizadas entrevistas individuais com especialistas em licenciamento ambiental rodoviário, conforme metodologia do PMI (2012). Dessa forma, foram efetuadas análises dos ritos obrigatórios, dos prazos de validade, da manifestação e da análise

a eles vinculados, em cada etapa do processo de licenciamento ambiental federal ordinário. Além disso, também foram consideradas as etapas de planejamento de um empreendimento rodoviário, as quais devem estar integradas para subsidiar as informações essenciais para o processo de licenciamento (Quadro 20).

Utilizou-se como base a Instrução Normativa (IN) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) n. 184/2008 e Portaria Interministerial n. 60, de 24 de março de 2015, que regem as etapas dos procedimentos administrativos do licenciamento ambiental federal ordinário, tanto nos órgãos licenciadores, quanto nos intervenientes.

Quadro 20 – Detalhamento das atividades em cada fase do licenciamento ambiental.

Fases	Definição
Fase de Licenciamento Prévio	Abrange tanto as ações preparatórias, como a abertura de processo de licenciamento, solicitação de Termo de Referência e planejamento para a contratação, assim como as ações de elaboração de estudos e articulação com os órgãos licenciadores e intervenientes, até a emissão, ou não, da Licença Prévia (LP).
Fase de Licenciamento de Instalação	Abrange desde as ações para o atendimento às condicionantes da LP, passando pela compatibilização das restrições ambientais na elaboração do projeto de engenharia e articulação com os órgãos licenciadores e intervenientes, até a emissão, ou não, da Licença de Instalação (LI) e da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).
Fase de Licenciamento de Operação	Abrange desde as ações para o atendimento às condicionantes da LI, passando pelo monitoramento ambiental das obras e pela compatibilização de novas demandas ou restrições ambientais na execução do projeto de engenharia, durante o período de vigência da LI ou até a emissão da LO.

Fonte: Elaboração própria com base na Instrução Normativa IBAMA n. 184 (BRASIL, 2008).

No levantamento preliminar efetuado, as incertezas foram classificadas em internas, quando decorrentes de ações geradas pelo próprio empreendedor; externas, quando decorrentes de outras instituições e; internas e externas quando originadas, ou potencialmente originadas, pelo empreendedor, gerando demandas pelos órgãos licenciadores e intervenientes.

- **Validação das incertezas do licenciamento ambiental**

Essa etapa buscou a validação das incertezas previamente identificadas por meio de verificação das motivações que originaram aditivos aos contratos ambientais (estudos e supervisão ambiental da obra). Dentre os quatro empreendimentos que tiveram seus EVTEA analisados (Quadro 18), as rodovias A e C foram objeto de contrato de Estudos Ambientais e

de Supervisão Ambiental de Obra e a rodovia B foi objeto apenas de contrato de Estudos Ambientais. A rodovia D não foi objeto dessa análise por não ter dados disponíveis.

Dessa forma, foram avaliados qualitativamente cinco contratos de meio ambiente, de três empreendimentos rodoviários, conforme apresentado no Quadro 21.

Quadro 21 – Característica dos três empreendimentos rodoviários analisados.

Rodovia	Tipo de Inferência	Km	Tipo de Contrato	Data de início do contrato
A	Duplicação	12	Estudos Ambientais	2007
			Supervisão ambiental da obra	2010
B	Construção de ponte e acessos	8,9	Estudos Ambientais	2010
C	Duplicação	234	Estudos Ambientais	2008
			Supervisão ambiental da obra	2013

Fonte: Elaboração própria.

Os contratos analisados foram subdivididos em contrato de estudos ambientais, que concentra os estudos que subsidiam a obtenção de licenças ambientais, como EIA/RIMA, Inventário Florestal, PBA, e contrato de supervisão ambiental da obra, que refere-se aos serviços contratados para o atendimento às condicionantes ambientais, incluindo o monitoramento das obras durante o período de vigência da LI.

Os quatro tipos de aditivos analisados foram:

- 1) De prazo: consiste no aumento do prazo de vigência inicialmente celebrado, sem reflexo financeiro. Resulta em quantitativos superiores aos iniciais quando a alteração no cronograma gera a incidência de reajustes;
- 2) De prazo com reflexo financeiro: consiste no aumento do prazo de execução contratual inicialmente celebrado, continuando os serviços prestados e gerando também acréscimo quantitativo ao valor contratado;
- 3) De acréscimo de valor: ocorre quando é necessária a inclusão de novo serviço ou produto ao contrato, gerando acréscimo quantitativo ao valor contratado, com base nas hipóteses de fatos imprevisíveis citadas no item d), inc. II, art. 65, Lei n. 8.666/1993; e
- 4) De paralisação: ocorre quando há suspensão da contagem do prazo contratual, que permanece o mesmo.

Com vistas a exemplificar e mensurar como a ocorrência tanto das incertezas associadas à previsão como das incertezas em sentido estrito podem impactar no orçamento foi efetuada uma análise comparativa dos custos financeiros previstos no estudo de viabilidade econômica do projeto rodoviário A e os executados ao fim da execução de suas obras. Para tal, dentre os quatro empreendimentos que tiveram seus EVTEA analisados (Quadro 18), foram selecionados empreendimentos rodoviários federais com as seguintes características cumulativas:

- i) classificados como obra de grande vulto e objeto de EVTEA;
- ii) EVTEA aceito pelo DNIT até maio/2017³³;
- iii) objeto de licenciamento ambiental federal ordinário; e
- iv) com obras finalizadas.

Portanto, foi realizada a análise de apenas um empreendimento rodoviário federal, conforme apresentado no Quadro 22.

Quadro 22 – Característica do empreendimento rodoviário A analisado.

Rodovia	Tipo de Interferência	Km	Data de Aceite EVTEA*
A	Duplicação de rodovia	12	2008

* Consiste na data de aceite do estudo pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

Fonte: Elaboração própria.

A rodovia A analisada não efetuou estudos, planos ou compensações ambientais relativas a arqueologia, espeleologia, comunidades tradicionais indígenas ou quilombolas.

Os custos previstos apresentados na pesquisa foram obtidos nos relatórios dos EVTEA. Já os custos contratuais foram obtidos no Sistema de Acompanhamento de Contratos (SIAC). Estes últimos estão divididos em: a) contratados, os quais referem-se aos preços iniciais dos contratos, sem considerar os reajustes já previstos por lei; e, b) executados, os quais referem-se àqueles contratados, somados aos reajustes e aos aditivos de valor, quando efetuados.

Todos os quantitativos foram atualizados pelo Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI), para a data de maio de 2017. Salienta-se que os preços iniciais foram atualizados conforme data base de seus respectivos contratos. De maneira distinta, os montantes relativos aos reajustes e aditivos, por variarem ao longo no tempo de acordo com os respectivos

³³ Maio/2017: data limite da coleta de dados para a pesquisa.

cronogramas dos contratos, foram atualizados tendo como referência a data final do contrato, o que reflete uma subestimação desses custos.

- **Análise comparativa dos Custos de execução de obra**

Primeiramente, considerando que os custos relativos aos aspectos sociais e ambientais são apenas uma parcela dos custos totais para implementação de um empreendimento rodoviário, foi efetuada uma análise dos demais componentes que integram o orçamento para a implantação de um projeto rodoviário. Para tal, foram realizadas comparações entre os custos previstos no EVTEA, os contratados e os executados, para cada item discriminado.

- **Análise comparativa dos Custos de execução dos aspectos sociais e ambientais**

Na análise efetuada foram listados todos os estudos e licenças demandados no licenciamento ambiental específico da rodovia em questão. Por conseguinte, estes foram vinculados a cada etapa do projeto rodoviário (fase de planejamento, fase de estudos e fase de obras).

Considerando que o projeto A contempla na composição de custos financeiros do seu estudo de viabilidade apenas o item reassentamento – dentre os inúmeros componentes decorrente de obrigações vinculadas ao licenciamento ambiental, todos os custos contratados e executados apresentados, consistem em acréscimos quando comparados aos planejados no EVTEA.

- **Reflexo financeiro das incertezas nos custos sociais e ambientais**

A presente análise quantitativa explicitou o reflexo quantitativo (financeiro e de prazo) das principais incertezas ambientais identificadas, com base nos aditivos do contrato de supervisão ambiental da obra da rodovia A. Considerando que um único aditivo pode ser justificado por um conjunto de motivações interligadas e simultâneas, a quantificação das incertezas foi feita também de maneira conjunta.

4 A INCERTEZA NAS ESTIMATIVAS DE CUSTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS

4.1 A incerteza no planejamento de projetos rodoviários

4.1.1 Análise dos impactos sociais e ambientais no diagnóstico dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental

Na elaboração do diagnóstico, os estudos ambientais são compostos basicamente por dados secundários, os quais visam caracterizar os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico. Após a identificação dos potenciais impactos ambientais, no prognóstico são propostas medidas de mitigação e programas ambientais correlacionados. Entretanto, tais levantamentos têm caráter preliminar, o que impacta na validade de seus resultados.

Não obstante as características muitas vezes distintas das áreas de influência do empreendimento, os impactos ambientais apresentados nos estudos analisados estão todos abrangidos na listagem apresentada no Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias (BRASIL, 2006), conforme apresentado no Quadro 9. No entanto, a análise dos impactos não evoluiu para a incorporação de externalidades negativas, a exemplo de redução do bem-estar social pelas perdas da biodiversidade em geral e do patrimônio genético (animal e vegetal).

Por outro lado, verifica-se a identificação de distintos impactos positivos (benefícios) advindos do cenário de implantação de empreendimentos rodoviários, conforme descritos nos diagnósticos dos custos sociais e ambientais analisados (Quadro 23):

Quadro 23 – Benefícios identificados nos diagnósticos dos quatro Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental analisados.

Benefícios Identificados nos diagnósticos
Viabilizar aumento do fluxo comercial;
Aumento dos níveis de conforto e segurança no trânsito;
Promoção de integração regional e internacional entre áreas sociais, culturais, de tecnologia e de produção de conhecimento;
Redução do nível de poluição ambiental e stress da população e da intrusão visual;
Revitalização e valorização de áreas lindeiras;
Aumento da produtividade no trabalho;
Solução de conflito de tráfego;
Melhoria das condições de vida dos moradores de áreas de risco e na área das unidades de conservação;
Melhoria das condições sanitárias e ambientais das unidades de conservação e áreas protegidas por lei.

Fonte: Elaboração própria.

4.1.2 Análise das medidas mitigadoras no prognóstico dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental

Ao avaliar a correlação dos impactos identificados com as medidas mitigadoras propostas, identificou-se uma vultosa desconexão do diagnóstico com o prognóstico. Ou seja, embora os impactos negativos tenham sido identificados nos diagnósticos, não foram propostos Programas Ambientais para mitigá-los nos prognósticos. Tais divergências continuam a ocorrer apesar da existência de um Manual (BRASIL, 2006) que correlaciona os impactos ambientais rodoviários e os respectivos Programa Ambientais (Quadro 9).

Dessa forma, o Quadro 24 exemplifica quais os programas ambientais foram propostos como medidas mitigadoras nos prognósticos analisados, estando divididos pela sua vinculação direta com a execução das obras ou com o licenciamento ambiental.

Quadro 24 – Programas ambientais identificados no prognóstico dos quatro Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental analisados.

Programas/Rodovias	A 2008	B 2012	C 2014	D 2015
Vinculados à Execução das Obras				
Programa de Controle de Processos Erosivos	-	-	X	X
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	-	X	X	X
Programa de Paisagismo	-	-	-	X
Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	-	-	X	X
Programa de Melhoria de Travessias Urbanas	-	-	X	X
Programa de Redução do Desconforto e Acidentes na Fase de Obras	-	-	X	X
Programa de Disciplinamento do Manejo e da Reposição dos Resíduos da Construção Civil	-	-	-	X
Programa de Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos	-	-	X	X
Programa de Segurança e Saúde da Mão-de-Obra	-	-	X	X
Programa de Supressão de Vegetação	-	-	-	X
Programa de Transporte de Produtos Perigosos	-	-	-	X
Programa de Desapropriação	-	-	-	X
Programa de Supervisão Ambiental de Obras	-	-	X	X

Programas/Rodovias	A 2008	B 2012	C 2014	D 2015
Vinculados ao Licenciamento Ambiental				
Programa de Proteção à Flora e Fauna	-	-	-	X
Programa de Reassentamento	-	-	-	X
Programa de Apoio às Comunidades Indígenas	-	-	-	X
Programa de Proteção ao Patrimônio Histórico, Artístico, Cultural, Arqueológico e Espeleológico	-	-	-	X
Programa de Ordenamento Territorial	-	-	-	X
Programa de Monitoramento de Corpos Hídricos	-	-	-	X
Programa de Compensação Ambiental	-	-	-	X
Programa de Comunicação Social	-	-	-	X
Programa de Educação Ambiental	-	-	-	X

Fonte: Elaboração própria.

Analisando cronologicamente, em 2008, o estudo A não sugere nenhum programa ambiental em seu prognóstico. Em 2012, o estudo B sugere em seu prognóstico apenas o programa de recuperação de área degradada, embora o Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) estivesse em elaboração desde 2010.

Já em 2014, o estudo C propôs como medidas mitigadoras em seu prognóstico apenas a execução de programas ambientais estritamente vinculados à obra. Isto ocorreu embora o EVTEA elaborado tenha sido subsidiado com informações e demandas ambientais oriundas do EIA/RIMA e de licenças ambientais (Licença Prévia – LP e Licença de Instalação – LI) já emitidas para parte do trecho em estudo.

A notável mudança nos prognósticos dos EVTEA ocorre em 2015, quando o estudo D propõe a realização de todos os programas ambientais a serem considerados no projeto de engenharia, conforme já previsto em 2006 no Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias (BRASIL, 2006). Apesar do avanço em relação aos demais prognósticos analisados, nenhuma menção foi feita aos itens como reposição florestal.

Observa-se que 3/4 dos estudos analisados não consideraram em seu prognóstico a totalidade de programas necessários para mitigar os impactos sociais e ambientais identificados, embora tenha sido possível verificar uma evolução ao longo do período avaliado. Além disso, a maioria dos programas sugeridos têm estrita relação com os impactos ambientais advindos das

obras, pouco ou nada se referem à compensação e/ou mitigação dos impactos sociais e ambientais, conforme preconizado no licenciamento ambiental.

4.1.3 Análise dos custos sociais e ambientais no orçamento dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental

O Quadro 25 exemplifica quais os custos e benefícios sociais e ambientais foram mensurados nos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental de quatro projetos rodoviários e qual sua tipologia.

Quadro 25 – Medidas mitigadoras mensuradas nos quatro Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental analisados, por tipologia.

Tipo de Custo	Medidas	Rodovias			
		A 2008	B 2012	C 2014	D 2015
Decorrentes da execução da obra	Desapropriação da faixa de domínio	X	X	X	X
	Medidas de proteção ambiental	X	X	X	X
Decorrentes do licenciamento ambiental	Reassentamento de população	X			X
	Estudos Ambientais			X	
	Estudos do Componente Unidades de Conservação				
	Estudos do Componente Arqueológico				
	Estudos do Componente Indígena				X
	Estudos do Componente Quilombola				
	Estudos do Componente Malarígeno				
	Supervisão ambiental		X	X	X
	Programas Ambientais				X
	Compensação ambiental		X	X	
	Compensação do Estatuto das Cidades				
	Compensação Indígena				X
	Compensação Quilombola				
Compensação Malarígena					
Reposição Florestal					

Fonte: Elaboração própria.

Em 2008, o estudo A mensurou apenas os custos de Reassentamento de População como custos sociais e ambientais. Os demais custos mensurados classificam-se como Medidas de

Proteção Ambiental, as quais se referem ao componente ambiental da obra, ou seja, sinalização das obras, dispositivos de drenagem, passagem para pedestres, proteção contra impactos no solo e água subterrânea, recuperação de áreas degradadas, entre outros. Os valores foram atribuídos por meio do Custo Médio Gerencial (CMG)³⁴, resultando em 5,25% do custo (financeiro) total da obra.

Em 2012, o estudo B orçou os custos de Compensação Ambiental e Supervisão Ambiental (monitoramento e mitigação) e os inseriu como custos sociais e ambientais. Além desses, mensurou também outros aspectos que, em verdade, classificam-se como Medidas de Proteção Ambiental decorrentes da obra. Os valores apresentados foram obtidos por meio do CMG, estimando valores para ações compensatórias de 0,4% e para as ações de monitoramento e mitigação de 0,6% do custo total da obra.

Em 2014, o estudo C inseriu como custos sociais e ambientais aqueles de Compensação Ambiental, elaboração de EIA/RIMA (aqui classificados como Estudos Ambientais) e execução da Supervisão ambiental da obra – item não proposto no prognóstico. Salienta-se neste caso que, embora já houvesse uma previsão das obrigações existentes no âmbito do licenciamento ambiental, não foi orçada a elaboração dos demais estudos ambientais como Inventário Florestal e PBA, nem mesmo da Reposição Florestal.

Já em 2015, diferente dos demais estudos analisados, o estudo D mensurou os custos advindos do licenciamento ambiental (custos sociais e ambientais) separadamente daqueles advindos das obras (Medidas de Proteção Ambiental). Nos custos sociais e ambientais estão orçados o Reassentamento, a Supervisão ambiental da obra, os Programas Ambientais, os estudos e programas para áreas indígenas e fundiário e construção de aldeias (aqui classificados como Estudos Indígenas e Compensação indígena, respectivamente). Os custos referentes à Supervisão Ambiental da Obra e Programas Ambientais foram estimados com base em índices paramétricos de quatro projetos de rodovias localizados no Estado do Rio Grande do Sul; os demais custos não estão detalhados. Dessa forma, o estudo apresentou congruência entre os aspectos sociais e ambientais listados no prognóstico e os detalhados na estimativa de custos.

Em todos os estudos analisados, os custos inseridos referem-se estritamente ao ponto de vista financeiro das ações de mitigação. Não foram consideradas as externalidades negativas além daquelas mitigáveis com os programas ambientais - apenas consideram como externalidade negativa a perda social relativa à possibilidade de utilizar tais recursos em outro projeto (custo de oportunidade).

³⁴ Estimativa que considera os itens como uma porcentagem do custo (privado) total da obra.

Foi possível ratificar que, parte majoritária dos custos ambientais estimados nos EVTEA são, na verdade, compostos por Medidas de Proteção Ambiental vinculadas à execução das obras – e não ao licenciamento ambiental. Não obstante, os estudos mais recentes têm incorporado algumas demandas oriundas do licenciamento ambiental, como supervisão ambiental de obra, mas sem abranger a totalidade delas, principalmente quando se trata de compensações.

Vale destacar que a metodologia proposta para a avaliação de viabilidade de projetos rodoviários propõe a inserção de custos e benefícios econômicos na análise realizada. Para tal, o orçamento econômico é determinado com a transformação de preços de mercado em preços sociais (CONTADOR, 2000; FIELD e FIELD, 2003; MENDONZA et al, 2006). Entretanto, conforme estabelece a IS 06/2007, 50% dos estudos considera que os custos econômicos são equivalentes aos custos financeiros subtraído dos impostos, sem efetuar a correção de possíveis distorções nos preços de fatores. Os 50% efetuaram a conversão com base em fatores de conversão do BID, por tipo de serviço.

4.1.4 Análise dos benefícios sociais e ambientais no orçamento dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental

De maneira similar aos custos, não obstante a gama de benefícios apresentados no diagnóstico advindos do cenário de implantação de empreendimentos rodoviários, apenas uma pequena parcela destes foi mensurada, conforme apresentado no Quadro 26.

Quadro 26 – Benefícios ambientais orçados nos quatro Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental analisados, por tipologia.

Tipo de Benefício	Aspectos	Rodovias			
		A 2008	B 2012	C 2014	D 2015
Benefícios Diretos	Redução dos custos operacionais dos veículos	X	X	X	X
	Redução do tempo de viagem	X	X	X	X
	Redução do número de acidentes	X	X	X	X
Benefícios indiretos	Valorização Imobiliária	X	-	-	-
	Geração de emprego e renda	X	-	-	-
	Aumento da produção	-	-	-	-
	Aumento do fluxo comercial	-	-	-	-
	Integração regional e internacional entre áreas sociais, culturais, de tecnologia e de produção de conhecimento	-	-	-	-
	Redução do nível de poluição ambiental e stress da população	-	-	-	-
	Redução da intrusão visual	-	-	-	-
	Melhoria das condições de vida dos moradores de áreas de risco e na área das unidades de conservação	-	-	-	-
	Melhoria das condições sanitárias e ambientais das unidades de conservação e áreas protegidas por lei	-	-	-	-

Fonte: Elaboração própria.

No estudo A, de 2008, os benefícios indiretos mensurados referem-se à geração de emprego e renda e à valorização imobiliária decorrente de valorização real das propriedades localizadas na área de influência da rodovia. Neste caso, o benefício de maior impacto consiste no benefício direto da redução do custo operacional de transporte, o qual é suficiente para viabilizar, sozinho, o projeto de construção dessa rodovia.

No estudo B, de 2012, os benefícios indiretos citados no diagnóstico se limitaram à valorização das propriedades localizadas na área de influência da rodovia, bem como da produção agrícola ou industrial local, além da evolução social por meio da geração de empregos e geração de renda. Entretanto, estes não foram mensurados na análise mediante a justificativa de que, por se tratar de um corredor de transportes já consolidado – e não de uma implantação, não agregariam novos benefícios. Outrossim, neste estudo menciona-se que a ausência da mensuração de benefícios indiretos torna os resultados ainda mais confiáveis e positivos, justamente pelo fato de não estarem apropriados os benefícios indiretos, os quais elevariam os

níveis de conforto e segurança da rodovia, bem como reduziriam o nível de poluição ambiental e de stress.

O estudo C, de 2014, não mensurou os benefícios citados no diagnóstico à análise de viabilidade. O estudo D, de 2015, mensurou apenas os benefícios diretos. Os indiretos não foram computados com a justificativa de que os benefícios diretos valorados são mais que suficientes para viabilizar uma das alternativas. Apesar disso, no prognóstico deste estudo foi apresentada uma análise qualitativa, a qual fornece, do ponto de vista ambiental, subsídios para balancear os atributos sociais e ambientais numa tomada de decisão.

4.2 A incerteza no processo de licenciamento ambiental

4.2.1 Identificação preliminar de incertezas do licenciamento ambiental

Nas fases de Licenciamento Prévio e de Instalação, há uma intensa articulação com os órgãos licenciadores para apresentar o projeto proposto, demandando estrita vinculação do cronograma de planejamento dos contratos aos prazos estipulados no processo para análise e manifestação. Por outro lado, na fase de obras, o empreendedor tem como obrigação provar o cumprimento das condicionantes a ele impostas, vinculando as articulações institucionais às renovações de licenças, atualização sobre fatos novos e, majoritariamente, ao atendimento de condicionantes específicas.

Na fase de Estudos Ambientais a falta de manifestações dos órgãos intervenientes e de envio de termos de referência específicos dentro dos prazos limites, bem como a condescendência ao não cumprimento dos prazos estabelecidos pelas normativas, por meio da consideração de uma manifestação extemporânea desses órgãos, são incertezas que influenciam diretamente no planejamento e contratações adjacentes, repercutindo em todas as demais fases. De maneira consoante repercute o atraso nas análises de estudos, principalmente dos planos de trabalho – os quais subsidiam as autorizações obrigatórias para iniciar levantamentos de campo.

A falta de análise e, por conseguinte, o não questionamento da pertinência de estudos solicitados nos Termos de Referência emitidos (por vezes genéricos) tem como consequência a realização de estudos desnecessários, e até mesmo em problemas de contratação. A mesma situação ocorre com as condicionantes das licenças e autorizações emitidas durante todo o processo de licenciamento, que podem apresentar prazos e conteúdos inexequíveis, potencializando a emissão de autos de infração.

A falta de gestão sobre a vigência dos instrumentos do processo, como termos de referências e mesmo licenças ambientais, acarreta reinício do processo como um todo, podendo gerar novas solicitações de estudos, bem como novos aditivos de valor e de prorrogações de prazos contratuais.

A falta de informação de projeto de engenharia ou as alterações das suas características também são incertezas que impactam em paralisação e reformulação dos estudos ambientais elaborados, aumento de prazo e novas articulações com os órgãos licenciadores. De forma similar, a alteração das características do processo administrativo de licenciamento ambiental do empreendimento, como integração ou segregação de segmentos para a emissão de licenças únicas ou segmentadas por trechos, por diversas razões, no andamento do processo, geram reflexos negativos nos planejamentos e contratações efetuados.

As alterações de leis, normas e procedimentos metodológicos relativos à elaboração de estudos ambientais para o licenciamento demanda a adequações dos estudos e procedimentos realizados com base em normativos revogados no andamento dos estudos. Por conseguinte, a sanção de novas áreas protegidas, como unidades de conservação e terras indígenas, também são fatores que demandam novos estudos e alteram os prazos previstos.

Na fase de Planos Ambientais não é usual a emissão de termos de referência para elaboração dos respectivos estudos, o que potencializa, quando da análise pelo órgão ambiental, a solicitação de novos levantamentos em campo e inúmeras complementações técnicas. Enfatiza-se que estas incertezas estão caracterizadas como internas e externas, a fim de considerar que a qualidade dos estudos apresentados influencia as complementações demandadas tanto quanto a discricionariedade da análise.

Além disso, a ausência de dados de projeto executivo e a não consideração das demandas ambientais nos projetos de engenharia geram atrasos e dificuldades de articulação com órgãos ambientais, bem como incertezas também para a fase de execução da obra.

A fase de execução da obra resume e intensifica todas as incertezas não sanadas nas fases anteriores. Uma das incertezas mais enfáticas decorre do não cumprimento de condicionantes ambientais da LI, desde a compensação ambiental e reposição florestal, até a implantação de dispositivos como passagens de fauna na execução das obras, o que acarreta em prorrogações de prazo de serviços até o seu completo atendimento, ou até mesmo em multas.

Por vezes, no andamento da obra, o órgão licenciador e os intervenientes podem demandar a execução de medidas mitigadoras e/ou compensatórias adicionais, que podem gerar aditivos de valor e de prorrogação de prazos contratuais.

Ponto importante a salientar é a ausência de previsão de apoio técnico, recursos e prazos para pagamento das compensações, as quais demandam vultoso montante de recursos e também a contratação de serviços especializados para sua execução, a citar: Compensação Ambiental, Reposição Florestal, Compensação Malarígena, Compensação do Estatuto das Cidades e Compensação indígenas e quilombolas.

Recorrente na fase de obras, a emissão de Autos de Infração Ambiental decorre também do descumprimento da legislação e das condicionantes ambientais emitidas, como o início das obras sem a obtenção, pelas construtoras, de licenças de áreas de apoio.

Outrossim, a identificação de sítios arqueológicos, ou mesmo de cavernas, na área diretamente afetada da rodovia durante a fase de execução das obras é uma incerteza que pode advir da imprevisibilidade do fato, ou mesmo de estudos prévios sem qualidade.

As incertezas decorrentes das características e das tratativas supracitadas nas fases do licenciamento ambiental ordinário de rodovias federais estão listadas no Quadro 27.

Quadro 27 – Incertezas identificadas no processo de licenciamento ambiental ordinário de rodovias federais.

Fase 1 - Estudos Ambientais		Fase 2 - Planos Ambientais		Fase 3 - Execução da Obra	
Licenciamento Prévio até a Obtenção de LP		Licenciamento de Instalação até a Obtenção de LP		Licenciamento de Operação até a Obtenção de LP	
Descrição da Incerteza	Origem	Descrição da Incerteza	Origem	Descrição da Incerteza	Origem
Erro na definição da abrangência e/ou caracterização inicial do empreendimento a ser licenciado no preenchimento da FCA.	INTERNO	Não cumprimento de condicionantes ambientais da LP.	INTERNO	Não cumprimento de condicionantes ambientais da LI.	INTERNO EXTERNO
Cronograma de planejamento não considera prazo de até 60 dias para elaboração do TR do EIA/RIMA pelo órgão licenciador.	INTERNO	Ausência de TR pelo IBAMA para elaboração do PBA.	EXTERNO	Atraso no planejamento da contratação de empresa para execução da gestão ambiental.	INTERNO
Atraso na emissão do TR pelo IBAMA decorrente da não manifestação dos órgãos intervenientes na elaboração do TR em até 15 dias.	EXTERNO	Ausência de TR pelo IBAMA para elaboração do Inventário Florestal.	EXTERNO	Alterações das características do projeto de engenharia em fase de obra.	INTERNO
Emissão do TR pelo IBAMA sem a manifestação dos órgãos intervenientes sobre os TR dos estudos específicos.	EXTERNO	Atraso na manifestação e/ou anuência pelos órgãos intervenientes sobre os estudos específicos do PBA, em até 15 dias.	EXTERNO	Solicitação de medidas mitigadoras e/ou compensatórias adicionais pelo órgão licenciador e intervenientes.	EXTERNO
Não questionamento, pelo empreendedor, do TR emitido, em até 15 dias.	INTERNO	Solicitação de complementações aos estudos específicos do PBA (UC, IPHAN, FUNAI, PALMARES, MS).	INTERNO EXTERNO	Execução de estruturas ausentes no Componente Ambiental de projeto em decorrência de demandas ambientais, como passagens de fauna.	EXTERNO
Solicitação de complementações aos Planos de Trabalho.	INTERNO EXTERNO	Não cumprimento do prazo de análise do PBA pelo IBAMA, de 75 dias.	EXTERNO	Impactos Ambientais negativos decorrentes de problemas na execução da Obra.	INTERNO

Fase 1 - Estudos Ambientais		Fase 2 - Planos Ambientais		Fase 3 - Execução da Obra	
Licenciamento Prévio até a Obtenção de LP		Licenciamento de Instalação até a Obtenção de LP		Licenciamento de Operação até a Obtenção de LP	
Descrição da Incerteza	Origem	Descrição da Incerteza	Origem	Descrição da Incerteza	Origem
Atraso na análise dos Planos de Trabalho e emissão de autorizações para estudos de campo.	EXTERNO	Solicitação de complementações pelo IBAMA ao PBA.	INTERNO EXTERNO	Não cumprimento do prazo de análise dos Relatórios Finais pelo IBAMA, de 45 dias.	EXTERNO
Atraso na análise dos Planos de Trabalho e emissão de autorizações para estudos de campo.	EXTERNO	Solicitação de complementações pelo IBAMA ao PBA.	INTERNO EXTERNO	Não cumprimento do prazo de análise dos Relatórios Finais pelo IBAMA, de 45 dias.	EXTERNO
Manifestação extemporânea dos intervenientes ao TR.	EXTERNO	Ausência de previsão de recursos e prazos para pagamento das taxas das licenças	INTERNO	Emissão de Auto de Infração Ambiental	INTERNO EXTERNO
Novos estudos ou estudos complementares decorrentes do vencimento do TR (válido por até 02 anos).	INTERNO EXTERNO	Manifestação extemporânea dos intervenientes sobre os estudos.	EXTERNO	Ausência de previsão de recursos e prazos para pagamento de Compensação Ambiental	INTERNO
Atraso na análise do EIA pelo IBAMA, em até 180 dias.	EXTERNO	Alteração das características do processo administrativo de licenciamento ambiental.	INTERNO EXTERNO	Ausência de previsão de recursos e prazos para execução de Reposição Florestal	INTERNO
Solicitação de complementações pelo IBAMA ao EIA.	INTERNO EXTERNO	Ausência de informações do projeto de engenharia.	INTERNO	Ausência de previsão de apoio técnico, recursos e prazos para pagamento da Compensação da malária.	INTERNO
Solicitação de complementações aos estudos específicos do EIA (UC, IPHAN, FUNAI, FCP, MS).	INTERNO EXTERNO	Alterações das características do projeto de engenharia.	INTERNO	Ausência de previsão de apoio técnico, recursos e prazos para pagamento da Compensação do Estatuto das Cidades.	INTERNO
Ausência de manifestação/anuência dos órgãos intervenientes (UC,	EXTERNO	Alteração de leis, normas e procedimentos metodológicos	EXTERNO	Ausência de previsão de recursos e prazos para pagamento de	INTERNO

Fase 1 - Estudos Ambientais		Fase 2 - Planos Ambientais		Fase 3 - Execução da Obra	
Licenciamento Prévio até a Obtenção de LP		Licenciamento de Instalação até a Obtenção de LP		Licenciamento de Operação até a Obtenção de LP	
Descrição da Incerteza	Origem	Descrição da Incerteza	Origem	Descrição da Incerteza	Origem
IPHAN, FUNAI, FCP, MS) sobre o EIA (em até 60 dias).		relativos à elaboração de estudos ambientais para o licenciamento.		Compensação à indígenas e comunidades tradicionais.	
Ausência de manifestação/informação de órgão consultivos (prefeituras, secretarias)	EXTERNO	Ausência de inserção das estruturas físicas necessárias no Componente Ambiental do projeto de engenharia, como passagens de fauna.	INTERNO	Não obtenção de licenças de áreas de apoio.	INTERNO EXTERNO
Complementações ao EIA, decorrentes da Audiência Pública.	EXTERNO	Emissão de Auto de Infração Ambiental	INTERNO EXTERNO	Fatos novos, como Achados arqueológicos e Identificação de cavernas na ADA.	INTERNO EXTERNO
Ausência de previsão de recursos e prazos para pagamento das taxas das licenças.	INTERNO	Não obtenção da ASV.	INTERNO EXTERNO	Ausência de previsão de recursos e prazos para pagamento das taxas das licenças	INTERNO
Alteração das características do processo administrativo de licenciamento ambiental.	INTERNO EXTERNO	Não obtenção da LI.	INTERNO EXTERNO		
Ausência de manifestação/anuência dos órgãos intervenientes (UC, IPHAN, FUNAI, FCP, MS) sobre o EIA (em até 60 dias).	EXTERNO	Alteração de leis, normas e procedimentos metodológicos relativos à elaboração de estudos ambientais para o licenciamento.	EXTERNO	Ausência de previsão de recursos e prazos para pagamento de Compensação à indígenas e comunidades tradicionais.	INTERNO
Ausência de manifestação/informação de órgão consultivos (prefeituras, secretarias)	EXTERNO	Ausência de inserção das estruturas físicas necessárias no Componente Ambiental do projeto de engenharia, como passagens de fauna.	INTERNO	Não obtenção de licenças de áreas de apoio.	INTERNO EXTERNO
Complementações ao EIA, decorrentes da Audiência Pública.	EXTERNO	Emissão de Auto de Infração Ambiental	INTERNO EXTERNO	Fatos novos, como Achados arqueológicos e Identificação de cavernas na ADA.	INTERNO EXTERNO

Fase 1 - Estudos Ambientais		Fase 2 - Planos Ambientais		Fase 3 - Execução da Obra	
Licenciamento Prévio até a Obtenção de LP		Licenciamento de Instalação até a Obtenção de LP		Licenciamento de Operação até a Obtenção de LP	
Descrição da Incerteza	Origem	Descrição da Incerteza	Origem	Descrição da Incerteza	Origem
Ausência de previsão de recursos e prazos para pagamento das taxas das licenças.	INTERNO	Não obtenção da ASV.	INTERNO EXTERNO	Ausência de previsão de recursos e prazos para pagamento das taxas das licenças	INTERNO
Alteração das características do processo administrativo de licenciamento ambiental.	INTERNO EXTERNO	Não obtenção da LI.	INTERNO EXTERNO		
Ausência de informações do projeto de engenharia.	INTERNO	Não questionamento de condicionantes ambientais inseridas nas licenças e autorizações.	INTERNO		
Alteração de leis, normas e procedimentos metodológicos relativos à elaboração de estudos ambientais.	EXTERNO				
Não obtenção da LP.	INTERNO EXTERNO				
Não questionamento, pelo empreendedor, das condicionantes ambientais inseridas nas licenças e autorizações.	INTERNO				

Onde: EIA – Estudo de Impacto Ambiental; FCA – Ficha de Caracterização da Atividade; FCP – Fundação Cultural Palmares; FUNAI – Fundação Nacional do Índio; IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; LI – Licença de Instalação; LP – Licença Prévia; MS – Ministério da Saúde; PBA – Plano Básico Ambiental; RIMA – Relatório de Impacto Ambiental; TR – Termo de Referência; UC – Unidade de Conservação.

Fonte: Elaboração própria com base na Instrução Normativa IBAMA n. 184 (BRASIL, 2008) e Portaria Interministerial 060 (BRASIL, 2015).

4.2.2 Validação das incertezas do licenciamento ambiental

A distribuição quali-quantitativa dos aditivos supracitados se dá de forma distinta nos dois tipos de contratos analisados (de estudos ambientais e de supervisão ambiental de obras), conforme explicitado na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos tipos de aditivos identificados nos cinco contratos dos três empreendimentos rodoviários analisados.

Tipos de Aditivos	Tipos de Contrato				
	Estudos Ambientais			Supervisão Ambiental	
	A	B	C	A	C
	2008	2012	2014	2008	2014
De prazo	-	9	2	-	-
De valor	-	-	-	1	1
De paralisação	-	2	1	1	-
De prazo com reflexo financeiro	-	-	-	4	-
Total	0	11	3	6	1

Fonte: Elaboração própria.

Independentemente da quantidade total de aditivos ocorridos nos contratos de estudos ambientais dos empreendimentos A, B e C, é possível visualizar que predominam os aditivos de prazo. Por outro lado, o aditivo de valor e principalmente os de prazo com reflexo financeiro são os mais usuais nos contratos de supervisão ambiental da obra dos empreendimentos A e C analisados.

Outrossim, o Quadro 28 apresenta as motivações que subsidiaram a celebração de cada tipo de aditivo em cada um dos contratos³⁵. Adverte-se que um único aditivo pode ser justificado por um conjunto de motivações interligadas e simultâneas.

³⁵ Os aditivos de paralisação não foram detalhados, tendo em vista suas consequências estarem incorporadas nos demais tipos de aditivos.

Quadro 28 – Motivações para aditivos nos cinco contratos dos três empreendimentos rodoviários analisados.

Tipo de Aditivo	Motivação
De prazo	<p>Atraso para manifestação do Órgão Ambiental sobre a ACCTMB.</p> <p>Não consideração do prazo de análise do EIA pelo Órgão Ambiental e pelo fiscal no cronograma físico-financeiro do contrato.</p> <p>Atraso no prazo de emissão do parecer de análise do Órgão Ambiental sobre os estudos e planos.</p> <p>Ausência de dados de projeto para elaboração dos estudos (EIA/RIMA) e planos – PBA e Inventário Florestal.</p> <p>Solicitação de complementações aos estudos e planos.</p> <p>Não consideração do prazo para complementações aos estudos no cronograma físico-financeiro do contrato.</p> <p>Atraso no prazo de emissão do parecer de análise das complementações pelo OA.</p> <p>Manifestação extemporânea do IPHAN sobre TR.</p> <p>Solicitação de complementação aos estudos arqueológicos.</p>
De valor	<p>Inserção de novo serviço para execução de Programa de apoio ao Reassentamento.</p> <p>Aumento de prazo no cronograma de execução da obra.</p> <p>Alterações no cronograma de supressão de vegetação.</p> <p>Previsão de serviço em quantidade e/ou prazo insuficiente para atender demandas do PBA e/ou da licença ambiental.</p>
De prazo com reflexo financeiro	<p>Alterações no cronograma de supressão de vegetação.</p> <p>Previsão de serviço em quantidade e/ou prazo insuficiente para atender demandas do PBA e/ou da licença ambiental.</p> <p>Aumento de prazo no cronograma de execução da obra.</p> <p>Acréscimo de prazo para continuação do serviço de atendimento às condicionantes ambientais e monitoramento das obras durante o período de vigência da LI.</p> <p>Solicitação extemporânea de novo programa ambiental pelo Órgão Ambiental.</p> <p>Aumento de prazo no cronograma de execução da obra para a finalização das obras complementares.</p> <p>Acréscimo de prazo para continuação do serviço de monitoramento de fauna.</p>

Onde: ACCTMB – Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico; EIA – Estudo de Impacto Ambiental; IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; LI – Licença de Instalação; PBA – Plano Básico Ambiental; TR – Termo de Referência.

Fonte: Elaboração própria.

No âmbito do planejamento e da execução dos contratos de estudo ambiental analisados, por se tratar de diagnósticos complexos, a elaboração e a análise dos estudos (parte integrante

das atribuições numa fiscalização de contratos de estudos ambientais) demandam prazos nem sempre exíguos. Além disso, complementações usualmente são necessárias para atender às solicitações do órgão ambiental. Dessa forma, a desconsideração dos prazos mínimos previstos nas normativas para execução das etapas administrativas do processo de licenciamento têm gerado contínuas retificações e atrasos nos cronogramas estimados. Outrossim, os Planos de Trabalho elaborados para iniciar o licenciamento, como o Plano de Manejo de Fauna, Plano de Trabalho Indígena, etc, têm sido ignorados do cronograma físico-financeiro desses contratos.

O oposto é demonstrado nos contratos de supervisão ambiental da obra em que ocorre uma intensa repercussão dos aditivos de prazo com reflexo financeiro, e com uma menor margem, dos de valor. Observa-se que por se tratar de contrato acessório ao contrato principal de execução de obra, quaisquer prorrogações de prazo ao cronograma de obras, seja por motivos imprevisíveis ou por iniciativa da construtora, que ocasione ou não reflexos financeiros no contrato principal, têm como consequência reflexos nos prazos e recursos financeiros nos contratos de gestão ambiental, o qual tem como obrigação legal monitorar as obras durante todo o período de vigência da LI.

Dessa forma, as incertezas previamente identificadas (tanto em sentido estrito, quanto aquelas associadas à previsão) validadas com base nas motivações que geraram aditivos nos contratos analisados, estão descritas no Quadro 29, de acordo com a fonte geradora.

Quadro 29 – Incertezas validadas.

Fonte das Incertezas	Descrição	
	Contratos de estudos ambientais	Contratos de supervisão ambiental
Processo de licenciamento ambiental	Atraso na manifestação do órgão licenciador sobre os estudos.	Solicitação de medidas mitigadoras e/ou compensatórias adicionais pelo órgão licenciador e intervenientes.
	Solicitação de complementações aos estudos pelo OA.	
	Solicitação de informações do projeto de engenharia.	
	Manifestação extemporânea dos órgãos intervenientes sobre o TR.	
	Atraso na manifestação/anuência pelos órgãos intervenientes sobre os estudos específicos do EIA, em até 15 dias.	
	Solicitação de complementações aos estudos específicos do EIA (UC, IPHAN, FUNAI, FCP, MS).	

Fonte das Incertezas	Descrição	
	Contratos de estudos ambientais	Contratos de supervisão ambiental
Planejamento e execução dos contratos	Ausência de dados de projeto para elaboração dos estudos e planos.	Previsão de serviço em quantidade e prazo insuficiente para atender condicionantes ambientais e monitoramento das obras durante o período de vigência da LI.
	Não consideração dos prazos de elaboração e complementação de estudos, de análise destes pelo órgão ambiental e pelo fiscal responsável pelo contrato, no cronograma de execução.	Aumento de prazo no cronograma de execução da obra e acréscimo de prazo para continuação do serviço de atendimento às condicionantes ambientais e monitoramento das obras durante o período de vigência da LI.
		Alterações nos cronogramas de supressão de vegetação.
		Acréscimo de novo serviço ao contrato.

Onde: EIA – Estudo de Impacto Ambiental; FCP – Fundação Cultural Palmares; FUNAI – Fundação Nacional do Índio; IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; LI – Licença de Instalação; MS – Ministério da Saúde; TR – Termo de Referência; UC – Unidade de Conservação.

Fonte: Elaboração própria.

4.3 O impacto financeiro da incerteza nos custos sociais e ambientais

4.3.1 Análise comparativa dos custos de execução de obra

Os custos estimados para os componentes de obra foram comparados com aqueles contratados, bem como com os executados no empreendimento rodoviário A, conforme apresentado na Tabela 2. Os custos contratados em relação aos estimados no EVTEA apresentaram uma variação não linear, com custos tanto superiores, quanto inferiores aos estimados.

Por outro lado, todos os custos executados foram superiores aos contratados, a citar os itens Medidas de Proteção Ambiental e Execução de Obra, os quais elevaram os custos executados cerca de 15% em relação aos estimados no EVTEA – cerca de R\$ 170 milhões, e cerca de 27% em relação ao contratado – aproximadamente R\$ 360 milhões (Tabela 2).

Muito embora tenha havido um comportamento não linear nas diferenças entre o previsto, contratado e executado em cada item, do ponto de vista do conjunto, os custos totais das variações foram todos positivos, aproximadamente R\$ 140 milhões, R\$ 550 milhões e R\$ 407 milhões, respectivamente, entre o contratado em relação ao EVTEA, o executado em relação ao EVTEA e o executado em relação ao contratado.

Tabela 2 – Comparação entre os custos de obra executados, planejados e previstos no empreendimento rodoviário A.

Discriminação dos Serviços	Previsto EVTEA	Contratado	Executado	Diferença entre Contratado e EVTEA		Diferença entre Executado e EVTEA		Diferença entre Executado e Contratado	
	R\$ (mil)	R\$ (mil)	R\$ (mil)	R\$ (mil)	%	R\$ (mil)	%	R\$ (mil)	%
Projeto e Supervisão de Obra	66.558,97	56.235,91	61.708,57	-10.323,06	-15,51	-4.850,39	-7,29	5.472,66	9,73
Supervisão de Desapropriação e de Reassentamento	*	24.258,09	38.298,22	*	*	*	*	14.040,12	57,88
Desapropriação	14.049,48	**	67.123,31	**	**	53.073.828,85	377,76	**	**
Medidas de Proteção Ambiental	1.152.325,27,54	1.325.355,96	1.684.826,67	173.030,68	15,02	532.501,39	46,21	359.470,72	27,12
Execução de Obra									
Total da Obra	1.263.442,45	1.405.849,97	1.813.658,56	142.407,51	11,27	550.216,10	43,55	407.808,59	29,01

* O serviço Supervisão de Desapropriação e de Reassentamento não foi previsto no EVTEA.

** Os dados da contratação dos serviços de Desapropriação não foram obtidos junto à fonte.

Onde: EVTEA – Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental.

Obs.: valores atualizados com base no IGP-DI, para maio/2017.

Fonte: Elaboração própria.

Diretamente relacionados às estimativas de custos, os prazos estimados também apresentam variações em relação ao previsto inicialmente, tanto no planejamento, quanto nas contratações, conforme apresentado no Quadro 30.

Quadro 30 – Comparação entre os prazos de obra executados frente aos planejados e contratados no empreendimento rodoviário A.

Discriminação dos Serviços e Etapas	Planejamento	Contratação		Execução
	EVTEA*	Início dos serviços	Previsão de Término	Final da Execução
Projeto e Supervisão de Obra	2009-2011	2009	2012	2014
Supervisão de Desapropriação e de Reassentamento		2010	2012	2015
Desapropriação		2010	**	Não finalizou
Medidas de Proteção Ambiental e Execução de Obra		2009	2012	2014

* Elaborado em 2008.

** Os dados não foram obtidos junto à fonte.

Fonte: Elaboração própria.

O período de execução e o de início dos serviços estimados no EVTEA estão em conformidade com o contratado (Quadro 30). Entretanto, nenhum dos itens foi executado dentro do prazo estimado na contratação, aumentando de dois a três anos o cronograma contratado.

Embora não tão enfatizados quanto os aditivos de aumento de valor, os aditivos de prazo (ou de continuação de serviços), embora não tratem diretamente de aumento de quantitativos no bojo dos contratos, refletem em reajustes contratuais³⁶ equivalentes a montantes não previstos no planejamento, nem mesmo na contratação dos serviços. Além disso, esses reajustes têm como data de referência a data base do orçamento elaborado para o edital, ainda na fase de licitação, e não na data da ordem de início dos serviços. Como consequência dos longos de processos de contratação e início dos serviços, muitos contratos já iniciam com seus valores reajustados.

³⁶ Critério de reajuste: deverá retratar a variação efetiva do custo de produção, admitida a adoção de índices específicos ou setoriais, desde a data prevista para apresentação da proposta, ou do orçamento a que essa proposta se referir, até a data do adimplemento de cada parcela (Lei 8.666/93)

A Tabela 3 ilustra a representatividade dos aditivos de valor e de prazo (representado pelos reajustes) em relação ao aumento total de valor da execução da obra, frente ao contratado.

Tabela 3 – Representatividade dos aditivos de valor e de prazo no aumento dos custos de obra no empreendimento rodoviário A.

Obra	Aumento dos custos em Relação ao Contratado	Composição do Aumento dos custos em Relação ao Contratado		Aumento dos custos em Relação ao Aumento Total da Obra
	Total	Aditivo de Valor	Reajuste	
Discriminação dos Serviços	%	%	%	%
Projeto e Supervisão de Obra	9,73	8,11	91,89	1,34
Supervisão de Desapropriação e de Reassentamento	57,88	73,46	26,54	3,44
Desapropriação	-	-	-	-
Medidas de Proteção Ambiental e Execução de Obra	27,12	68,45	31,55	88,15

Fonte: Elaboração própria.

** Os dados não foram obtidos junto à fonte.

O item Supervisão de desapropriação e de reassentamento obteve um aumento total de custos de 57% em relação ao contratado. Deste aumento total, cerca de 73% decorreu de aditivos de valor (acréscimo de quantitativos) e 27% de aditivos de prazo, os quais geraram pagamentos de reajustes contratuais.

Ao observar a representatividade dos aumentos de custos de cada serviço em relação ao aumento total de custos da obra, o item Medidas de Proteção Ambiental e Execução da Obra representou 88% dos aumentos de custos em relação ao contratado, sendo estes, em sua maioria, decorrentes de acréscimos de quantitativos ao objeto contratual.

4.3.2 Análise comparativa dos custos de execução dos aspectos sociais e ambientais

Os custos estimados para os aspectos sociais e ambientais foram comparados com aqueles contratados, bem como com os executados no empreendimento rodoviário A, conforme apresentado na Tabela 4Tabela 2.

Conforme ocorrido nos custos de obra, existe uma variação não linear nos custos contratados em relação aos executados. Parte da variação positiva dos custos decorre do pagamento de reajustamentos anuais em contratos cujo cronograma físico financeiro é superior a 12 meses, tendo em vista que no valor contratado tais custos não estão previstos.

No caso estudado, a execução da Supervisão Ambiental da Obra representou a maior elevação dos custos, chegando a 122% a mais do que o contratado. O EIA/RIMA, o PBA e o Inventário Florestal tiveram um aumento de quantitativo de 6%, 22% e 23%, respectivamente, em relação ao contratado (Tabela 4)Tabela 2.

Há que se destacar a falta de previsão de custos para o pagamento das licenças e autorizações ambientais – e respectivas renovações, bem como da Compensação Ambiental e da Reposição Florestal.

Tabela 4 – Comparação entre os custos sociais e ambientais executados, planejados e previstos no empreendimento rodoviário A.

Licenciamento Ambiental		EVTEA	Contratado	Executado	Diferença entre o Executado e o Contratado		
Discriminação dos Serviços		(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(%)	
LP	EIA/RIMA	*	1.565.602,18	1.662.046,53	96.444,35	6,16	
	Licença Prévia	*	**	2.646,94	2.646,94	-	
LI	PBA	*	521.822,61	639.804,30	117.981,70	22,61	
	Inventário Florestal	*	181.485,17	224.987,50	43.502,32	23,97	
	Licença de Instalação e ASV	*	**	61.553,67	61.553,67	-	
LO	Supervisão Ambiental de Obra	*	10.789.186,24	31.942.002,40	21.152.816,16	122,03	
	Compensação Ambiental	*	**	6.000.000,00	6.000.000,00	-	
	Reposição Florestal	*	**	***	-	-	
	Licença de Operação	*	**	100.511,05	100.511,05	-	
	Reassentamento		30.908.869,20	44.496.472,10	31.607.705,33	-12.888.766,77	-28,97
Total			30.908.869,20	63.918.103,02	78.561.290,12	14.643.187,11	22,91

* O serviço não foi previsto no EVTEA.

** O serviço não foi contratado.

** Os dados da execução do serviço não foram obtidos junto à fonte.

Onde: ASV – Autorização de Supressão de Vegetação; EIA – Estudo de Impacto Ambiental; EVTEA – Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental; LI – Licença de Instalação; LO – Licença de Operação; LP – Licença Prévia; PBA – Plano Básico Ambiental; RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

Fonte: Elaboração própria.

Diretamente relacionados aos custos, os prazos estimados também apresentam variações em relação ao previsto inicialmente, tanto no planejamento, quanto nas contratações, conforme apresentado no Quadro 31.

Quadro 31 – Comparação entre o prazo estimado e o executado para os custos sociais e ambientais no empreendimento rodoviário A.

Discriminação dos Serviços e Etapas	Planejamento	Contratação		Execução
	EVTEA*	Início dos serviços	Previsão de Término	Final da Execução
EIA/RIMA, PBA e Inventário Florestal	2009-2011	2007	2009	2009
Supervisão Ambiental de Obra		2010	2012	2015
Reassentamento		2010	2012	2017

Fonte: Elaboração própria.

Pondera-se que, embora o EVTEA não tenha contemplado a maioria dos componentes decorrentes de obrigações vinculadas ao licenciamento ambiental, tais serviços foram considerados no período de execução da obra, conforme estimado no estudo. Conforme apresentado, o início dos serviços diverge integralmente do planejado no EVTEA. Ademais, verifica-se que apenas os estudos foram executados dentro do prazo estimado nas contratações. Já o item supervisão ambiental da obra teve aumento de três anos no cronograma contratado e o reassentamento ainda não fora totalmente finalizado.

Apesar de não tão enfatizados quanto os aditivos de aumento de valor, os aditivos de prazo sem reflexo financeiro, embora não tratem diretamente de aumento de quantitativos no bojo dos contratos, refletem em reajustes contratuais equivalentes a montantes não previstos no planejamento, nem mesmo na contratação dos serviços.

A Tabela 5 ilustra a representatividade dos aditivos de valor e de prazo, este último representado pelos reajustes, em relação ao aumento total dos custos sociais e ambientais, frente ao contratado.

Tabela 5 - Representatividade dos aditivos de valor e prazo no aumento dos custos sociais e ambientais no empreendimento rodoviário A.

Licenciamento Ambiental	Aumento dos custos em Relação ao Contratado	Composição do Aumento dos custos em Relação ao Contratado		Aumento dos custos em Relação ao aumento total dos Contratos de Meio Ambiente	Aumento dos custos em Relação ao aumento Total da Obra*
	Total	Aditivo de Valor	Reajuste		
Discriminação dos Serviços	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
EIA/RIMA	6,16	-	100	0,66	0,0228
LP Licença Prévia	**	-	-	0,02	0,0006
PBA	22,61	-	100	0,81	0,0279
LI Inventário Florestal	23,97	-	100	-	-
LI Licença de Instalação e ASV	**	-	-	0,42	0,0146
Supervisão Ambiental de Obra	122,03	80,98	19,02	144,46	5,00
Compensação Ambiental	**	-	-	40,97	1,4203
LO Reposição Florestal	**	-	-	-	4,5910
Licença de Operação	**	-	-	0,69	0,0238
Reassentamento	-28,97	100	-	-88,02	-3,05
Total	27.575.456,20	22,91		100	3,46

Onde: ASV – Autorização de Supressão de Vegetação; EIA – Estudo de Impacto Ambiental; LI – Licença de Instalação; LO – Licença de Operação; LP – Licença Prévia; RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

* Somando os custos de meio ambiente ao valor total da obra.

** O serviço não foi contratado.

Fonte: Elaboração própria.

As licenças e autorizações ambientais, bem como a Compensação Ambiental e a Reposição Florestal não foram inseridas nos contratos, motivo pelo qual não tem representatividade nos aditivos.

O EIA/RIMA, o PBA e o Inventário Florestal tiveram um aumento de quantitativo em relação ao contratado, dos quais 100% decorreram de reajustes inerentes ao contrato. O item

Supervisão Ambiental da Obra, o qual obteve um aumento representativo em relação ao contratado, teve seu aumento de custo composto cerca de 80% por acréscimo de quantitativos. Além disso, representou quase 145% dos aumentos de custos sociais e ambientais totais em relação ao contratado. O índice apresentado ganha ainda maior expressividade quando se observa que o montante observado de aumento de custos alcança o vulto de aproximadamente R\$ 21 milhões.

Embora não seja objeto de aditivo contratual, a não previsão dos custos de compensação ambiental representou adição de cerca de 40%, ou R\$ 6 milhões, ao orçamento do projeto. A mesma ressalva é feita para a reposição florestal, embora sua quantificação monetária não tenha sido efetuada.

Com vistas a contextualizar os custos dos contratos relativos aos aspectos sociais e ambientais e os custos totais de execução das obras em relação ao custo total do empreendimento são apresentadas as seguintes ponderações na Tabela 6.

Tabela 6 – Os custos sociais e ambientais e de obras em relação ao custo total do empreendimento.

Discriminação dos Serviços e Etapas	Contratado		Execução		Diferença entre o Executado e o Contratado	
	R\$ (mil)	%	R\$ (mil)	%	R\$ (mil)	%
Aspectos Ambientais	63.918,10	4,35	78.561,29	4,15	14.643,19	3,47
Obra	1.405.849,97	95,65	1.813.658,56	95,85	407.808,59	96,53
Total	1.469.768,07	100,00	1.892.219,85	100,00	422.451,78	100,00

Fonte: Elaboração própria.

Pode-se observar que no momento da contratação, os custos sociais e ambientais não chegam a 5% do valor total do empreendimento, tampouco quando se trata dos custos totais executados. Além disso, representaram apenas 3% do aumento total de custos executados na obra.

Ao considerar a perspectiva de custos totais do empreendimento no projeto analisado, os custos sociais e ambientais possuem ínfima representatividade percentual, mas que representam aumentos quantitativos na casa dos milhões e que podem impactar diretamente os custos de execução das obras.

Há que se enfatizar que não foram verificadas as razões que geraram aditivos nos contratos de execução das obras, nem mesmo se possíveis incertezas ambientais foram responsáveis por alguns destes. Estas se restringiram aos impactos nos contratos de meio ambiente.

Os resultados apresentados ilustram o balanço financeiro dos aditivos executados no empreendimento analisado, totalizando um aumento de cerca de 30% nos custos executados, sem tampouco, quantificar como os atrasos de cronograma e potenciais variações nos benefícios estimados, impactariam na análise custo-benefício do projeto.

4.3.3 Impacto financeiro das incertezas nos custos sociais e ambientais

No contrato de supervisão ambiental de obras ocorreram tanto aditivos de valor como de prazo com reflexo financeiros, os quais geraram aumento nos quantitativos contratuais. O impacto da ocorrência das incertezas nos prazos e custos sociais e ambientais no contrato de supervisão ambiental da obra do empreendimento rodoviário A, bem como sua representatividade em relação ao aumento total da obra, está apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 – Reflexo financeiro no contrato de supervisão ambiental da obra em decorrência das incertezas identificadas.

	Incertezas	Reflexos			
		Aumento de Prazo	Aumento total de Custos no contrato		Aumento de custos em Relação ao aumento Total da Obra*
		Meses	R\$	%	%
De valor	Acréscimo de novo serviço ao contrato	18 meses	1.338.337,66	7,81	0,08
De prazo com reflexo financeiro	Alterações no cronograma de supressão de vegetação e aumento de prazo no cronograma da obra e acréscimo de prazo para continuação do serviço de atendimento às condicionantes e monitoramento das obras durante a vigência da LI.	22 meses	328.732,60	1,92	0,33
	Previsão de serviço em quantidade e prazo insuficiente para atender condicionantes ambientais e monitoramento das obras durante o período de vigência da LI.				
	Aumento de prazo no cronograma de execução da obra e acréscimo de prazo para continuação do serviço de atendimento às condicionantes ambientais e monitoramento das obras durante o período de vigência da LI.	16 meses	7.816.041,40	45,63	1,92
	Solicitação de medidas mitigadoras e/ou compensatórias adicionais pelo órgão licenciador e intervenientes.				
	Aumento de prazo no cronograma de execução da obra e acréscimo de prazo para continuação do serviço de atendimento às condicionantes ambientais e monitoramento das obras durante o período de vigência da LI.	8,5 meses	3.698.365,79	21,59	0,91
	Aumento de prazo no cronograma de execução da obra e acréscimo de prazo para continuação do serviço de atendimento às condicionantes ambientais e monitoramento das obras durante o período de vigência da LI.	12 meses	3.948.304,50	23,05	0,97
	Previsão de serviço em quantidade e prazo insuficiente para atender condicionantes ambientais e monitoramento das obras durante o período de vigência da LI.				
	Total		17.129.781,94		4,21

Onde: LI – Licença de Instalação.

Fonte: Elaboração própria.

O aditivo de valor, justificado pela inserção de novos serviços ao contrato, é considerado bastante representativo. Não obstante, a solicitação de prazo com reflexo financeiro é o tipo de aditivo com maior representatividade prognóstica nos contratos de supervisão ambiental da obra, abarcando 92% do valor total dos aditivos, equivalendo a R\$ 1.338.337,66 (um milhão, trezentos e trinta e oito mil, trezentos e trinta e sete reais e sessenta e seis centavos) no contrato analisado.

Além disso, as incertezas: aumento de prazo no cronograma de execução da obra e acréscimo de prazo para continuação do serviço de atendimento às condicionantes ambientais e monitoramento das obras durante o período de vigência da LI; e, previsão de serviço em quantidade e prazo insuficiente para atender condicionantes ambientais e monitoramento das obras durante o período de vigência da LI, associadas a incertezas complementares, compuseram quase totalidade dos aditivos realizados.

Diante do exposto, verifica-se que tanto a incerteza em sentido estrito, quanto àquela associada à previsão podem afetar o fluxo de custos e benefícios da avaliação econômica, motivo pelo qual devem ser incorporadas nas análises desde o início do processo de planejamento.

Dessa forma, comprovou-se que, quando os custos e benefícios econômicos e financeiros dos aspectos sociais e ambientais são omitidos da análise, tampouco são verificados os efeitos das potenciais incertezas, gerando efeitos multiplicadores de ineficiência. Portanto, fatores como esses aliados à caracterização dos riscos ambientais, políticos, econômicos e sociais como riscos exógenos ao projeto, podem fazer com que as circunstâncias reais do projeto sejam diferentes daquelas supostas inicialmente no momento da idealização do mesmo, gerando custos *a posteriori* bastante superiores aos estimados no planejamento.

CONCLUSÃO

A realização de análises de viabilidade econômica da implantação de obras de grande vulto ainda na fase de planejamento possibilita excluir projetos que se mostrem inviáveis economicamente. Tal análise é fundamentada nas teorias do bem-estar social e da eficiência econômica, segundo as quais para maximizar o bem-estar dos grupos sociais atingidos pelos projetos deve-se buscar eficiência na alocação dos recursos.

Entretanto, decisões de investimento público nem sempre são tomadas apenas com base em análise de eficiência econômica, podendo ser justificadas em função de outros aspectos não explicitamente considerados na avaliação econômica, como os de caráter sociopolítico e ambiental, gerando uma vultosa desconexão existente entre os resultados previstos no planejamento e os efetivamente executados na implementação dos projetos rodoviários.

Tal desconexão é intensificada na presença de falhas de governo no planejamento de projetos rodoviários como na negligência aos princípios de mercado na desconsideração dos custos e benefícios sociais e ambientais de acordo com critérios econômicos, e na ineficiência do setor público ao não utilizar os princípios de mercado e as regras de alocação eficiente de recursos.

Nesse contexto, a incorporação das incertezas sociais e ambientais nas análises de viabilidade, desde o início do processo de planejamento, pode minimizar os impactos quantitativos (financeiros e de prazo) de suas ocorrências, bem como a implementação de projetos aquém do desejado.

A presente pesquisa buscou identificar as incertezas relativas aos aspectos sociais e ambientais das análises de viabilidade econômica de projetos de empreendimentos rodoviários efetuada pelo governo federal brasileiro, a fim de avaliar como impactam quantitativamente os custos executados.

Foi demonstrado que a não consideração dos aspectos sociais e ambientais e externalidades se inicia ainda na fase de diagnóstico e prognóstico dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEAs). Consequentemente, tais deficiências refletem na não mensuração de parte majoritária dos custos e benefícios sociais e ambientais nas estimativas efetuadas nos estudos de viabilidade de projetos rodoviários.

É preciso salientar que, exatos 30 anos após a publicação do Manual para Avaliação Econômica dos Projetos de Transporte (ADLER, 1987), o cálculo dos custos econômicos de um projeto do setor de transportes pouco evoluiu em relação à inserção dos custos sociais e ambientais decorrentes do licenciamento ambiental, tampouco das externalidades.

Tal consideração ratifica a colocação de Contador (2014), o qual menciona que embora certas ações beneficiem (ou prejudiquem) outras pessoas, ainda assim não são tomadas por ausência dos estímulos necessários, ou porque não é suficientemente compensado para tomar uma atitude oposta, ou então porque não é punido se persiste no comportamento prejudicial a terceiros.

Na análise da incerteza no licenciamento ambiental, identifica-se inúmeras incertezas ao longo do processo, decorrente de fatores internos e externos ao empreendimento, que influenciam diretamente no planejamento e contratações adjacentes, repercutindo em todas as demais fases.

Por conseguinte, ao analisar como as incertezas previamente levantadas repercutem nos contratos de meio ambiente, identifica-se uma intensa repercussão dos aditivos de prazo nos contratos de estudos ambientais. Contínuas retificações e atrasos nos cronogramas estimados decorrem de atrasos na manifestação do órgão licenciador e dos intervenientes sobre os estudos, de solicitação de complementações aos estudos pelo órgão ambiental, de ausência de dados de projeto para elaboração dos estudos e planos, bem como da não consideração dos prazos de elaboração e complementação de estudos, de análise destes pelo órgão ambiental e pelo fiscal do contrato no cronograma físico-financeiro.

Já nos contratos de supervisão ambiental da obra, a amostra de estudos analisada demonstrou uma intensa repercussão dos aditivos de prazo com reflexo financeiro. Tais motivações decorrem da solicitação de medidas mitigadoras e/ou compensatórias adicionais pelo órgão licenciador e intervenientes, bem como da previsão de serviço em quantidade e prazo insuficiente e/ou do aumento de prazo no cronograma de execução da obra, os quais refletem em acréscimo de prazo para continuação do serviço de atendimento às condicionantes ambientais e monitoramento das obras durante o período de vigência da Licença de Instalação (LI).

Destaca-se na análise comparativa de custos, a exemplificação e mensuração da ocorrência tanto das incertezas associadas à previsão, como das incertezas em sentido estrito, no orçamento de um empreendimento rodoviário. Nos contratos da obra, do ponto de vista do conjunto, todos os custos e prazos executados foram superiores aos contratados e aos planejados. O mesmo se repetiu nos contratos de meio ambiente, com ênfase para a execução da supervisão ambiental da obra, a qual representou a maior elevação dos custos em relação ao contratado.

Ao considerar a perspectiva de custos totais do empreendimento no projeto analisado, os custos sociais e ambientais possuem ínfima representatividade percentual, representando

apenas 3% do aumento total de custos executados na obra. Entretanto, apesar de alcançarem cerca de 5% do valor total do empreendimento, tanto na contratação quanto na execução, representam desembolsos de vultosos milhões aos cofres públicos.

Assim, verifica-se que tanto a incerteza em sentido estrito, quanto àquela associada à previsão podem afetar o fluxo de custos e benefícios da avaliação econômica, motivo pelo qual devem ser incorporadas nas análises desde o início do processo de planejamento.

Outro ponto verificado na pesquisa é que, quando os custos e benefícios econômicos e financeiros dos aspectos sociais e ambientais são omitidos da análise, tampouco são verificados os efeitos das potenciais incertezas. Portanto, fatores como esses aliados à caracterização dos riscos ambientais, políticos, econômicos e sociais como riscos exógenos ao projeto, podem fazer com que as circunstâncias reais do projeto sejam diferentes daquelas supostas inicialmente no momento da idealização do mesmo, gerando custos *a posteriori* bastante superiores aos estimados no planejamento.

Pode-se observar como dificuldades na previsão ou fatos imprevisíveis, bem como decisões políticas e administrativas ao longo do processo de licenciamento ambiental influenciam nas articulações efetuadas e nos prazos previstos, elevando os custos de transação - os quais nunca são considerados no planejamento.

Por fim, uma sugestão de trabalho futuro seria o verificar a influência das incertezas dos aspectos sociais e ambientais na variação dos custos de obra de um empreendimento rodoviário.

A análise de viabilidade de um empreendimento rodoviário, considerando tanto os aspectos financeiros, quanto os aspectos econômicos, bem como as incertezas relativas aos aspectos sociais e ambientais, pode contribuir para tomada de decisão de investimentos que contribuam positivamente ao bem-estar social e ao alcance das principais finalidades de empreendimentos rodoviários - estimular e integrar economias regionais, reestruturar o território e reduzir desigualdades sociais.

REFERÊNCIAS

ADLER, H. A. **Economic appraisal of transport projects**. Washington: World Bank, 1987.

ARROW, K. J.; CROPPER, M. L.; EADS, G. C.; HAHN, R. W.; LAVE, R. W.; NOLL, R. G.; PORTNEY, P. R.; RUSSELL, M.; SCHMALENSSEE, R.; SMITH, V. K.; STAVINS, R. N. Is there a role for benefit-cost analysis in environmental, health, and safety regulation? **Science**, v. 272, n. 5259, p. 221-222, abr. 1996. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.259.9894&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 30 set. 2016.

ASIAN DEVELOPMENT BANK. **Handbook for integrating risk analysis in the economic analysis of projects**. Filipinas, 2002.

BANCO MUNDIAL – BM. **Avaliação da eficiência da gestão do investimento público**. WBH, 2009.

_____. **Handbook on economic analysis of investment operations**. WBH, 1996.

BENITEZ, R. O capital social fixo como insumo do desenvolvimento regional. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza v. 29, n. 2, p. 143-57 abr./jun. 1998.

BERTOZZI, P. P. **O gerenciamento de riscos em projetos de novos sistemas de transporte público sobre trilhos por meio de Parceria Público-Financeira (PPP): estudo de caso do metrô de Curitiba**. 2014. Disponível em: <http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2015/06/15/599550B7-B8A5-478B-9D18-69872C75758F.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

BERTUSSI, G. L.; ELLERY JUNIOR, R. Gastos públicos com infraestrutura de transporte e crescimento econômico: uma análise para os estados brasileiros. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, IPEA, n. 5. p. 89-97, jun. 2011.

BRASIL. **Decreto n. 6.601, de 10 de outubro de 2008**. Dispõe sobre a gestão do Plano Plurianual 2008-2011 e de seus programas. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6601.htm>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. Fundação Nacional do Índio. **Instrução Normativa n. 02, de 27 de março de 2015.** Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Nacional do Índio – FUNAI nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. Brasília, 2015. Disponível em:

<http://www.transportes.gov.br/images/MEIO_AMBIENTE/LEGISLACAO/IN2_FUNAI2015.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. **Lei n. 8.173, de 30 de janeiro de 1991.** Dispõe sobre o Plano Plurianual para o quinquênio 1991/1995. Brasília, 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8173.htm>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. **Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília, 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. **Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. **Lei n. 10.233, de 05 de junho de 2001.** Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10233.htm>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. **Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. **Lei n. 10.933, de 11 de agosto de 2004.** Dispõe sobre o Plano Plurianual para o período 2004/2007. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.933.htm>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. **Lei n. 11.653, de 07 de abril de 2008.** Dispõe sobre o Plano Plurianual para o período 2008/2011. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111653.htm>. Acesso em: 24 maio 2016.

_____. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis ns 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis ns. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. Ministério da Cultura. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Gabinete da Presidência. **Instrução Normativa n. 01, de 25 de março de 2015.** Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. Brasília, 2015. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Instrucao_normativa_01_2015.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 01, de 23 de janeiro de 1986.** Brasília, 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 428, de 17 de dezembro de 2010.** Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa n. 13, de 19 de julho de 2013.** Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.lex.com.br/legis_24627586_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_13_DE_19_DE_JULHO_DE_2013.aspx>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa n. 184, de 17 de julho de 2008.** Brasília, 2008. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Encontro%20Superintendentes%20-%20DILIC/Normativos/IN%20184_2008%20%E2%80%93%20procedimentos%20para%20o%20LAF%20e%20prazos%20para%20o%20licenciamento.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais. **Caderno de licenciamento ambiental**. Brasília: MMA, 2009.

_____. Ministério do Planejamento. **Sobre o PAC**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/sobre-o-pac>>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Manual de apresentação de estudos de pré-viabilidade de projetos de grande vulto**. Brasília, 2009.

_____. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Geral. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Divisão de Supervisão/Desapropriação. **Diretrizes básicas para desapropriação**. Rio de Janeiro: IPR, 2011. (IPR Publ. 746)

_____. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários: escopos básicos/instruções de serviço**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR Publ. 726)

_____. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual para atividades ambientais rodoviárias**. Rio de Janeiro, 2006. (IPR Publ. 730)

_____. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Instrução de Serviço/DG n. 06, de 20 de novembro de 2007**. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/download/planejamento-e-pesquisa/planejamento/estudos-de-viabilidade/instrucao-de-servico-006.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Instrução de Serviço/DG n. 18, de 30 de dezembro de 2013**. Brasília, 2013.

_____. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Portaria n. 1.562, de 26 de dezembro de 2008**. Reconhece e declara como de relevante interesse social, inadiáveis, as obras de infraestrutura de transportes, sob jurisdição do ministério dos Transportes e, sob gerenciamento e administração do DNIT, constantes do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC, dispensando-as dos estudos de viabilidade técnica e econômica. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/instrucoes-normativas/instrucoes-de-servicos/instrucoes-de-servico-por-ano/2008-1/portaria-1562-dispensa-evtea.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2016.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Plano Nacional de Logística de Transportes**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://transportes.gov.br/conteudo/56-aco-es-e-programas/2814-pnlt-plano-nacional-de-logistica-e-transportes.html>>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. **Portaria Interministerial n. 60, de 24 de março de 2015**. Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Brasília, 2015. Disponível em:

<http://www.lex.com.br/legis_26632223_portaria_interministerial_n_60_de_24_de_marco_d>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. **Portaria Interministerial n. 353/MP/MF/CC, de 31 de outubro de 2007**. Dispensa a obrigatoriedade de avaliação e aprovação, pela Comissão de Monitoramento e Avaliação do PPA – CMA, dos Estudos de Viabilidade para obras do Plano de Aceleração do Crescimento – PAC. Brasília, 2007.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **PNLT – Relatório Executivo 2011**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/2818-pnlt-relatorio-executivo-2011.html>>. Acesso em: 10 maio 2015.

CALIFORNIA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION – CALTRANS. **Project Risk Management Handbook: a scalable approach**. 2012.

CAMPOS NETO, C. A. S. **Investimentos na infraestrutura de transportes: avaliação do período 2002-2013 e perspectivas para 2014-2016**. Brasília; Rio de Janeiro: IPEA, 2014. (Texto para Discussão)

COMISSÃO EUROPEIA. **Manual de análise de custos e benefícios dos projetos de investimento: fundos estruturais – FEDER, fundo de coesão e ISPA**. 2003.

CONTADOR, C. R. **Projetos sociais: avaliação e prática**. São Paulo: Atlas, 2014.

CUADRADO ROURA, J.; MANCHA, T.; VILLENA, J.; CASARES, J.; GONZÁLEZ, M. **Introducion a la Política Económica**. Espanha: Mc Graw-Hill, 1995.

DALBEM, M. C.; BRANDÃO, L.; MACEDO-SOARES, T. D. L. A. Avaliação econômica de projetos de transporte: melhores práticas e recomendações para o Brasil. **RAP**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 1, p. 87-117, jan./fev. 2010. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rap/v44n1/v44n1a05.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2016.

FIELD, B. C.; FIELD, M. K. **Economia del medio ambiente**. 3. ed. em espanhol. Mexico: McGraw-Hill, 2003.

FLECK, L. C. Eficiência econômica, riscos e custos ambientais da reconstrução da rodovia BR-319. In: CONSERVATION STRATEGY FUND (Ed.). **Conservação Estratégica**, p. 46-68, 2009.

FLYVBJERG, B. Survival of the unfittest: why the worst infrastructure gets built – and what we can do about it. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 25, n. 3, p. 344-77, dez. 2009.

Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/46511516_Survival_of_the_Unfittest_Why_the_Worst_Infrastructure_Gets_Built_-_And_What_We_Can_Do_About_It>. Acesso em: 30 set. 2016.

FRISCHTAK, C. R. O investimento em infraestrutura no Brasil: histórico recente e perspectivas. **Pesquisa e Planejamento Econômico – PPE**, v. 38, n. 2, p. 307-48, ago. 2008.

Disponível em: <http://igepp.com.br/uploads/arquivos/igepp_-_gestor_t10_ppe-fristchak-2009-1033_waldery_rodrigues_180613.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

GARCIA, J. L. K. **Oportunidades e desafios para a engenharia consultiva no Brasil: infraestrutura de transporte**. Rio de Janeiro, 2013.

GHOSH, B. N. **From market failure to government failure: a handbook of public sector economics**. England: Wisdom House, 2001.

HANLEY, N.; SPASH, C. L. **Cost-benefit analysis and the environment**. London: Edward Elgar, 1993.

JONES, H.; MOURA, F.; DOMINGOS, T. Transport infrastructure project evaluation using cost-benefit analysis original research article. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 111, p. 400-09, fev. 2014. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814000743>>. Acesso em: 30 set. 2016.

KNIGHT, F. **Risk, uncertainty and profit**. London: Houghton Mifflin, 2014.

KUOSMANEN, T.; KORTELAJINEN, M. Valuing environmental factors in cost-benefit analysis using data enveloping analysis. **Ecological Economics**, v. 62, n. 1, p. 56-65, abr. 2007.

MENDOZA, G. R.; CRUZ, O. B.; MÉNDEZ, J. C. **Manual de evaluación económica de proyectos de transporte**. Washington: BID, 2006.

MUELLER, C. C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. Brasília: Editora UnB, 2012.

PAPST, E. **Viabilidade prognóstico ou econômica**: estamos avaliando os custos sociais e ambientais de projetos de usinas hidrelétricas no Brasil? 2014. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) – Universidade de Brasília, Brasília.

PERMAN, R.; MA, Y.; MCGILVRAY, J.; COMMON, M. **Natural resource & environmental economics**. Harlow: Pearson Educated Limited, 2003.

PINDYCK, D. L.; RUBINFELD, R. S. **Microeconomia**. São Paulo: Prentice Hall, 2006.

PMI. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)**, 5. ed. Newton Square, 2012.

POLAK, J. B.; HEERTJE, A. **Analytical transport economics**: an international perspective Edward Elgar Publishing, 2011. (Transport Economics, Management and Policy Series)

ROSCOE, J. S. **A internalização de variáveis ambientais nas análises custo-benefício para projetos rodoviários: utopia ou realidade?** 2011. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica Do Meio Ambiente) – Universidade de Brasília, Brasília.

SALLES JUNIOR, C. A. C.; SOLER, A. M.; VALLE, J. A. S.; RABECHINI JUNIOR, R. **Gerenciamento de riscos em projetos**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

WALTER, R. **Redução da ineficiência-x por meio de projetos de melhores práticas: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2004. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) – Universidade de Brasília, Brasília.

Bibliografia consultada:

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO – BID. **Evaluación**: una herramienta de gestión para mejorar el desempeño de los proyectos (Marco Lógico). Oficina de Evaluación. Washington, 1997. Disponível em: <http://www.cedet.edu.ar/Archivos/Bibliotecas_Archivos/72BID-OVE%20-20Marco%20L%C3%B3gico.pdf>. Acesso em: 23 nov 2016.

BANCO MUNDIAL – BM. **Economic analyses in transport project and program appraisal**. 2003. Disponível em:
<http://www.worldbank.org/transport/pol_econ/econ_apr.html>. Acesso em: 04 jul. 2016.

_____. **Evaluating the impact of development projects on poverty: a handbook for practitioners**. WBH, 2007.

CAMPOS NETO, C. A. S.; PÊGO FILHO, B.; ROMMINGER, A. E.; FERREIRA, I. M.; VASCONCELOS, L. F. S. **Gargalos e demandas da infraestrutura rodoviária e os investimentos do PAC: mapeamento IPEA de obras rodoviárias**. Rio de Janeiro: IPEA, 2011. (Texto para Discussão n. 1465)

COMISSÃO EUROPEIA. Direcção-Geral. Política Regional. Desenvolvimento temático, impacto, avaliação e acções inovadoras. Avaliação e adicionalidade. **Orientações sobre a metodologia para a realização de análises custo-benefício**. 2006. (Documento de Trabalho 4)

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE – CNT. **Pesquisa CNT de rodovias 2012: relatório gerencial**. Brasília, 2012.

_____. **Plano CNT de Transporte e Logística**. Brasília, 2014.

DAMARTA, S.; ROYB, B. Improving the practice of cost-benefit analysis in transport. **Journal of Transport Economics and Policy**, v. 16, n. 4, p. 200-12, ago. 2009.

FLYVBJERG, B. Mega delusional: the curse of the megaproject. **NewScientist**, p. 28-29, dez. 2013. Disponível em:
<http://eureka.sbs.ox.ac.uk/4936/1/MegaprojectsNewScientist2_0AAM.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____; HOLM, M. S.; BUHL, S. Underestimating costs in public works projects: error or lie? **Journal of the American Planning Association**. v. 68, n. 3, p. 279-95, 2002.

GUO, F.; CHANG-RICHARDS, Y.; WILKINSON, S.; LI, T. C. Effects of project governance structures on the management of risks in major infrastructure projects: a comparative analysis. **International Journal of Project Management**, v. 32, n. 5, p. 815-26, jul. 2014.

KNETSCH, J. L. Environmental policy implications of disparities between willingness to pay and compensation demanded measures of values. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 18, n. 3, p. 227-37, maio 1990.

MAIA, J. A. F. Metodologia para avaliação *ex ante* e *ex post* da relevância social de políticas públicas. *Sitientibus*, Feira de Santana, n. 38, p. 35-56, jan./jun. 2008. Disponível em: <http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/38/3_metodologia_para_avaliacao_ex_ante_e_ex_post.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

MATRAI, T. Cost benefit analysis and ex-post evaluation for railway upgrade projects. **Transportation Engineering**, v. 41, n. 1, p. 33-38, 2013.

SHORT, J.; KOPP, A. Transport infrastructure: investment and planning. Policy and research aspects. **Transport Policy**, v. 12, n. 4, p. 360-67, jul. 2005.