

DNIT

MANUAL DE CUSTOS DE ESTUDOS E PROJETOS DE OBRAS – MODAL RODOVIÁRIO

**1ª Edição
BRASÍLIA-DF
2024**

**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA
COORDENAÇÃO-GERAL DE CUSTOS DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES**

MINUTA

MINISTRO DOS TRANSPORTES
José Renan Vasconcelos Calheiros Filho

DIRETOR-GERAL DO DNIT
Fabrício de Oliveira Galvão

DIRETOR DE PLANEJAMENTO E PESQUISA
Luiz Guilherme Rodrigues de Mello

COORDENADOR-GERAL DE CUSTOS DE INFRAESTRUTURA DE
TRANSPORTES
Caio Saravy Cardoso

**MANUAL DE CUSTOS
DE ESTUDOS E PROJETOS DE OBRAS –
MODAL RODOVIÁRIO**

PRIMEIRA EDIÇÃO – Brasília, 2024

EQUIPE TÉCNICA:

Eng.^a xxxxxxx - Fundação Getulio Vargas

Eng.^o xxxxxxx - Fundação Getulio Vargas

COLABORADORES TÉCNICOS:

Eng.^a xxxxxxx - CGDR/DPP/DNIT

Eng.^o xxxxxxx - CGDR/DPP/DNIT

COMISSÃO DE SUPERVISÃO:

Eng.^a xxxxxxx - CGCIT/DPP/DNIT

Eng.^o xxxxxxx - CGCIT/DPP/DNIT

Eng.^a xxxxxxx - CGCIT/DPP/DNIT

Eng.^o xxxxxxx - CGCIT/DPP/DNIT

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.
Diretoria-Geral. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação-
Geral de Custos de Infraestrutura de Transportes.

Manual de Custos de Estudos e Projetos de Obras –
Modal Rodoviário. 1ª Edição – Brasília – DF, 2024. 141p.

1. Rodovias - Estudos e Projetos de Obras - Estimativa e Custo - Manuais.
- II. Manual de Custos de Estudos e Projetos de Obras - Modal Rodoviário.

Reprodução permitida desde que citado o DNIT como fonte.

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA
COORDENAÇÃO-GERAL DE CUSTOS DE INFRAESTRUTURA DE
TRANSPORTES

MANUAL DE CUSTOS
DE ESTUDOS E PROJETOS DE OBRAS –
MODAL RODOVIÁRIO

1ª Edição
Brasília
2024

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES – MT
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT
DIRETORIA-GERAL – DG
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA – DPP
COORDENAÇÃO-GERAL DE CUSTOS DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – CGCIT

Setor de Autarquias Norte
Quadra 03 Lote A, Ed. Núcleo dos Transportes
CEP: 70040-902 – Brasília – DF
Telefone/fax.: (061) 3315-4700
E-mail: cgcit.sicro@dnit.gov.br

TÍTULO: MANUAL DE CUSTOS DE ESTUDOS E PROJETOS DE OBRAS – MODAL RODOVIÁRIO

Primeira Edição: 2024
Elaboração ou Revisão: DNIT/CGCIT e Fundação Getúlio Vargas – FGV
Contrato: 490/2021-00
Aprovado pela Diretoria Colegiada do DNIT em xx/xx/xxxx (Relato nº xx/aaaa)
Processo SEI nº xxxxx.xxxxxx/xxxx-xx

APRESENTAÇÃO

Desde a criação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) em 5 de junho de 2001, por meio da Lei nº 10.233 (Brasil, 2001), a obtenção de referenciais de custo para serviços de engenharia consultiva faz parte das aspirações desta autarquia. Assim, em 07 de março de 2012, este departamento publicou a Instrução de Serviço/DG nº 03 (DNIT, 2012) com vistas a oficializar a Tabela de Preços de Consultoria como referência para orçamentos de engenharia consultiva.

A tabela em questão contemplava valores referenciais publicados mensalmente para um grupo restrito de itens, que incluía: mão de obra, veículos, equipamentos, imóveis e mobiliário, além de taxas para encargos sociais, custos administrativos, remuneração da empresa e impostos. Desde sua implantação, seus valores foram amplamente utilizados para balizar a contratação de serviços de consultoria nas mais diversas esferas da administração pública.

Mas, se por um lado, a publicação da Instrução de Serviço/DG nº 03/2012 (DNIT, 2012) favoreceu a elaboração de orçamentos de engenharia consultiva, por outro, evidenciou que as demandas para as obras de infraestrutura de transportes dos modais rodoviário, ferroviário e aquaviário eram mais amplas. Desse modo, com o passar dos anos, o rol de custos inicialmente previstos pela instrução de serviço passou a não atender integralmente às necessidades de orçamentação de serviços da engenharia consultiva contratados por este departamento.

Nesse contexto, o DNIT, em cooperação com o Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV IBRE) por força de contrato, tem estudado e concebido metodologias para a orçamentação de serviços de consultoria. Com vistas a propiciar um ambiente dinâmico e colaborativo, o processo de desenvolvimento metodológico conta com consultas públicas e com a Câmara Técnica de Desenvolvimento de Nova Metodologia de Engenharia Consultiva.

Cabe pontuar que a câmara técnica em questão foi instaurada com a publicação da Instrução Normativa nº 11/2019 (DNIT, 2019), em 19 de setembro de 2019, com o intuito de “manter fórum permanente de discussão entre os gestores públicos da autarquia e as entidades representativas do setor de engenharia consultiva da infraestrutura nacional de transportes”. Desde sua instituição, passou a representar

uma das principais plataformas de debate entre as diversas partes interessadas na contratação de serviços de consultoria pelo DNIT, contribuindo para a consideração de diferentes entendimentos.

As novas metodologias para a definição de custos referenciais de engenharia consultiva buscam atender não apenas às necessidades deste departamento, mas também às solicitações exaradas no Acórdão nº 1.570/2016-TCU-Plenário (TCU, 2016), por meio do qual o Tribunal de Contas da União (TCU) determina ao DNIT a adoção de medidas com vistas a:

a.1) normatização de critérios, claros e objetivos, para elaboração de orçamentos e dimensionamento de quantitativo de pessoal nas contratações de supervisão de obras, supervisão ambiental e elaboração de projetos, considerando, dentre outros aspectos, a extensão, o tipo e o prazo de execução da obra, bem como a necessidade de justificar as situações particulares que demandem a não adoção dos critérios estabelecidos;

a.2) definição de critérios, no intuito de remunerar os contratos de prestação de serviços técnicos, especialmente os de elaboração de projetos e supervisão de obras, com base nos preços dos produtos contratados, tendo em vista o atendimento aos princípios da eficiência, da competição e da obtenção da melhor proposta pela Administração.

Ante o exposto, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes publicou, em 21 de agosto de 2020, a Resolução nº 11/2020 (DNIT, 2020a), que fornece premissas e diretrizes para o cálculo de orçamentos referenciais para a contratação de serviços de engenharia consultiva no âmbito do DNIT. Mais além, a referida resolução incorpora uma gama significativamente maior de custos de referência quando comparada à predecessora Tabela de Preços de Consultoria, bem como introduz a taxa de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) em substituição ao fator “k” previamente adotado na formulação dos preços referenciais de engenharia consultiva. Cumpre mencionar que tanto os custos de referência quanto o BDI são consolidados nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva divulgados pelo DNIT em seu *website*.

Posto isso, no manual em tela, apresentam-se critérios práticos para a definição dos custos que incidem nos serviços de estudos e projetos de obras rodoviárias, tais como custos de mão de obra, veículos, instalações físicas e mobilização e desmobilização. Mais além, são formulados os conceitos que embasam o cálculo da taxa de BDI aplicável à contratação de empresas para apoio aos serviços de estudos e projetos de obras rodoviárias.

Importa ressaltar que o presente manual se fundamenta nas premissas e diretrizes introduzidas pela Resolução nº 11/2020 (DNIT, 2020a) e incorpora conceitos apresentados nos Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes do Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO). Com isso, busca-se uniformizar as metodologias vigentes voltadas à orçamentação de serviços e obras contratados pelo DNIT, minimizando assim eventuais conflitos entre elas.

CAIO SARAVY CARDOSO
Analista em Infraestrutura de Transportes
Coordenador-Geral de Custos de Infraestrutura de Transportes

MINUTA

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Grupos para formação do preço de venda de estudos e projetos de obras rodoviárias.....	22
Figura 2 - Módulo básico do espaço ocupado em escritório por cada profissional ...	80
Figura 3 - Cronograma de distribuição da mão de obra - EVTEA	112
Figura 4 - Cronograma de distribuição da mão de obra - Projeto Básico	125

MINUTA

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação dos estudos abordados na metodologia	19
Tabela 2 - Equipe fixa de estudos e projetos de obras - EVTEA.....	27
Tabela 3 - Equipe vinculada de banco de dados.....	27
Tabela 4 - Equipe vinculada de concepção preliminar	28
Tabela 5 - Equipe vinculada de gerenciamento de campo.....	28
Tabela 6 - Equipe vinculada de entrevistas e levantamentos socioeconômicos	29
Tabela 7 - Equipe vinculada de levantamento de dados ambientais e geotécnicos..	29
Tabela 8 - Equipe vinculada de estudos de tráfego	30
Tabela 9 - Equipe vinculada de estudos socioeconômicos	30
Tabela 10 - Equipe vinculada de estudo de alternativas	30
Tabela 11 - Equipe vinculada de orçamento estimativo de custos.....	31
Tabela 12 - Equipe vinculada de análise de viabilidade	31
Tabela 13 - Equipe vinculada de análise econômico-financeira.....	32
Tabela 14 - Equipe vinculada de caderno de empreendimentos	32
Tabela 15 - Equipe variável de pesquisa origem e destino	33
Tabela 16 - Equipe variável de contagem volumétrica e classificatória manual.....	34
Tabela 17 - Equipe variável de contagem volumétrica e classificatória automática ..	35
Tabela 18 - Equipe variável de caracterização do fluxo em interseções.....	37
Tabela 19 - Equipe fixa de estudos e projetos de obras	39
Tabela 20 - Equipe vinculada de estudo de Componente Ambiental	40
Tabela 21 - Equipe vinculada de elaboração de Estudo Hidrológico	41
Tabela 22 - Equipe vinculada de elaboração de Estudo de Traçado	41
Tabela 23 - Equipe vinculada de elaboração de Estudo de Tráfego	42
Tabela 24 - Equipe vinculada de elaboração de Estudo Geológico	43
Tabela 25 - Equipe vinculada de elaboração de Estudo Geotécnico	43
Tabela 26 - Equipe vinculada de Estudo do Plano Funcional	44
Tabela 27 - Equipe vinculada de Estudo de Capacidade e Segurança.....	45
Tabela 28 - Equipe vinculada de elaboração de Cadastro Esquemático da Rodovia Existente	45
Tabela 29 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto Geométrico e de Interseções	46

Tabela 30 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto Básico de Desapropriação	48
Tabela 31 - Equipe vinculada de Reconhecimento de Faixa de Domínio Existente	48
Tabela 32 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Terraplenagem	49
Tabela 33 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de CONTENÇÃO de Talude	50
Tabela 34 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de OAE	51
Tabela 35 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Drenagem	51
Tabela 36 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis)	52
Tabela 37 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Pavimentação (Pavimentos Rígidos)	52
Tabela 38 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Sinalização	53
Tabela 39 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Obras Complementares	54
Tabela 40 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Paisagismo	55
Tabela 41 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Passarelas para Pedestres	55
Tabela 42 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Iluminação de Vias Urbanas	56
Tabela 43 - Equipe vinculada de elaboração de Orçamento	56
Tabela 44 - Equipe vinculada de elaboração Plano de Execução	57
Tabela 45 - Equipe vinculada de laboratórios	57
Tabela 46 - Equipe variável de elaboração de Estudo Topográfico - Topografia convencional	59
Tabela 47 - Produções mensais teóricas da equipe variável de Estudo Topográfico	59
Tabela 48 - Equipe variável de implantação de marcos de concreto	60
Tabela 49 - Tempos de execução para implantação de uma unidade de marco de concreto	61
Tabela 50 - Equipe variável de elaboração de Estudo Topográfico - VANT	62
Tabela 51 - Equipe variável de pesquisa origem e destino	63
Tabela 52 - Equipe variável de contagem volumétrica e classificatória manual	64
Tabela 53 - Equipe variável de contagem volumétrica e classificatória automática	65
Tabela 54 - Equipe variável de caracterização do fluxo em interseções	67
Tabela 55 - Fator de ajuste do nível de detalhamento do projeto - k_1	69

Tabela 56 - Fator de ajuste do relevo da região - k_2	70
Tabela 57 - Fator de ajuste do método construtivo da obra de arte especial - k_3	71
Tabela 58 - Veículos para estudos e projetos de obras	73
Tabela 59 - Veículos das equipes de estudos e projetos de obras - EVTEA	74
Tabela 60 - Veículos das equipes de estudos e projetos de obras - Projeto Básico e Projeto Executivo	74
Tabela 61 - Normas relacionadas ao laboratório de asfalto	97
Tabela 62 - Normas relacionadas ao laboratório de concreto	98
Tabela 63 - Normas relacionadas ao laboratório de solos	98
Tabela 64 - Custo da equipe fixa - EVTEA.....	106
Tabela 65 - Custo das equipes vinculadas - EVTEA.....	107
Tabela 66 - Custo da equipe vinculada de gerenciamento de campo - EVTEA.....	108
Tabela 67 - Custo das equipes variáveis - EVTEA.....	109
Tabela 68 - Custo total da parcela de mão de obra - EVTEA	110
Tabela 69 - Custo da parcela de veículos - EVTEA.....	111
Tabela 70 - Custo de imóveis da parcela de instalações físicas - EVTEA	113
Tabela 71 - Custo de mobiliário de escritório - EVTEA.....	113
Tabela 72 - Custo total da parcela de instalações físicas - EVTEA.....	114
Tabela 73 - Custo de mobilização e desmobilização de equipamentos - EVTEA...	115
Tabela 74 - Custo de diárias - EVTEA	116
Tabela 75 - Custos diversos de escritório - EVTEA	116
Tabela 76 - Cesta de instrumental para estudos de tráfego - EVTEA.....	117
Tabela 77 - Custo total do grupo de custos - EVTEA.....	117
Tabela 78 - Custo da equipe fixa - Projeto Básico	119
Tabela 79 - Custo das equipes vinculadas - Projeto Básico	119
Tabela 80 - Custo das equipes vinculadas de laboratório - Projeto Básico.....	122
Tabela 81 - Definição da quantidade de “equipe x mês”	122
Tabela 82 - Custo das equipes variáveis - Projeto Básico	123
Tabela 83 - Custo total da parcela de mão de obra - Projeto Básico	123
Tabela 84 - Custo da parcela de veículos - Projeto Básico.....	124
Tabela 85 - Custo de imóveis da parcela de instalações físicas - Projeto Básico...	126
Tabela 86 - Custo de mobiliário de escritório - Projeto Básico	127
Tabela 87 - Custo total da parcela de instalações físicas - Projeto Básico	127

Tabela 88 - Custo de mobilização e desmobilização de equipamentos - Projeto Básico	128
Tabela 89 - Custo de diárias - Projeto Básico	129
Tabela 90 - Custos diversos de escritório - Projeto Básico	130
Tabela 91 - Cesta de instrumental - Projeto Básico	131
Tabela 92 - Custo total do grupo de custos - Projeto Básico	131

MINUTA

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Estudo de Viabilidade Técnico Econômico Ambiental	16
1.2	Anteprojeto	17
1.3	Projeto Básico.....	17
1.4	Projeto Executivo	17
1.5	Escopo.....	18
2	METODOLOGIA.....	22
2.1	Preço de venda	23
2.2	Custos	23
2.2.1	Mão de obra	24
2.2.2	Veículos.....	72
2.2.3	Instalações físicas	78
2.2.4	Mobilização e desmobilização	88
2.2.5	Diárias e passagens	90
2.2.6	Custos diversos	92
2.2.7	Equipamentos e materiais	94
2.2.8	Ensaio não convencionais	99
2.3	Benefícios e Despesas Indiretas.....	100
2.3.1	Despesas.....	101
2.3.2	Benefícios.....	102
2.3.3	Tributos.....	102
2.3.4	Tabela de composição do BDI.....	103
3	EXEMPLO DE APLICAÇÃO	105
3.1	EVTEA.....	105
3.1.1	Mão de obra	106
3.1.2	Veículos.....	110
3.1.3	Instalações físicas	112
3.1.4	Mobilização e desmobilização	114
3.1.5	Diárias e passagens	115
3.1.6	Custos diversos	116
3.1.7	Equipamentos e materiais	117
3.1.8	Custo total	117
3.1.9	Preço de venda	118

3.2	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO.....	118
3.2.1	Mão de obra	119
3.2.2	Veículos.....	123
3.2.3	Instalações físicas	125
3.2.4	Mobilização e desmobilização	128
3.2.5	Diárias e passagens	129
3.2.6	Custos diversos	130
3.2.7	Equipamentos e materiais	131
3.2.8	Custo total	131
3.2.9	Preço de venda	131
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	133
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135

MINUTA

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Com o intuito de contextualizar a metodologia elucidada neste manual, apresentam-se brevemente alguns dos principais conceitos afetos aos estudos e projetos de obras rodoviárias no âmbito do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Para tanto, os seguintes normativos foram adotados como referência:

- *Diretrizes Básicas para Elaboração de estudos e projetos Rodoviários*, Publicação IPR - 726, 3ª Edição (DNIT, 2006a);
- *Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários - Instruções para Apresentação de Relatórios*, Publicação IPR - 727, 1ª Edição (DNIT, 2006b);
- Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021 (Brasil, 2021);
- Portaria nº 496, de 27 de março de 2014 (DNIT, 2014).

O escopo de estudos e projetos de obras engloba quatro produtos principais: o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA), o Anteprojeto, o Projeto Básico e o Projeto Executivo. As seções a seguir apresentam a conceituação dos produtos supracitados.

1.1 Estudo de Viabilidade Técnico Econômico Ambiental

Segundo o DNIT (2006a), o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental é o conjunto de estudos necessários à verificação da existência de viabilidade técnica, econômica e ambiental para a execução de uma determinada obra de infraestrutura de transportes, ou conjunto delas, nos segmentos considerados, dentre as alternativas propostas, consubstanciado, principalmente nos estudos de tráfego, capacidade da rodovia e seu nível de serviço, aliados às pesquisas complementares e outras similares, bem como aos demais trabalhos e estudos de engenharia, socioeconômicos e ambientais necessários.

O escopo considerado e conceitos adicionais associados ao EVTEA são pormenorizados mais adiante neste manual.

1.2 Anteprojeto

Conforme estabelecido na Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021 (Brasil, 2021), o anteprojeto constitui a peça técnica que contempla todos os subsídios necessários à elaboração do Projeto Básico.

Esta metodologia considera os escopos de serviço para a fase de anteprojeto delimitados pelo que consta na Portaria nº 496, de 27 de março de 2014 (DNIT, 2014).

Haja vista o escopo dos serviços, bem como o detalhamento deles, estudos e projetos anteriores podem compor, em todo ou em parte, o anteprojeto.

1.3 Projeto Básico

Segundo a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021 (Brasil, 2021), o Projeto Básico é definido como:

Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para definir e dimensionar a obra ou o serviço, ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure 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.

1.4 Projeto Executivo

O Projeto Executivo, também de acordo com a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021 (Brasil, 2021), é definido como:

Conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, com o detalhamento das soluções previstas no Projeto Básico, a identificação de serviços, de materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações técnicas, de acordo com as normas técnicas pertinentes.

É importante salientar que o Projeto Básico configura exigência mínima para a realização da licitação da obra, mas nunca para a execução desta. Em contrapartida, o Projeto Executivo é fundamental para a execução de obras e serviços de engenharia. A principal diferença entre eles é, essencialmente, o nível de detalhamento dos estudos e, sobretudo, dos projetos. O Projeto Executivo é mais detalhado e contém informações suficientes para a execução da obra ou serviço.

1.5 Escopo

A presente metodologia leva em consideração os normativos vigentes, sendo as *Diretrizes Básicas para Elaboração de estudos e projetos Rodoviários*, Publicação IPR 726, 3ª Edição (DNIT, 2006a) a principal referência adotada para delimitar os escopos de cada estudo e projeto de engenharia rodoviária.

Em essência, o documento possui dois elementos constituintes, sendo um deles o escopo básico, que estabelece as linhas gerais para o desenvolvimento dos mais variados tipos de estudos e projetos de engenharia e, o outro, a instrução de serviço, que indica as fases e os procedimentos técnicos na elaboração de cada estudo e projeto.

No âmbito desta metodologia, são considerados 10 Escopos Básicos (EB), quais sejam:

- EB-101: Estudos de viabilidade técnico-econômica - ambiental de rodovias;
- EB-102: Projeto básico de engenharia para construção de rodovias rurais;
- EB-103: Projeto executivo de engenharia para construção de rodovias rurais;
- EB-106: Projeto básico de engenharia para melhoramento em rodovias para adequação da capacidade e segurança;
- EB-107: Projeto executivo de engenharia para melhoramento em rodovias para adequação da capacidade e segurança;
- EB-108: Estudo para adequação da capacidade e segurança de rodovias existentes;
- EB-109: Projeto básico de engenharia para duplicação de rodovia;
- EB-110: Projeto executivo de engenharia para duplicação de rodovia;
- EB-111: Projeto executivo de engenharia para construção de rodovias vicinais;
- EB-112: Projeto executivo de engenharia para estabilização de taludes.

Cabe observar que a presente metodologia não aborda programa de exploração de rodovia, estudo de cadastramento rodoviário e projeto *as built*. Ademais, outros itens podem ser inseridos em licitações, ficando a critério dos técnicos responsáveis pelo

termo de referência a análise da situação e a elaboração de outras proposições, utilizando como base essa metodologia e as categorias profissionais aqui previstas. Ainda, destaca-se que o presente manual não contempla os projetos requeridos para intervenções de restauração de pavimento com ou sem melhoramentos, reabilitação e manutenção.

Cada escopo básico possui uma lista específica de estudos e projetos. Dessa forma, fundamentando-se nas instruções de serviço e nos escopos básicos, são definidos os estudos e projetos contemplados por esta metodologia, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Relação dos estudos abordados na metodologia

Descrição	Estudos e projetos
EVTEA	Estudos Preliminares: Banco de dados
	Concepção preliminar
	Levantamentos complementares de campo
	Análise de alternativas de solução
	Análise de viabilidade
	Análise econômico-financeira (sob demanda)
	Caderno de empreendimentos (sob demanda)
Projeto Básico e Projeto Executivo	Componente Ambiental
	Estudo Hidrológico
	Estudo de Traçado
	Estudo de Tráfego
	Estudo Geológico
	Estudo Geotécnico
	Estudo do Plano Funcional
	Estudo de Capacidade e Segurança
	Cadastro Esquemático da Rodovia Existente
	Projeto Geométrico
	Projeto Básico de Desapropriação
	Projeto de Terraplenagem
	Projeto de Contenção de Talude
	Projeto de OAE
	Projeto de Drenagem
	Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis)
	Projeto de Pavimentação (Pavimentos Rígidos)
	Projeto de Sinalização
	Projeto de Obras Complementares
	Projeto de Paisagismo
	Projeto de Passarelas para Pedestres

Fonte: FGV IBRE

Tabela 1 - Relação dos estudos abordados na metodologia (conclusão)

Descrição	Estudos e projetos
Projeto Básico e Projeto Executivo	Projeto de Iluminação de Vias Urbanas
	Orçamento da Obra
	Plano de Execução
	Estudo Topográfico

Fonte: FGV IBRE

MINUTA

MINUTA

2 METODOLOGIA

2 METODOLOGIA

Conforme apresentado na Figura 1, a metodologia de estudos e projetos de obras rodoviárias de implantação e duplicação considera dois grandes grupos para a formação do preço de venda referencial: (1) custos e (2) benefícios e despesas indiretas (BDI). Os custos são divididos em parcelas de mão de obra, veículos, instalações físicas, mobilização e desmobilização, diárias e passagens, custos diversos, equipamentos e materiais e, por fim, ensaios não convencionais. Por sua vez, o BDI é composto por taxas referentes a despesas indiretas, benefícios e tributos.

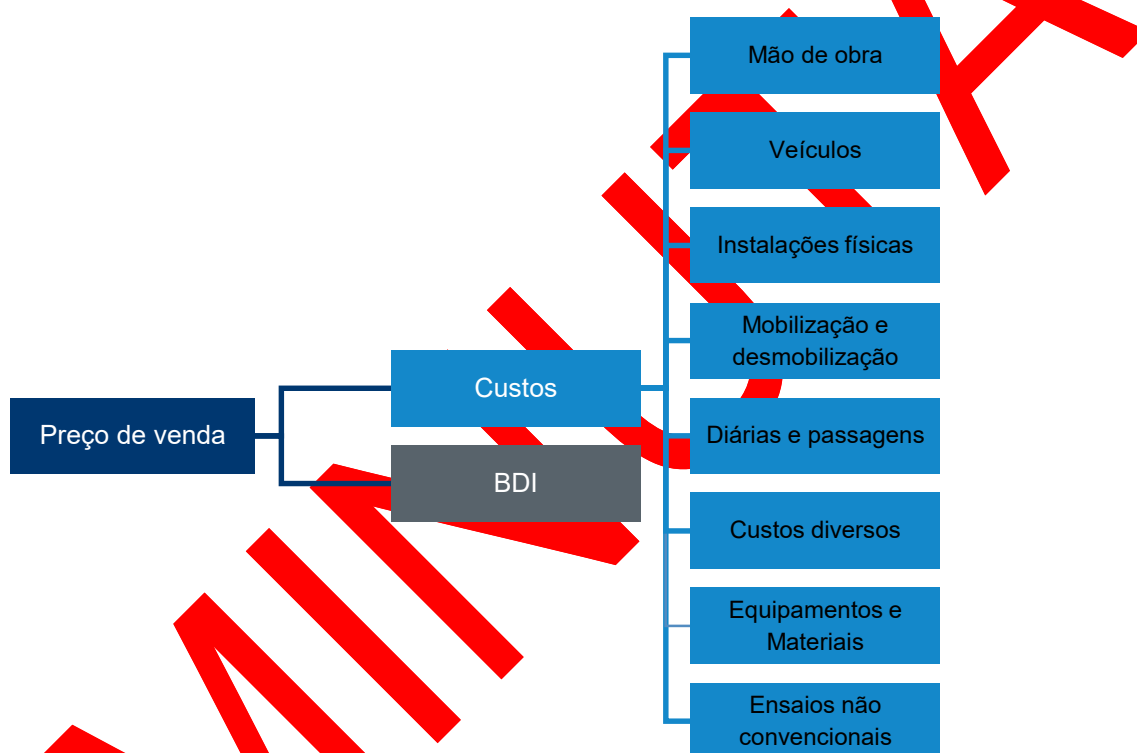


Figura 1 - Grupos para formação do preço de venda de estudos e projetos de obras rodoviárias

Fonte: FGV IBRE

Inicialmente, a seção 2.1 desta metodologia dedica-se a apresentar a fórmula para cálculo do preço de venda referencial, equacionando os valores resultantes para os grupos de custos e BDI. Em seguida, a seção 2.2 elucida conceitos, premissas e diretrizes das oito parcelas do grupo de custos ilustradas na Figura 1. Finalmente, a seção 2.3 dispõe as orientações utilizadas no cálculo da taxa referencial de benefícios e despesas indiretas.

Ressalta-se que as equipes, enquadradas na tabela 1 para a realização do projeto básico e executivo, são dimensionadas para desenvolver todo o escopo exigido para essas fases. Dessa forma, para a apropriação dos custos com estudos e projetos para uma fase específica (*i.e.*, anteprojeto, projeto básico, projeto executivo), recomenda-se observar as especificações detalhadas na seção 2.2.1.4.1.1.

É importante destacar que o conteúdo exibido a seguir visa proporcionar diretrizes gerais para o cálculo do preço de venda referencial de estudos e projetos de obras rodoviárias, cabendo ao orçamentista avaliar a pertinência de cada orientação ao contexto em que o serviço se insere. Dessa forma, o referencial disposto adiante pode ser ajustado pelo responsável pela orçamentação caso haja características particulares que conflitem com as premissas adotadas, desde que devidamente justificado.

2.1 Preço de venda

A partir do custo total calculado para o grupo de custos segundo as disposições da seção 2.2, bem como dos fatores de ajuste delineados na seção 2.2.1.4.1 e da taxa de BDI definida conforme a metodologia da seção 2.3, o preço de venda referencial pode ser obtido pela Equação 1:

$$PV = CT \times (1 + BDI) \quad (1)$$

onde:

PV é o preço de venda referencial (R\$);

CT é o custo total do grupo de custos (R\$);

BDI é a taxa de benefícios e despesas indiretas, em decimal.

2.2 Custos

De acordo com o detalhamento da Figura 1, o grupo de custos é composto por oito parcelas. Logo, o custo total pode ser computado intuitivamente pela adição do custo individual de cada parcela, consoante indicado na Equação 2:

$$CT = C_{MO} + C_V + C_{IF} + C_{MD} + C_{DP} + C_{CD} + C_{EM} + C_{ENC} \quad (2)$$

onde:

CT é o custo total do grupo de custos (R\$);

C_{MO} é o custo da parcela de mão de obra (R\$);

C_V é o custo da parcela de veículos (R\$);

C_{IF} é o custo da parcela de instalações físicas (R\$);

C_{MD} é o custo da parcela de mobilização e desmobilização (R\$);

C_{DP} é o custo da parcela de diárias e passagens (R\$);

C_{CD} é o custo da parcela de custos diversos (R\$);

C_{EM} é o custo da parcela de equipamentos e materiais (R\$);

C_{ENC} é o custo da parcela de ensaios não convencionais (R\$).

Na sequência, são apresentados conceitos, premissas e diretrizes necessários ao cálculo do custo individual de cada uma das oito parcelas.

2.2.1 Mão de obra

Nesta seção, são quantificados os profissionais que formam as equipes de mão de obra de estudos e projetos de obras do modal rodoviário. O detalhamento do cálculo dos valores de referência publicados nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para a mão de obra é divulgado por meio da Resolução nº11/2020, de 21 de agosto de 2020 (DNIT, 2020a).

Este manual de custos presume o dimensionamento da mão de obra em termos de equipes fixas, vinculadas e variáveis, guardando relação com as práticas instituídas no Volume 08 do *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes* (DNIT, 2017a).

De modo geral, a equipe fixa é constituída pela mão de obra responsável pela coordenação dos trabalhos, incluindo a consolidação dos relatórios oriundos dos estudos e projetos elaborados pelas equipes vinculadas e variáveis. Ademais, também são responsáveis pelas atividades administrativas, gestão de recursos humanos e apoio aos escritórios e residências. Essa equipe atua durante toda a execução dos estudos e projetos de obras rodoviárias, sendo dimensionada por mês.

As equipes vinculadas e variáveis são formadas pela mão de obra responsável pela execução dedicada de serviços ou produtos específicos. As equipes vinculadas são dimensionadas em “H x mês”, definido como a quantidade teórica de profissionais necessária para realizar os serviços em um mês ou quantidade de meses necessários para realizar a atividade por um profissional.

As equipes variáveis são dimensionadas em “equipe x mês”, unidade definida no Volume 08 do *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes* (DNIT, 2017a) como a quantidade teórica de equipes que seriam necessárias para realizar os serviços em um mês.

Na sequência, são exibidos os dimensionamentos das equipes fixa, vinculadas e variáveis referentes aos serviços de estudos e projetos de obras rodoviárias. É importante destacar que as atividades elucidadas para as equipes não representam de modo exaustivo o rol de tarefas que competem à contratada de estudos e projetos de obras rodoviárias de implantação e duplicação, servindo somente o propósito de definir os custos de referência para a contratação de serviços de consultoria, bem como de contextualizar as definições deste manual.

Ainda, o escopo dos projetos e estudos devem ser desenvolvidos com base nos normativos citados em cada equipe, ou por qualquer outro que venha a substituí-los ou complementá-los, incluindo as orientações que são publicadas em Memorando-Circular e Boletim Administrativo do DNIT. Destaca-se que os normativos citados na sequência não representam o rol exaustivo de documentos que devem ser utilizados como referência para o desenvolvimento dos estudos e projetos de obras rodoviárias, cabendo à contratada a verificação de todos os normativos vigentes para cada conteúdo.

Por fim, para os cenários onde não é possível definir objetivamente o método construtivo ou sistema estrutural da OAE, caberá ao orçamentista adaptar as orientações do presente manual, desde que devidamente justificado.

2.2.1.1 EVTEA

O EVTEA deve contemplar o disposto na Instrução Normativa nº 63, de 17 de setembro de 2021 (DNIT, 2021a), e as diretrizes da *EB-101: Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica - Ambiental de Rodovias* (DNIT 2006a). Nesta seção, são quantificados, por unidade de lote contratado, os profissionais que formam as equipes de mão de obra de cada estudo do EVTEA.

2.2.1.1.1 Equipe fixa

A equipe fixa é composta pela mão de obra encarregada pela coordenação geral dos serviços necessários para o desenvolvimento de todo o escopo do contrato. A equipe é dimensionada para realizar a gestão técnica e administrativa dos trabalhos, bem como fornecer suporte às equipes vinculadas e variáveis.

Para o atendimento aos termos do contrato de estudos e projetos de obras, é importante que o engenheiro coordenador, indicado para coordenação dos trabalhos, dedique-se com a devida atenção à gestão do contrato e aos aspectos técnicos da obra, ficando predominantemente para o chefe de escritório as atividades administrativas requeridas.

A atribuição do engenheiro de projetos sênior refere-se sobretudo à consolidação dos dados a serem processados, à confecção de relatórios e ao apoio ao engenheiro coordenador na condução das atividades técnicas. Já os engenheiros de projetos sêniores especialistas são responsáveis pela análise com ênfase na especificidade a ele associada.

O engenheiro de projetos pleno está previsto para apoiar os trabalhos técnicos da equipe fixa como um todo.

A Tabela 2 apresenta a equipe fixa indicada para o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental, a qual é dimensionada para atender um lote contratado.

Salienta-se que a permanência da equipe fixa técnica e administrativa é integral durante todo o prazo de execução das atividades.

Tabela 2 - Equipe fixa de estudos e projetos de obras - EVTEA

Código	Descrição	Quantidade (un)
Equipe fixa técnica		
P8061	Engenheiro coordenador	0,25
P8067	Engenheiro de projetos sênior (especialista em projetos rodoviários)	0,10
P8067	Engenheiro de projetos sênior (especialista em estudo de tráfego)	0,10
P8067	Engenheiro de projetos sênior (especialista em HDM)	0,10
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,25
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,25
Equipe fixa administrativa		
P8038	Chefe de escritório	1,00

Fonte: FGV IBRE

Cabe destacar que para as contratações em que o objeto se referir à realização de um conjunto de lotes, a equipe fixa poderá ser adequada desde que devidamente justificada e em conformidade com a metodologia e os critérios desenvolvidos pelo DNIT.

2.2.1.1.2 Equipes vinculadas

2.2.1.1.2.1 Banco de dados

A equipe vinculada de banco de dados é responsável pela coleta, tratamento e armazenamento de dados pré-existentes, tais como estudos socioeconômicos, estudos de tráfego, existência de áreas protegidas, dados topográficos, dentre outros. Assim, a equipe é dimensionada por unidade de lote, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Equipe vinculada de banco de dados

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8065	Engenheiro de projetos júnior	0,50
P8147	Técnico de obras	0,50
P8007	Analista de desenvolvimento de sistemas júnior	0,50

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.1.2.2 Concepção preliminar

A equipe vinculada em epígrafe é responsável pela concepção preliminar e programação de pesquisas complementares, fase na qual são estudados e

diagnosticados problemas e alternativas com base nos dados preliminares já coletados. Assim, a equipe é dimensionada por unidade de lote, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Equipe vinculada de concepção preliminar

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8067	Engenheiro de projetos sênior	1,35
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00
P8069	Engenheiro florestal pleno	1,00
P8081	Geólogo pleno	1,00
P8147	Técnico de obras	0,50
P8155	Técnico em geoprocessamento	2,00

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.1.2.3 Levantamentos complementares de campo

As equipes vinculadas de levantamentos complementares de campo são responsáveis pela coleta dos dados que não foram obtidos na coleta preliminar ou pela confirmação desses.

a) Gerenciamento de campo

A equipe vinculada de gerenciamento de campo tem sua permanência definida durante todo o prazo de execução das atividades de campo, isto é, entrevistas e levantamentos socioeconômicos, levantamentos de dados ambientais e geotécnicos (equipes vinculadas) e pesquisas de tráfego (equipe variável).

A equipe em epígrafe é responsável pela coordenação das atividades a serem realizadas em campo, bem como pelas atividades de escritório relacionadas (e.g., elaboração dos relatórios de levantamento de campo).

Assim, a equipe é dimensionada por unidade de lote, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Equipe vinculada de gerenciamento de campo

Código	Descrição	Quantidade (un)
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,50
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00

Fonte: FGV IBRE

b) Entrevistas e levantamentos socioeconômicos

A equipe vinculada de entrevistas e levantamentos socioeconômicos é responsável pela caracterização socioeconômica da região na qual o empreendimento está localizado. Assim, a equipe é dimensionada por unidade de lote, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 - Equipe vinculada de entrevistas e levantamentos socioeconômicos

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00
P8046	Economista pleno	1,00
P8147	Técnico de obras	0,50

Fonte: FGV IBRE

c) Levantamento de dados ambientais e geotécnicos

A equipe vinculada em epígrafe é responsável pela caracterização ambiental e geotécnica da região na qual o empreendimento está localizado. Assim, a equipe é dimensionada por unidade de lote, conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Equipe vinculada de levantamento de dados ambientais e geotécnicos

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00
P8058	Engenheiro ambiental pleno	1,00
P8081	Geólogo pleno	1,00
P8147	Técnico de obras	0,50

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.1.2.4 - Análise de alternativas de solução

a) Estudos de tráfego

A equipe vinculada em epígrafe é responsável pela definição de estudos de tráfego dos trechos da região na qual o empreendimento está localizado, sendo analisado o zoneamento, demanda de transporte, alocação na rede do tráfego, diagnóstico do tráfego atual e futuro, capacidade, nível de serviço, cálculo do número N, dentre outros. Assim, a equipe é dimensionada por unidade de lote, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 - Equipe vinculada de estudos de tráfego

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,85
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,75
P8147	Técnico de obras	1,25

Fonte: FGV IBRE

b) Estudos socioeconômicos

A equipe vinculada de estudos socioeconômicos é responsável pela definição do diagnóstico socioeconômico da região na qual o empreendimento está localizado, considerando os fatores que possam impactar o sistema viário. Assim, a equipe é dimensionada por unidade de lote, conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 - Equipe vinculada de estudos socioeconômicos

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8046	Economista pleno	0,50
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,25
P8147	Técnico de obras	0,75

Fonte: FGV IBRE

c) Estudos de alternativas

A equipe vinculada de estudos de alternativas é responsável pela definição de alternativas para o trecho da região na qual o empreendimento está localizado, contemplando, quando couber, propostas de traçados, interseções, projetos de obras de arte especiais, adequações de greide e da faixa de domínio, dentre outros. Assim, a equipe é dimensionada por unidade de lote, conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 - Equipe vinculada de estudo de alternativas

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,25
P8155	Técnico em geoprocessamento	0,50
P8147	Técnico de obras	1,25

Fonte: FGV IBRE

d) Orçamento estimativo de custos

A equipe vinculada de orçamento estimativo de custos é responsável pela definição das estimativas de custos dos investimentos. Assim, a equipe é dimensionada por unidade de lote, conforme apresentado na Tabela 11.

Tabela 11 - Equipe vinculada de orçamento estimativo de custos

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,25
P8147	Técnico de obras	0,75

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.1.2.5 Análise de viabilidade

A equipe vinculada em epígrafe é responsável pela análise de viabilidade, desenvolvimento de um comparativo entre benefícios e custos, elaboração da análise de riscos, dentre outros. Assim, a equipe é dimensionada por unidade de lote, conforme apresentado na Tabela 12.

Tabela 12 - Equipe vinculada de análise de viabilidade

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,35
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00
P8147	Técnico de obras	0,50

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.1.2.6 Análise econômico-financeira

A equipe vinculada de análise econômico-financeira é responsável pelo estudo das formas de investimentos suplementares que possam ser apropriadas para viabilizar o projeto, bem como por realizar uma análise econômico-financeira suplementar. Destaca-se que a equipe em tela é mobilizada quando o DNIT entender que seja necessário a realização dessa etapa e, portanto, é prevista somente sobre demanda desse.

Assim, a equipe vinculada de análise econômico-financeira é dimensionada por unidade de lote, conforme apresentado na Tabela 13.

Tabela 13 - Equipe vinculada de análise econômico-financeira

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8002	Advogado pleno	1,00
P8047	Economista sênior	1,00
P8060	Engenheiro consultor especial	0,20
P8147	Técnico de obras	1,00

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.1.2.7 Caderno de empreendimentos

A equipe vinculada em epígrafe é responsável pela modelagem das alternativas e pelo caderno de empreendimentos, o qual defini o escopo a ser contratado. Destaca-se que a equipe em tela é mobilizada quando o DNIT entender que seja necessário a realização dessa etapa e, portanto, é prevista somente sobre demanda desse.

Assim, a equipe vinculada de caderno de empreendimentos é dimensionada por unidade de lote, conforme apresentado na Tabela 14.

Tabela 14 - Equipe vinculada de caderno de empreendimentos

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,50
P8066	Engenheiro de projetos pleno	2,00
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,00
P8147	Técnico de obras	0,50

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.1.3 Equipes variáveis

Para a elaboração do EVTEA tem-se equipes variáveis para pesquisa de tráfego. Neste contexto, são previstos os seguintes serviços:

- pesquisa de origem e destino;
- contagens volumétricas e classificatórias;
- caracterização do fluxo em interseções.

A apropriação da equipe está associada à existência do estudo no termo de referência.

2.2.1.1.3.1 Pesquisa de origem e destino

A pesquisa de origem e destino deve ser realizada com base nas orientações do *Manual de Estudos de Tráfego* (DNIT, 2006c). A Tabela 15 apresenta a equipe variável responsável pela execução desses serviços, a qual deve ser apropriada por turno de campanha.

Tabela 15 - Equipe variável de pesquisa origem e destino

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)
P8147	Técnico de obras	0,20
P8025	Auxiliar	4,00

Fonte: FGV IBRE

O cálculo da produção mensal teórica da equipe variável de pesquisa origem e destino assume as seguintes premissas:

- 1 técnico de obras trabalha em até 5 pontos por turno, totalizando 0,20 profissionais por turno e ponto de amostragem;
- em cada ponto trabalham 4 pesquisadores por turno;
- 24,89 dias úteis por mês, conforme a Resolução nº 11/2020 (DNIT, 2020a);
- cada turno tem duração de 8 horas.

Com base nas condições delineadas, a quantidade de meses da equipe variável de pesquisa de origem e destino pode ser obtida por meio da Equação 3:

$$E_{OD} = \frac{N_{dias} \times N_{turnos} \times N_{pontos}}{24,89} \quad (3)$$

onde:

E_{OD} é a quantidade de meses da equipe variável de pesquisa de origem e destino (equipe x mês);

N_{dias} é o número de dias necessários para a pesquisa por ponto;

N_{turnos} é o número de turnos necessários por ponto;

N_{pontos} é o número total de pontos pesquisados.

Cabe destacar que, cada turno tem duração de 8 horas. Assim, caso apropriado a recomendação do *Manual de Estudos de Tráfego* (DNIT, 2006c), considerando 16 horas de pesquisa por dia, o número de turnos a ser considerado é igual a 2 turnos por dia de pesquisa.

2.2.1.1.3.2 Contagens volumétricas e classificatórias

As contagens volumétricas podem ser realizadas de forma manual, feita por pesquisadores, ou automática, por meio de equipamentos. A apropriação do tipo de contagem está associada à existência do estudo no termo de referência.

a) Contagens manuais

As contagens manuais são realizadas por pesquisadores, com auxílio de fichas e contadores manuais. A Tabela 16 apresentada a equipe prevista para a coleta de dados, a qual deve ser apropriada por turno de campanha de contagem.

Tabela 16 - Equipe variável de contagem volumétrica e classificatória manual

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)
P8147	Técnico de obras	0,20
P8025	Auxiliar	8,00

Fonte: FGV IBRE

O cálculo da produção mensal teórica da equipe variável de contagem volumétrica e classificatória manual assume as seguintes premissas:

- 1 técnico de obras trabalha em até 5 pontos por turno, totalizando 0,20 profissionais por turno e por ponto de amostragem;
- em cada ponto trabalham 8 auxiliares por turno;
- 24,89 dias úteis por mês, conforme a Resolução nº 11/2020 (DNIT, 2020a);
- cada turno tem duração de 8 horas.

Com base nas condições delineadas, a quantidade de meses da equipe variável de contagem volumétrica e classificatória manual pode ser obtida por meio da Equação 4:

$$E_{CM} = \frac{N_{\text{dias}} \times N_{\text{turnos}} \times N_{\text{pontos}}}{24,89} \quad (4)$$

onde:

E_{CM} é a quantidade de meses da equipe variável de contagem volumétrica e classificatória manual (equipe x mês);

N_{dias} é o número de dias necessários para a pesquisa por ponto;

N_{turnos} é o número de turnos necessários por ponto;

N_{pontos} é o número total de pontos pesquisados.

Cabe destacar que, cada turno tem duração de 8 horas. Assim, caso seja realizado a contagem volumétrica com duração de 48 horas consecutivas, o número de turnos a ser considerado é igual a 3 durante 2 dias.

b) Contagens automática

As contagens automáticas são realizadas por meio de equipamentos que detectam os veículos. A Tabela 17 apresentada a equipe prevista para a instalação e manutenção dos equipamentos, a qual deve ser apropriada por turno de campanha de contagem.

Tabela 17 - Equipe variável de contagem volumétrica e classificatória automática

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)
P8147	Técnico de obras	0,25

Fonte: FGV IBRE

O cálculo da produção mensal teórica da equipe variável de contagem volumétrica e classificatória automática assume as seguintes premissas:

- 1 técnico de obras trabalha em até 4 pontos por turno, totalizando 0,25 profissionais por turno e por ponto de amostragem;
- 24,89 dias úteis por mês, conforme a Resolução nº 11/2020 (DNIT, 2020a);
- cada turno tem duração de 8 horas.

Com base nas condições delineadas, a quantidade de meses da equipe variável de contagem volumétrica e classificatória automática pode ser obtida por meio da Equação 5:

$$E_{CA} = \frac{N_{\text{dias}} \times N_{\text{turnos}} \times N_{\text{pontos}}}{24,89} \quad (5)$$

onde:

E_{CA} é a quantidade de meses da equipe variável de contagem volumétrica e classificatória automática (equipe x mês);

N_{dias} é o número de dias necessários para a pesquisa por ponto;

N_{turnos} é o número de turnos necessários por ponto;

N_{pontos} é o número total de pontos pesquisadas.

Cabe destacar que, cada turno tem duração de 8 horas. Assim, caso seja realizado a contagem volumétrica com duração de 48 horas consecutivas, o número de turnos a ser considerado é igual a 3 durante 2 dias.

O presente manual considera que a contagem é realizada por meio de equipamento portátil, não intrusivo, com sensor magnético e transmissão de dados via *Bluetooth*. O orçamentista pode adequar o modelo do equipamento, desde que tecnicamente justificado.

2.2.1.1.3.3 Caracterização do fluxo em interseções

A caracterização do fluxo em interseções deve ser realizada com base nas orientações do *Manual de Estudos de Tráfego* (DNIT, 2006c).

O estudo em ótica é realizado por pesquisadores, com auxílio de fichas e contadores manuais. A Tabela 18 apresentada a equipe prevista para caracterização do fluxo em interseções, a qual deve ser apropriada por turno de campanha.

Tabela 18 - Equipe variável de caracterização do fluxo em interseções

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)
P8147	Técnico de obras	0,20
P8025	Auxiliar	8,00

Fonte: FGV IBRE

O cálculo da produção mensal teórica da equipe variável de caracterização do fluxo em interseções assume as seguintes premissas:

- 1 técnico de obras trabalha em até 5 interseções por turno, totalizando 0,20 profissionais por turno e por interseção;
- em cada interseção trabalham 8 auxiliares por turno;
- 24,89 dias úteis por mês, conforme a Resolução nº 11/2020 (DNIT, 2020a);
- cada turno tem duração de 8 horas.

Com base nas condições delineadas, a quantidade de meses da equipe variável de caracterização do fluxo em interseções pode ser obtida por meio da Equação 6:

$$E_{CI} = \frac{N_{\text{dias}} \times N_{\text{turnos}} \times N_{\text{interseções}}}{24,89} \quad (6)$$

onde:

E_{CI} é a quantidade de meses da equipe variável de caracterização do fluxo em interseções (equipe x mês);

N_{dias} é o número de dias necessários para a pesquisa por interseção;

N_{turnos} é o número de turnos necessários por interseção;

$N_{\text{interseções}}$ é o número total de interseções pesquisadas.

2.2.1.2 Projeto Básico e Projeto Executivo

O Projeto Básico e Projeto Executivo deve contemplar o disposto no documento *Diretrizes Básicas para Elaboração de estudos e projetos Rodoviários*, Publicação

IPR 726, 3ª Edição (DNIT, 2006a), bem como nos escopos básicos apresentados na referida publicação.

Ressalta-se que as equipes, enquadradas na tabela 1 para a realização do projeto básico e executivo, são dimensionadas para desenvolver todo o escopo exigido para essas fases. Dessa forma, para a apropriação dos custos com estudos e projetos para uma fase específica (*i.e.*, anteprojeto, projeto básico, projeto executivo), recomenda-se observar as especificações detalhadas na seção 2.2.1.4.1.1.

Além disso, destaca-se que o dimensionamento de determinadas equipes vinculadas se dá por extensão da rodovia, divididas em intervalos. Logo, em situações excepcionais, caso o projeto ou o estudo a ser realizado supere a quilometragem máxima prevista, recomenda-se que o orçamentista avalie a necessidade de ajustar as equipes com base nas proporções identificadas em cada equipe.

2.2.1.2.1 Equipe fixa

A equipe fixa dos estudos e projetos de obras é composta pela mão de obra encarregada pela coordenação geral e verificação dos serviços. A equipe é dimensionada para realizar a gestão técnica e administrativa dos trabalhos, bem como fornecer suporte às equipes vinculadas e variáveis.

Para o atendimento aos termos do contrato de estudos e projetos de obras, é importante que o engenheiro coordenador, indicado para coordenação dos trabalhos, dedique-se com a devida atenção à gestão do contrato e aos aspectos técnicos da obra, ficando predominantemente para o chefe de escritório as atividades administrativas requeridas.

A atribuição do engenheiro de projetos sênior refere-se sobretudo à consolidação dos dados a serem processados, à confecção de relatórios e ao apoio ao engenheiro coordenador na condução das atividades técnicas.

A Tabela 19 apresenta a equipe fixa indicada para estudos e projetos de obras. Salienta-se que sua permanência é integral durante todo o prazo de execução das atividades.

Tabela 19 - Equipe fixa de estudos e projetos de obras

Código	Descrição	Quantidade (un)
Equipe fixa técnica		
P8061	Engenheiro coordenador	0,50
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,50
Equipe fixa administrativa		
P8038	Chefe de escritório	0,50

Fonte: FGV IBRE

A equipe indicada considera a contratação conjunta de estudos e projetos de obras, logo, em situações excepcionais, havendo a necessidade de contratações individualizadas, caberá ao orçamentista avaliar a necessidade de ajustes na equipe fixa desde que apresentadas as devidas justificativas.

Para os casos em que o objeto da contratação se referir somente à obras de arte especiais, os profissionais da parcela técnica são prescindíveis, já que as responsabilidades de coordenação podem ser adequadamente exercidas pelo engenheiro de projetos sênior da equipe vinculada de elaboração de Projeto de OAE (seção 2.2.1.2.2, alínea 2.2.1.2.2.14).

2.2.1.2.2 Equipes vinculadas

2.2.1.2.2.1 Componente Ambiental

O Componente Ambiental objetiva identificar as medidas preventivas e corretivas de proteção ambiental. Consiste em um instrumento de gestão instituído pela política de meio ambiente do DNIT na busca do aperfeiçoamento de suas atividades de cunho ambiental e de preservação dos recursos naturais, o qual fundamenta o desenvolvimento sustentável do empreendimento rodoviário.

Dentre os normativos de referência desse projeto, cita-se a IS-246: *Componente ambiental dos projetos de engenharia rodoviária* (DNIT, 2006a), segundo a qual o projeto em epígrafe possui três etapas: fase preliminar, fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo.

Vale ressaltar que, o Componente Ambiental é um dos escopos de projetos de obras rodoviárias, caracterizando-se como estudo resumido e mais relacionado às soluções

de engenharia para passivos ambientais. Dessa forma, os projetos ambientais (e.g., Estudo de Impacto Ambiental, Plano Básico Ambiental e Autorização de Supressão de Vegetação) são contemplados em metodologias de custos à parte.

A equipe vinculada de estudo de Componente Ambiental é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 20. A apropriação da equipe está associada à existência do estudo no termo de referência.

Tabela 20 - Equipe vinculada de estudo de Componente Ambiental

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,50	0,75	1,00	1,25
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,50	1,75	2,25	3,00
P8057	Engenheiro ambiental júnior	1,00	1,50	2,00	2,50
P8143	Técnico ambiental	1,75	3,00	3,25	4,00

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.2 Estudo Hidrológico

Para projetos de implantação, o estudo hidrológico será executado para obtenção de dados que subsidiem o dimensionamento de dispositivos de drenagem em todo o trecho. Já para projetos de pavimentação e duplicação, onde a maioria das obras já se encontram implantadas, o estudo hidrológico será realizado apenas nos pontos onde o levantamento cadastral de todos os bueiros existentes e da situação atual do sistema de drenagem indicar a necessidade de substituição da Obra de Arte Corrente (OAC).

Dentre os normativos de referência desse projeto, cita-se a IS-203: *Estudos Hidrológicos* (DNIT, 2006a) 1e o *Manual de Hidrologia Básica para estruturas de Drenagem* (DNIT, 2005a). O projeto em epígrafe é executado em duas fases: fase preliminar e fase definitiva.

Os estudos são tratados por extensão da rodovia, levando em conta a necessidade de maior ou menor número de meses para a equipe realizar os estudos hidrológicos, a depender da extensão. A equipe vinculada de elaboração de Estudo Hidrológico é apresentada na Tabela 21. A apropriação da equipe está associada à existência do estudo no termo de referência.

Tabela 21 - Equipe vinculada de elaboração de Estudo Hidrológico

Código	Descrição	Quantidade (H X mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,75	0,75	1,00	1,50
P8065	Engenheiro de projetos júnior	0,75	1,00	1,00	1,75
P8147	Técnico de obras	0,75	1,25	1,50	2,50

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.3 Estudo de Traçado

O Estudo de Traçado é apresentado na IS-207: *Estudos Preliminares de Engenharia para Rodovias (Estudos de Traçado)* (DNIT, 2006a). Seu desenvolvimento se dá em duas fases: fase preliminar e fase definitiva.

A equipe vinculada de elaboração de Estudo de Traçado é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 22. A apropriação da equipe está associada à existência do estudo no termo de referência.

Tabela 22 - Equipe vinculada de elaboração de Estudo de Traçado

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,75	1,00	1,75	2,25
P8147	Técnico de obras	1,75	2,25	3,00	4,25

Fonte: FGV IBRE

Cabe destacar que, para estudos e projetos apenas de melhoramentos, o estudo em discussão deve ser considerado somente para a extensão em que se prevê a alteração de traçado.

2.2.1.2.2.4 Estudo de Tráfego

O Estudo de Tráfego objetiva avaliar, a suficiência do sistema de transporte existente; servir de subsídio, junto com o Estudo Topográfico, para definição do traçado e padrão da rodovia; definir a classe de rodovia a ser implantada e dimensionar as características técnicas e operacionais da rodovia; verificar como a via irá se adaptar às demandas no(s) ano(s) estabelecido(s) como horizonte do projeto; e servir de insumo para a análise de viabilidade econômica.

Dentre os normativos de referência desse estudo, cita-se o *Manual de Estudos de Tráfego* (DNIT, 2006c) e a IS-201: *Estudos de Tráfego em Rodovias (Área Rural)* (DNIT, 2006a). A Seu desenvolvimento se dá em duas fases: fase preliminar e fase definitiva.

A equipe vinculada de elaboração de Estudo de Tráfego é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 23. A apropriação da equipe está associada à existência do estudo no termo de referência.

Tabela 23 - Equipe vinculada de elaboração de Estudo de Tráfego

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 - 15 km	15 - 30 km	30 - 50 km	50 - 100 km
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00	1,00	1,50	1,50
P8065	Engenheiro de projetos júnior	0,75	1,00	1,00	1,50
P8147	Técnico de obras	2,50	2,50	3,00	3,00

Fonte: FGV IBRE

Somado ao custo da equipe apresentada acima, faz-se necessário remunerar os dispêndios inerentes à coleta de dados de tráfego, realizada através de contagens classificatórias de veículos da fase definitiva. Sendo assim, a equipe prevista para coleta de dados deve ser dimensionada por meio de equipes variáveis, conforme disposto na seção 2.2.1.2.3.

2.2.1.2.2.5 Estudo Geológico

O Estudo Geológico é elucidado na IS-202: *Estudos Geológicos*, sendo executado em duas fases: fase preliminar e fase definitiva. São previstos estudos de aprofundamento, feitos de acordo com plano pré-elaborado e aprovado pelo DNIT, para regiões montanhosas e em locais que necessitem de obras de arte especiais, tais como túneis, pontes e viadutos.

Na fase preliminar, os estudos são realizados por meio da coleta e pesquisa de dados, interpretação de fotografias aéreas e investigação de campo. Já na fase definitiva, os estudos envolvem as atividades de elaboração de planos de sondagem, mapeamento e descrição geológica da área estudada e, por fim, a apresentação de conclusões e recomendações para solução de problemas construtivos da rodovia decorrentes da formação geológica da região.

Salienta-se que as sondagens efetuadas nos estudos geológicos são custeadas por composições de custos unitários, conforme detalhado na seção 2.2.8.

Diante disso, a equipe vinculada de elaboração de Estudo Geológico é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 24. A apropriação da equipe está associada à existência do estudo no termo de referência.

Tabela 24 - Equipe vinculada de elaboração de Estudo Geológico

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8082	Geólogo sênior	0,75	1,00	1,25	1,75
P8147	Técnico de obras	0,75	1,00	1,25	1,75

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.6 Estudo Geotécnico

O Estudo Geotécnico é normatizado pela IS-206: *Estudos Geotécnicos* (DNIT, 2006a), sendo desenvolvido em duas fases: fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo.

Na fase de Projeto Básico, os estudos são realizados por meio de inspeção expedita no campo, sondagem, coleta de amostras e ensaios laboratoriais de acordo com o material estudado. Por sua vez, na fase de Projeto Executivo, os referidos estudos envolvem as atividades de elaboração de plano de sondagem, investigações geotécnicas e de nível d'água e ensaios laboratoriais de acordo com o material estudado.

Além disso, é importante salientar que as sondagens efetuadas nos estudos geotécnicos são custeadas por composições de custos unitários, conforme detalhado na seção 2.2.8. Ainda, os ensaios laboratoriais são remunerados por meio das cestas de laboratório, descritas na seção 2.2.7.1.4 e, portanto, possuem metodologia de custos própria estabelecida nesse manual, não sendo consideradas nas atividades do presente projeto.

A equipe vinculada de elaboração de Estudo Geotécnico é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 25.

Tabela 25 - Equipe vinculada de elaboração de Estudo Geotécnico

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,25	0,50	0,75	1,25
P8065	Engenheiro de projetos júnior	0,75	0,75	1,25	1,50
P8147	Técnico de obras	0,75	0,75	1,25	1,50

Fonte: FGV IBRE

A apropriação da equipe está associada à existência do estudo no termo de referência.

2.2.1.2.2.7 Estudo do Plano Funcional

O Estudo do Plano Funcional visa a determinação de um modelo que atenda às atuais e futuras solicitações de tráfego ao longo da rodovia, fundamentado em critérios de hierarquização das estruturas viárias que comportem os diferentes sistemas de tráfego, conforme apresentado na IS-231: *Estudos de Plano Funcional para Projetos de Melhoramentos em Rodovias para Adequação da Capacidade e Segurança* (DNIT, 2006a).

O estudo em tela é realizado ao longo da fase preliminar dos projetos de engenharia para melhoramentos em rodovias para adequação da capacidade e segurança ou projetos de duplicação, conforme o EB-106, EB-107, EB-109 e EB-110 (DNIT, 2006a).

A equipe vinculada de Estudo do Plano Funcional é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 26. A apropriação da equipe está associada à existência do estudo no termo de referência.

Tabela 26 - Equipe vinculada de Estudo do Plano Funcional

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 - 15 km	15 - 30 km	30 - 50 km	50 - 100 km
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,50	0,75	1,00	1,25
P8147	Técnico de obras	1,75	2,25	2,75	3,75

Fonte: FGV IBRE

Para os casos em que o objeto da contratação se referir ao levantamento com Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), recomenda-se o emprego da equipe para atividades de campo do Estudo topográfico com levantamento por VANT, seção 2.2.1.2.3.1, alínea d). Assim, cabe destacar que os profissionais da parcela de escritório são prescindíveis, já que essas atividades são realizadas pela equipe de Estudo do plano Funcional e, portanto, devem ser apropriados somente a equipe de campo para o levantamento com VANT.

2.2.1.2.2.8 Estudo de Capacidade e Segurança

A IS-232: *Estudos de Definição de Programa para Adequação da Capacidade e Segurança* (DNIT, 2006a) define os estudos para adequação da capacidade e segurança como o conjunto de estudos e avaliações desenvolvidos para a definição de melhorias a serem executadas em rodovias existentes. A sua execução é realizada em uma única fase, denominada preliminar.

A equipe vinculada de Estudo de Capacidade e Segurança é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 27. A apropriação da equipe está associada à existência do estudo no termo de referência.

Tabela 27 - Equipe vinculada de Estudo de Capacidade e Segurança

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,50	0,50	0,75	1,00
P8065	Engenheiro de projetos júnior	0,75	1,00	1,00	1,75
P8147	Técnico de obras	2,25	2,75	3,25	4,50

Fonte: FGV IBRE

Para os casos em seja necessário a realização de levantamentos complementares de tráfego (i.e., contagem volumétrica e classificatória, pesquisa de origem e destino ou caracterização do fluxo em interseções), recomenda-se apropriar as equipes variáveis de estudo de tráfego apresentadas na seção 2.2.1.2.3.

2.2.1.2.2.9 Cadastro Esquemático da Rodovia Existente

O Cadastro Esquemático da Rodovia Existente é uma atividade executada em única fase, denominada fase de Projeto Básico, e está contida em projetos de duplicação e em projetos de recuperação de pavimento de rodovias.

A equipe vinculada de elaboração de Cadastro Esquemático da Rodovia Existente é dimensionada por unidade de cadastro, sendo apresentada na Tabela 28. A apropriação da equipe está associada à existência da equipe no termo de referência.

Tabela 28 - Equipe vinculada de elaboração de Cadastro Esquemático da Rodovia Existente

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8065	Engenheiro de projetos júnior	0,25

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.10 Projeto Geométrico

O Projeto Geométrico tem como objeto de estudo a definição das características de geometria de uma via, travessias e interseções, tais como: traçado, rampas, raios e tipos de curvas horizontais. Deve ser elaborado, por exemplo, conforme recomendações constantes nos seguintes normativos:

- Publicação IPR 706 - *Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais* (DNER,1999);
- Publicação IPR - 718 - *Manual de Projeto de Interseções* (DNIT, 2005b);
- Publicação IPR - 740 - *Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas* (DNIT, 2010a);
- IS-208: *Projeto Geométrico* (DNIT, 2006a);
- IS-213: *Projeto de Interseções, Retornos e Acessos* (DNIT, 2006a);
- IS-234: *Elaboração do Projeto Geométrico de Rodovias - áreas urbanas* (DNIT, 2006a).

Conforme a IS-208 o Projeto Geométrico é executado em duas fases: fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo.

A equipe vinculada de elaboração de Projeto Geométrico, considerando a execução do projeto geométrico e de interseções, é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 29. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência.

Tabela 29 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto Geométrico e de Interseções

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,25	1,75	2,00	2,50
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,50	2,00	2,50	3,75
P8147	Técnico de obras	3,00	4,00	5,00	7,50

Fonte: FGV IBRE

Cumpre informar que a presente metodologia considera somente interseções em nível usualmente utilizadas em rodovias rurais e urbanas, tais como interseção mínima, interseção tipo gota e interseção canalizada. Essas são classificadas no *Manual de*

Projeto de Interseções (DNIT, 2005b) como sendo interseções menores, ou seja, caracterizam-se por não incluírem medidas substanciais para a melhoria da circulação dos fluxos de tráfego entre as rodovias.

2.2.1.2.2.11 Projeto Básico de Desapropriação

O Projeto de Desapropriação divide-se em Projeto Básico e Projeto Executivo. Os custos com o Projeto Básico de Desapropriação são contemplados na presente metodologia. Já os custos com o Projeto Executivo são tratados em metodologia específica constante do *Manual de Custos de Desapropriação*.

O Projeto Básico de Desapropriação tem como objetivo apresentar os elementos necessários e suficientes para caracterizar preliminarmente as áreas a serem desapropriadas (DNIT, 2022a), devendo atender aos requisitos dos seguintes normativos:

- Publicação IPR - 746 - *Diretrizes Básicas para Desapropriação* (DNIT, 2022a);
- Instrução Normativa nº 75, de 30 de novembro de 2021 (DNIT, 2021b);
- IS-219: *Projeto de Desapropriação - Emenda 1* (DNIT, 2006a).

Para fins deste manual, o reconhecimento da Faixa de Domínio Existente é tratado de maneira separada dos demais itens que compõem o Projeto Básico de Desapropriação.

No que tange às premissas que balizam o dimensionamento das equipes, destaca-se que os produtos em ótica podem ser realizados com os dados de levantamentos topográficos obtidos em estudos já delimitados na presente metodologia, não sendo necessário prevê-los novamente.

A equipe vinculada de elaboração de Projeto Básico de Desapropriação é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 30. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência.

Tabela 30 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto Básico de Desapropriação

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,75	1,00	1,50	2,00
P8065	Engenheiro de projetos júnior	0,75	1,25	2,00	3,00
P8147	Técnico de obras	2,25	3,00	4,25	7,00

Fonte: FGV IBRE

a) Reconhecimento da Faixa de Domínio Existente

O Reconhecimento da Faixa de Domínio Existente é obtido por meio do Relatório Técnico da Faixa de Domínio em duas versões: o Relatório Preliminar, cujo objetivo é subsidiar a definição da Faixa de Domínio Existente pela Comissão de Reconhecimento de Faixa de Domínio, a partir da apresentação de informações detalhadas sobre o segmento; e o Relatório Final que visa apresentar a Faixa de Domínio Existente definida para o segmento, acompanhada de toda a fundamentação adotada, para subsidiar a publicação do Termo de Reconhecimento de Faixa de Domínio Existente (DNIT, 2021b).

A equipe vinculada que trata do Reconhecimento da Faixa de Domínio Existente é dimensionada por extensão da rodovia e se refere às atividades de escritório, sendo apresentada na Tabela 31. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração dessa etapa no termo de referência, tendo em vista que o Reconhecimento da Faixa de Domínio Existente poderá já ter sido realizado pelo Programa Federal de Faixas de Domínio (PROFAIXA) ou similar.

Tabela 31 - Equipe vinculada de Reconhecimento de Faixa de Domínio Existente.

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8182	Engenheiro agrimensor sênior	0,15	0,30	0,50	1,00
P8147	Técnico de obras	0,15	0,30	0,50	1,00

Fonte: FGV IBRE

Para o Reconhecimento da Faixa de Domínio Existente são realizados levantamentos topográficos. Assim, para os casos em que o objeto da contratação se referir ao levantamento com VANT, recomenda-se o emprego da equipe para atividades de campo do Estudo topográfico com levantamento por VANT, seção 2.2.1.2.3.1, alínea d). Cabe destacar que os profissionais da parcela de escritório são prescindíveis, já que essas atividades são realizadas pela equipe de Reconhecimento

da Faixa de Domínio e, portanto, devem ser apropriados somente a equipe de campo para o levantamento com VANT.

2.2.1.2.2.12 Projeto de Terraplenagem

O Projeto de Terraplenagem é apresentado na IS-209: *Projeto de Terraplenagem* (DNIT, 2006a). Em suma, o projeto em questão é constituído pela determinação dos volumes de terraplenagem, dos locais de empréstimos e bota-fora, origem e volumes dos materiais, bem como pela apresentação de quadros de distribuição e orientação do movimento de terra. Seu desenvolvimento se dá em duas fases: fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo.

A equipe vinculada de elaboração de Projeto de Terraplenagem é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 32. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência.

Tabela 32 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Terraplenagem

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 - 15 km	15 - 30 km	30 - 50 km	50 - 100 km
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,25	1,50	1,75	2,25
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,25	1,50	1,75	3,00
P8147	Técnico de obras	2,50	3,50	4,25	5,50

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.13 Projeto de Contenção de Talude

O Projeto de Contenção de Talude tem como intuito obter uma solução, sob forma de contenção ou estabilização, compatível com a especificidade do talude diagnosticado. Esse projeto é executado segundo o EB-112: *Projeto Executivo de Engenharia para Estabilização de Taludes de Rodovias* (DNIT, 2006a), sendo dividido em fase preliminar e em fase de Projeto Executivo.

Dentre as atividades da fase preliminar, são realizados estudos hidrológicos, geotécnicos e topográficos, enquanto na fase de Projeto Executivo, cita-se a elaboração do Projeto de Drenagem. Tendo em vista que cada um desses estudos possui metodologia de custos própria estabelecida nesse manual, eles não são considerados nas atividades do presente projeto.

A equipe vinculada de elaboração de Projeto de Contenção de Talude é dimensionada por unidade de projeto a ser elaborado, sendo apresentada na Tabela 33. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência.

Tabela 33 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Contenção de Talude

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8067	Engenheiro de projetos sênior	1,25
P8081	Geólogo pleno	1,50
P8147	Técnico de obras	1,50

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.14 Projeto de OAE

Para o Projeto de OAE, aplica-se a IS-214: *Projeto de Obras de Arte Especiais* (DNIT, 2006a). Além do mais, a elaboração do projeto deve respeitar as diretrizes preconizadas no *Manual de Projeto de Obras-de-Arte Especiais* (DNER, 1996).

No caso do Projeto de OAE, a presente metodologia de custos contempla pontes e viadutos. O projeto em discussão é desenvolvido em três fases: fase preliminar, fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo

Para o dimensionamento da equipe, adota-se o sistema estrutural de concreto armado com longarinas em concreto protendido, haja vista sua ampla utilização em empreendimentos do DNIT. Visando contemplar os métodos construtivos de balanço-sucessivo e de pontes estaiadas, esta metodologia prevê aplicação do fator k_3 (ver seção 2.2.1.4.1.3) na equipe dimensionada nessa seção para adequá-la aos referidos métodos.

A equipe vinculada de elaboração de Projeto de OAE é dimensionada pelo vão da obra de arte, sendo apresentada na Tabela 34. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência, devendo ser considerada uma equipe por OAE.

Sugere-se, por fim, que eventuais economias decorrentes da contratação de mais de uma OAE, caso tangíveis, sejam consideradas durante a elaboração do orçamento.

Tabela 34 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de OAE

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)		
		0 – 40 m	40 – 100 m	mais de 100 m
P8067	Engenheiro de projetos sênior	1,00	2,00	2,00
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,50	2,00	2,25
P8147	Técnico de obras	3,75	5,25	6,25

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.15 Projeto de Drenagem

O Projeto de Drenagem deve ser elaborado conforme recomendações constantes no *Manual de Drenagem de Rodovias* (DNIT, 2006d) e na IS-210: *Projeto de Drenagem* (DNIT, 2006a). A sua execução é realizada em duas fases: fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo.

A equipe vinculada de elaboração de Projeto de Drenagem é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 35. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência.

Tabela 35 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Drenagem

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 – 15 km	15 – 30 km	30 – 50 km	50 – 100 km
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,75	1,25	1,75	2,25
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,00	1,50	2,50	3,50
P8147	Técnico de obras	1,75	3,25	4,50	5,50

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.16 Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis)

O Projeto de Pavimentação para pavimentos flexíveis é elucidado na IS-211: *Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis)*, bem como na IS-247: *Estudos para Elaboração de Projetos de Implantação usando o Método de Dimensionamento Nacional - MeDiNa* (DNIT, 2006a) e no *Manual de Pavimentação* (DNIT, 2006e). Seu desenvolvimento se dá em duas fases: fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo.

A equipe vinculada de elaboração de Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis) é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 36. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência.

Tabela 36 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis)

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,75	1,00	1,50	2,25
P8065	Engenheiro de projetos júnior	0,75	1,50	2,25	3,50
P8147	Técnico de obras	1,50	2,50	4,25	5,75

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.17 Projeto de Pavimentação (Pavimentos Rígidos)

Conforme explicitado na IS-225, os pavimentos rígidos podem ser classificados em: pavimento de concreto simples, pavimento tipo *whitetopping*, sobrelaje sobre estrutura de concreto, pavimento estruturalmente armado e pavimento com peças pré-moldadas de concreto.

O Projeto de Pavimentação para pavimentos rígidos deve ser elaborado conforme recomendações constantes no *Manual de Pavimentos Rígidos* (DNIT, 2005c) e na IS-225: *Projeto de Pavimentação (Pavimentos rígidos)* (DNIT, 2006a). Seu desenvolvimento se dá em duas fases: fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo.

A equipe vinculada de elaboração de Projeto de Pavimentação (Pavimentos Rígidos) é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 37. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência.

Tabela 37 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Pavimentação (Pavimentos Rígidos)

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,75	1,00	1,50	2,00
P8147	Técnico de obras	1,75	2,25	3,50	5,50

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.18 Projeto de Sinalização

O Projeto de Sinalização consiste, essencialmente, no estabelecimento de dispositivos de sinalização ao longo do trecho rodoviário, considerando a sinalização horizontal, vertical, semafórica e por painéis de mensagem variável. A sua execução é realizada em duas fases: fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo.

O projeto em ótica deve seguir, por exemplo, as recomendações dos seguintes normativos:

- *Manual de Sinalização Rodoviária* (DNIT, 2010b);
- *Manuais de Sinalização de Trânsito* do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN, 2022);
- Código de Trânsito Brasileiro (CTB) (Brasil, 1997);
- Instrução de Serviço/DG 04/2016 - *Manual do Programa Nacional de Segurança e Sinalização Rodoviária - BR-LEGAL* (DNIT, 2016);
- IS-215: *Projeto de Sinalização* (DNIT, 2006a);
- IS-224: *Projeto de Sinalização de Rodovias Durante a Execução de Obras e Serviços* (DNIT, 2006a).

A equipe vinculada de elaboração de Projeto de Sinalização é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 38. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência.

Tabela 38 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Sinalização

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,50	0,50	0,75	1,25
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,00	1,25	1,75	3,00
P8147	Técnico de obras	2,00	2,50	3,00	3,75

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.19 Projeto de Obras Complementares

O Projeto de Obras Complementares contempla dispositivos de proteção (e.g., barreiras e defensas) e cercas de delimitação, em conformidade, respectivamente, com a IS-217: *Projeto de Dispositivos de Proteção* (DNIT, 2006a) e a IS-218: *Projeto de Cercas* (DNIT, 2006a). O projeto é realizado em duas fases: fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo.

É importante ressaltar que, para cada tipo de obra complementar, a execução dos projetos deve seguir os normativos da ABNT, DNIT, DNER, entre outros. Cita-se como exemplo desses documentos regulamentadores, o Manual de Implantação Básica de

Rodovia, Publicação IPR 742, 3ª Edição (DNIT, 2010c), e a NBR 15.486: *Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária - Diretrizes de projeto e ensaios de impacto* (ABNT, 2016).

A equipe vinculada de elaboração de Projeto de Obras Complementares é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 39. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência.

Tabela 39 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Obras Complementares

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 - 15 km	15 - 30 km	30 - 50 km	50 - 100 km
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,50	0,75	1,00	1,25
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,25	1,25	1,50	2,75
P8147	Técnico de obras	2,50	2,75	3,50	4,25

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.20 Projeto de Paisagismo

O Projeto de Paisagismo visa integrar a rodovia ao meio ambiente no qual está inserida. Também objetiva reduzir o custo de conservação da rodovia e melhorar a segurança rodoviária, considerando que a vegetação decorrente de sua implantação apresenta fundamental importância na estabilização dos terrenos da faixa de domínio. Ademais, a vegetação é responsável por diminuir a movimentação de partículas do solo, frequentemente assoreadas pela ação das chuvas, e, com isso, contribuir para o livre escoamento da água através dos dispositivos de drenagem.

Dentre os normativos de referência desse projeto, cita-se a IS-216: *Projeto de Paisagismo* (DNIT, 2006a) e as *Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais*, Publicação IPR 713, 2ª Edição (DNIT, 2005d). Seu desenvolvimento se dá em duas fases: fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo.

A equipe vinculada de elaboração de Projeto de Paisagismo é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 40. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência.

Tabela 40 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Paisagismo

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 → 15 km	15 → 30 km	30 → 50 km	50 → 100 km
P8014	Arquiteto pleno	0,50	0,50	0,50	0,75
P8013	Arquiteto júnior	0,50	0,50	0,50	0,75
P8147	Técnico de obras	2,00	2,00	2,25	3,00

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.21 Projeto de Passarelas para Pedestres

O Projeto de Passarelas para Pedestres é comumente solicitado em segmentos de rodovia que atravessam áreas urbanas de significativo volume de tráfego e que envolvem riscos de acidentes de pedestres, conforme explicitado na IS-228: *Projeto de Passarelas para Pedestres* (DNIT, 2006a). Seu desenvolvimento se dá em duas fases: fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo.

Por definição, as passarelas para pedestres são classificadas como obras de arte especiais no âmbito da engenharia rodoviária. Portanto, na elaboração do Projeto de Passarela, devem ser observadas as disposições da IS-214: *Projeto de Obras-de-Arte Especiais* (DNIT, 2006a).

No que tange às premissas que balizam o dimensionamento das equipes, destaca-se que os produtos em ótica podem ser realizados com os dados de levantamentos topográficos obtidos em estudos já delimitados na presente metodologia, não sendo necessário prevê-los novamente. Ainda, considera-se que para a elaboração desse projeto serão apropriadas as diretrizes do *Álbum de Projetos-Tipo de Passarelas para Pedestres*, Publicação IPR - 748 (DNIT, 2020b).

A equipe vinculada de elaboração de Projeto de Passarelas para Pedestres é dimensionada por unidade de projeto, sendo apresentada na Tabela 41. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência.

Tabela 41 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Passarelas para Pedestres

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,75
P8147	Técnico de obras	3,25

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.22 Projeto de Iluminação de Vias Urbanas

O Projeto de Iluminação de Vias Urbanas é elaborado após a determinação definitiva de todas as características geométricas das interconexões e acessos, bem como dos demais locais a serem iluminados, de acordo com a IS-235: *Projeto de Iluminação de Vias Urbanas* (DNIT, 2006a). Seu desenvolvimento se dá em única fase, a de Projeto Executivo.

A equipe vinculada de elaboração de Projeto de Iluminação de Vias Urbanas é dimensionada por unidade de projeto de iluminação, sendo apresentada na Tabela 42. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do projeto no termo de referência.

Tabela 42 - Equipe vinculada de elaboração de Projeto de Iluminação de Vias Urbanas

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,25
P8147	Técnico de obras	0,50

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.23 Orçamento da Obra

O Orçamento tem como intuito a apresentação dos parâmetros dos custos do empreendimento, sendo normatizado pela IS-220: *Orçamento da Obra* (DNIT, 2006a) e pela Instrução Normativa nº 2, de 4 de fevereiro de 2022 (DNIT, 2022b). Seu desenvolvimento se dá em duas fases distintas: fase de Projeto Básico e fase de Projeto Executivo.

É importante ressaltar que os custos são levantados de acordo com a metodologia exposta nos Manuais de Custos de Infraestrutura de Transportes do DNIT.

A equipe vinculada de elaboração de Orçamento é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 43. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração de orçamento no termo de referência.

Tabela 43 - Equipe vinculada de elaboração de Orçamento

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 - 15 km	15 - 30 km	30 - 50 km	50 - 100 km
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,75	0,75	1,00	1,25
P8065	Engenheiro de projetos júnior	0,75	1,00	1,25	1,50
P8147	Técnico de obras	3,00	3,25	3,75	4,75

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.24 Plano de Execução

O Plano de Execução da obra deve ser elaborado em atendimento ao disposto na Instrução Normativa nº 2, de 4 de fevereiro de 2022 (DNIT, 2022b), bem como na IS-222: *Apresentação de plano de execução da obra* (DNIT, 2006a). Seu desenvolvimento se dá em uma única fase.

A equipe vinculada de elaboração do Plano de Execução é dimensionada por extensão da rodovia, sendo apresentada na Tabela 44. A apropriação da equipe está associada à existência de elaboração do plano no termo de referência.

Tabela 44 - Equipe vinculada de elaboração Plano de Execução

Código	Descrição	Quantidade (H x mês)			
		0 - 15 km	15 - 30 km	30 - 50 km	50 - 100 km
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,50	0,75	1,00	1,25
P8147	Técnico de obras	2,25	2,75	3,50	4,25

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.2.2.25 Ensaios de laboratório

A equipe vinculada de ensaios de laboratório é responsável pela realização dos ensaios e emissão dos respectivos relatórios. Sua apropriação está associada à necessidade de ensaios de asfalto, concreto e/ou solos por parte de cada estudo ou projeto. Desta forma, a equipe de laboratórios é dimensionada em unidade por mês, sendo considerada uma equipe para cada laboratório a ser mobilizado. A equipe é indicada na

Tabela 45.

Tabela 45 - Equipe vinculada de laboratórios

Código	Descrição	Quantidade (un)
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,50
P8098	Laboratorista	1,00
P8027	Auxiliar de laboratório	2,00

Fonte: FGV IBRE

A permanência da equipe de laboratórios é definida durante o seu prazo de utilização para os estudos e projetos que necessitem realizar ensaios, cabendo ao orçamentista a especificação dos tipos de laboratórios a serem empregados, bem como da sua permanência.

Tendo em vista que os ensaios não convencionas são remunerados por meio de composições de custos (CCUs), as quais contemplam a mão de obra e os insumos necessários à execução desses, eles não devem ser considerados nas atividades da presente equipe.

2.2.1.2.3 Equipes variáveis

2.2.1.2.3.1 Estudo Topográfico

O Estudo Topográfico é apresentado na IS-204: *Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Engenharia para Construção de Rodovias Rurais* (DNIT, 2006a) e na IS-205: *Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Engenharia para Construção de Rodovias Rurais* (DNIT, 2006a).

No tocante à IS-204 (DNIT, 2006a), o estudo em questão é realizado em 2 fases distintas para construção de rodovias rurais, a saber: fase preliminar e fase de Projeto Básico. Em se tratando de obras de recuperação com melhoramentos físicos e operacionais de baixo custo, bem como de obras de melhoramento para adequação de capacidade e segurança, o estudo é desenvolvido apenas na fase de Projeto Básico.

Conforme preconizado na IS-204 (DNIT, 2006a), os serviços devem ser executados de acordo com a Norma NBR 13.133: *Execução de levantamento topográfico - Procedimento* (ABNT, 2021), obedecendo às especificações para o levantamento planialtimétrico cadastral classe I PAC, e a poligonal planimétrica ser do tipo III P ou superior.

Quanto à IS-205 (DNIT, 2006a), que versa sobre o nível de Projeto Executivo, o Estudo Topográfico deve ser realizado para as obras de construção de rodovias rurais e melhoramentos para adequação da capacidade e segurança. Considerando o grau de detalhamento necessário, o estudo é desempenhado em fase única e tem como objetivo a materialização do eixo do projeto definitivo no campo, conforme aprovado na fase de Projeto Básico.

No que tange aos serviços de levantamento topográfico, este manual apresenta modelagens de custos para duas metodologias executivas: levantamento por meio de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) e levantamento topográfico tradicional.

b) Levantamento topográfico convencional

A Tabela 46 exibe a equipe variável de elaboração de Estudo Topográfico a nível de Projeto Básico ou Projeto Executivo, considerando o levantamento tradicional. A equipe é formada por topógrafo e auxiliares de topografia, responsáveis pelo levantamento de campo, e por engenheiro de projetos pleno e técnico de obras para os serviços de escritório.

Tabela 46 - Equipe variável de elaboração de Estudo Topográfico - Topografia convencional

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)
Atividades de escritório		
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,50
P8147	Técnico de obras	0,50
Atividades de campo		
P8163	Topógrafo	1,00
P8028	Auxiliar de topografia	2,00

Fonte: FGV IBRE

A produção mensal teórica da equipe supracitada considera a seguinte premissa:

- a produção diária da equipe é determinada a partir de parâmetros informados pela Associação Profissional dos Engenheiros Agrimensores no Estado de São Paulo (APEAESP) (APEAESP, 2015), conforme apresentado na Tabela 47.

Considerando as etapas alusivas à execução de Estudo Topográfico ao nível básico ou executivo, é preciso discretizar os serviços com suas respectivas produções, conforme detalhado na Tabela 47.

Tabela 47 - Produções mensais teóricas da equipe variável de Estudo Topográfico

Atividade	Produção diária (km/equipe x dia)	Produção mensal (km/equipe x mês)
Levantamento topográfico planialtimétrico cadastral classe I PAC	0,18*	4,48
Levantamento de poligonais planimétricas da classe III P ou de ordem superior (equivalente à Classe III PA)	2,00	49,78
Locação do eixo do projeto por coordenadas, de 20 em 20 metros, com nivelamento	0,40	9,96
Levantamento planialtimétrico de seções transversais, a partir de eixo básico existente	0,60	14,93
Nota: *Convertido de hectare para quilômetro, assumindo a premissa de uma faixa de domínio de 40 metros.		

Fonte: FGV IBRE

A partir das produções mensais apresentadas na Tabela 47, a quantidade de meses da equipe necessária à realização dos estudos em tela pode ser obtida por meio da Equação 7:

$$E_{\text{tcon}, i} = \frac{\text{ext}}{P_{m, i}} \quad (7)$$

onde:

$E_{\text{tcon}, i}$ é a quantidade de meses da equipe variável de Estudo Topográfico para a topografia convencional (equipe x mês);

ext é a extensão do segmento (km);

$P_{m, i}$ é a produção mensal teórica de cada atividade (km/equipe x mês).

É importante destacar a necessidade das atividades apresentadas na Tabela 47 serem devidamente apropriadas, considerando que, a depender do nível de detalhamento do projeto, determinados serviços eventualmente são quantificados em etapas anteriores. Desse modo, assumindo que a elaboração de um projeto prevê a existência de outro com nível de detalhamento imediatamente inferior (e.g., uma empresa contratada para elaborar somente o Projeto Executivo deve considerar a existência de Projeto Básico), o orçamentista deve se atentar a possíveis duplicidades de contratação de serviços.

c) Implantação de marcos de concreto

Ainda no que concerne ao Estudo Topográfico, existem contratações que preveem a demarcação da faixa de domínio com marcos de concreto e suas respectivas monografias. Diante disso, a Tabela 48 apresenta a equipe variável responsável pela execução desses serviços.

Tabela 48 - Equipe variável de implantação de marcos de concreto

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)
P8163	Topógrafo	1,00
P8028	Auxiliar de topografia	1,00

Fonte: FGV IBRE

O cálculo da produção mensal teórica da equipe variável de implantação de marcos de concreto assume as seguintes premissas:

- 182,49 horas globais trabalháveis por mês e 7,33 horas de trabalho por dia, segundo a Resolução nº 11/2020 (DNIT, 2020a);
- 2 horas por dia para deslocamentos gerais;
- a implantação de uma unidade de marco de concreto ocorre em uma hora, conforme os tempos de execução exibidos na Tabela 49.

Tabela 49 - Tempos de execução para implantação de uma unidade de marco de concreto

Tempo de execução	Atividades
10 minutos	Demarcação do ponto, abertura do furo para colocação do marco de concreto/sintético e colocação da chapa metálica com identificador do centro do marco
30 minutos	Ajuste do marco em seu posicionamento definitivo
5 minutos	Tempo de deslocamento (distância máxima de 500 m entre 2 marcos consecutivos)
5 minutos	Pós-processamento
10 minutos	Monografia do Marco

Fonte: FGV IBRE

Com base nas condições delineadas, a produção mensal teórica calculada para a equipe é de, aproximadamente, 130 unidades por equipe x mês. Assim, a quantidade de meses da equipe variável de implantação de marcos de concreto pode ser obtida por meio da Equação 8:

$$E_{\text{marco}} = \frac{N_{\text{marco}}}{130} \quad (8)$$

onde:

E_{marco} é a quantidade de meses da equipe variável de implantação de marcos de concreto (equipe x mês);

N_{marco} é o número total de marcos previstos para implantação (unidade).

d) Levantamento topográfico por Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT)

A Tabela 50 exibe a equipe variável de elaboração de Estudo Topográfico a nível de Projeto Básico ou Projeto Executivo, considerando o levantamento por meio do VANT. A equipe é formada por topógrafo e técnico em geoprocessamento, responsáveis pelo

levantamento de campo, e por engenheiro de projetos pleno e técnico de obras, responsáveis pelas atividades de escritório.

Tabela 50 - Equipe variável de elaboração de Estudo Topográfico - VANT

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)
Atividades de campo		
P8163	Topógrafo	1,00
P8155	Técnico em geoprocessamento	1,00
Atividades de escritório		
P8066	Engenheiro de projetos pleno	2,00
P8147	Técnico de obras	2,00

Fonte: FGV IBRE

A produção mensal teórica da equipe supracitada considera as seguintes premissas:

- 182,49 horas globais trabalháveis por mês e 7,333 horas diárias de trabalho, de acordo com a tabela 3 da Resolução nº 11/2020 (DNIT, 2020a);
- 24,89 dias trabalháveis por mês;
- a produção da equipe de topografia é de 9 km a cada 7,333 horas de serviço, resultando em 224 km por mês.

A partir do exposto, a quantidade de meses da equipe necessária à realização dos estudos em tela pode ser obtida por meio da Equação 9:

$$E_{IVANT} = \frac{\text{ext}}{224} \quad (9)$$

onde:

E_{IVANT} é a quantidade de meses da equipe variável de Estudo Topográfico com VANT (equipe x mês);

ext é a extensão do segmento (km).

Para fins da presente metodologia de custos, a quantidade mínima de meses da equipe variável de Relatório de Programação (topografia por VANT) é apresentada a seguir:

- levantamento topográfico: 0,02 “equipes x mês”, equivalente a 0,5 dia de atividade;

- atividades de escritório e coleta de informações: 0,20 “equipes x mês”, equivalente a 5 dias de atividades.

Assim, caso a equipe obtida por meio das equações precedentes seja inferior aos referidos valores, recomenda-se a adoção da quantidade mínima.

2.2.1.2.3.2 Pesquisa de origem e destino

A pesquisa de origem e destino deve ser realizada com base nas orientações do *Manual de Estudos de Tráfego* (DNIT, 2006c). A Tabela 51 apresenta a equipe variável responsável pela execução desses serviços, a qual deve ser apropriada por turno de campanha.

Tabela 51 - Equipe variável de pesquisa origem e destino

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)
P8147	Técnico de obras	0,20
P8025	Auxiliar	4,00

Fonte: FGV IBRE

O cálculo da produção mensal teórica da equipe variável de pesquisa origem e destino assume as seguintes premissas:

- 1 técnico de obras trabalha em até 5 pontos por turno, totalizando 0,20 profissionais por turno e ponto de amostragem;
- em cada ponto trabalham 4 pesquisadores por turno;
- 24,89 dias úteis por mês, conforme a Resolução nº 11/2020 (DNIT, 2020a);
- cada turno tem duração de 8 horas.

Com base nas condições delineadas, a produção mensal teórica, referente ao número de pontos de pesquisa é dada por “equipe x mês”. Assim, a quantidade de meses da equipe variável de pesquisa de origem e destino pode ser obtida por meio da Equação 3:

$$E_{OD} = \frac{N_{\text{dias}} \times N_{\text{turnos}} \times N_{\text{pontos}}}{24,89} \quad (10)$$

onde:

E_{OD} é a quantidade de meses da equipe variável de pesquisa de origem e destino (equipe x mês);

N_{dias} é o número de dias necessários para a pesquisa por ponto;

N_{turnos} é o número de turnos necessários por ponto;

N_{pontos} é o número total de pontos pesquisados.

Cabe destacar que, cada turno tem duração de 8 horas. Assim, caso apropriado a recomendação do *Manual de Estudos de Tráfego* (DNIT, 2006c), considerando 16 horas de pesquisa por dia, o número de turnos a ser considerado é igual a 2 turnos por dia de pesquisa.

2.2.1.2.3.3 Contagens volumétricas e classificatórias

As contagens volumétricas podem ser realizadas de forma manual, feita por pesquisadores, ou automática, por meio de equipamentos. A apropriação do tipo de contagem está associada à existência do estudo no termo de referência.

a) Contagens manuais

As contagens manuais são realizadas por pesquisadores, com auxílio de fichas e contadores manuais. A Tabela 52 apresentada a equipe prevista para a coleta de dados, a qual deve ser apropriada por turno de campanha de contagem.

Tabela 52 - Equipe variável de contagem volumétrica e classificatória manual

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)
P8147	Técnico de obras	0,20
P8025	Auxiliar	8,00

Fonte: FGV IBRE

O cálculo da produção mensal teórica da equipe variável de contagem volumétrica e classificatória manual assume as seguintes premissas:

- 1 técnico de obras trabalha em até 5 pontos por turno, totalizando 0,20 profissionais por turno e por ponto de amostragem;

- em cada ponto trabalham 8 auxiliares por turno;
- 24,89 dias úteis por mês, conforme a Resolução nº 11/2020 (DNIT, 2020a);
- cada turno tem duração de 8 horas.

Com base nas condições delineadas, a quantidade de meses da equipe variável de contagem volumétrica e classificatória manual pode ser obtida por meio da Equação 11:

$$E_{CM} = \frac{N_{\text{dias}} \times N_{\text{turnos}} \times N_{\text{pontos}}}{24,89} \quad (11)$$

onde:

E_{CM} é a quantidade de meses da equipe variável de contagem volumétrica e classificatória manual (equipe x mês);

N_{dias} é o número de dias necessários para a pesquisa por ponto;

N_{turnos} é o número de turnos necessários por ponto;

N_{pontos} é o número total de pontos pesquisados.

Cabe destacar que, cada turno tem duração de 8 horas. Assim, caso seja realizado a contagem volumétrica com duração de 48 horas consecutivas, o número de turnos a ser considerado é igual a 3 durante 2 dias.

b) Contagens automática

As contagens automáticas são realizadas por meio de equipamentos que detectam os veículos. A Tabela 53 apresenta a equipe prevista para a instalação e manutenção dos equipamentos, a qual deve ser apropriada por turno de campanha de contagem.

Tabela 53 - Equipe variável de contagem volumétrica e classificatória automática

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)
P8147	Técnico de obras	0,25

Fonte: FGV IBRE

O cálculo da produção mensal teórica da equipe variável de contagem volumétrica e classificatória automática assume as seguintes premissas:

- 1 técnico de obras trabalha em até 4 pontos por turno, totalizando 0,25 profissionais por turno e por ponto de amostragem;
- 24,89 dias úteis por mês, conforme a Resolução nº 11/2020 (DNIT, 2020a);
- cada turno tem duração de 8 horas.

Com base nas condições delineadas, a quantidade de meses da equipe variável de contagem volumétrica e classificatória automática pode ser obtida por meio da Equação 12:

$$E_{CA} = \frac{N_{\text{dias}} \times N_{\text{turnos}} \times N_{\text{pontos}}}{24,89} \quad (12)$$

onde:

E_{CA} é a quantidade de meses da equipe variável de contagem volumétrica e classificatória automática (equipe x mês);

N_{dias} é o número de dias necessários para a pesquisa por ponto;

N_{turnos} é o número de turnos necessários por ponto;

N_{pontos} é o número total de pontos pesquisados.

Cabe destacar que, cada turno tem duração de 8 horas. Assim, caso seja realizado a contagem volumétrica com duração de 48 horas consecutivas, o número de turnos a ser considerado é igual a 3 durante 2 dias.

O presente manual considera que a contagem é realizada por meio de equipamento portátil, não intrusivo, com sensor magnético e transmissão de dados via *Bluetooth*. O orçamentista pode adequar o modelo do equipamento, desde que tecnicamente justificado.

2.2.1.2.3.4 Caracterização do fluxo em interseções

A caracterização do fluxo em interseções deve ser realizada com base nas orientações do *Manual de Estudos de Tráfego* (DNIT, 2006c).

O estudo em ótica é realizado por pesquisadores, com auxílio de fichas e contadores manuais. A Tabela 54 apresentada a equipe prevista para caracterização do fluxo em interseções, a qual deve ser apropriada por turno de campanha.

Tabela 54 - Equipe variável de caracterização do fluxo em interseções

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)
P8147	Técnico de obras	0,20
P8025	Auxiliar	8,00

Fonte: FGV IBRE

O cálculo da produção mensal teórica da equipe variável de caracterização do fluxo em interseções assume as seguintes premissas:

- 1 técnico de obras trabalha em até 5 pontos por turno, totalizando 0,20 profissionais por turno e por interseção;
- em cada interseção trabalham 8 auxiliares por turno;
- 24,89 dias úteis por mês, conforme a Resolução nº 11/2020 (DNIT, 2020a);
- cada turno tem duração de 8 horas.

Com base nas condições delineadas, a quantidade de meses da equipe variável de caracterização do fluxo em interseções pode ser obtida por meio da Equação 13:

$$E_{CI} = \frac{N_{\text{dias}} \times N_{\text{turnos}} \times N_{\text{interseções}}}{24,89} \quad (13)$$

onde:

E_{CI} é a quantidade de meses da equipe variável de caracterização do fluxo em interseções (equipe x mês);

N_{dias} é o número de dias necessários para a pesquisa por interseção;

N_{turnos} é o número de turnos necessários por interseção;

$N_{\text{interseções}}$ é o número total de interseções pesquisadas.

2.2.1.3 Consultor especial

Em determinadas situações, pode existir a necessidade de a equipe da empresa contratada contar com profissional com experiência específica, como um consultor especial, além da mão de obra prevista nas tabelas anteriores. Dessa forma, o orçamentista pode incluir, desde que tecnicamente justificado, o profissional “P8060 - Engenheiro consultor especial” em determinados momentos do contrato. É fundamental, no entanto, a definição dos itens que serão acompanhados e o tempo destinado ao acompanhamento.

2.2.1.4 Custo da parcela de mão de obra

O custo da parcela de mão de obra está estreitamente associado aos dimensionamentos exibidos na seção 2.2.1, bem como à permanência das equipes ao longo do contrato de estudos e projetos de obras, ou às quantidades de meses dimensionadas, em “equipe x mês”.

Ainda, o custo da mão de obra deve considerar outros fatores que impactam na execução das atividades, os quais são adequados com a apropriação de fatores de ajuste, conforme apresentado na seção a seguir.

2.2.1.4.1 Fator de ajuste

O grau de dificuldade relacionado à elaboração de estudos e projetos de obras rodoviárias varia em função de diversos parâmetros, os quais, em consequência, influenciam a formação do custo dos serviços. Para fins desta metodologia, são considerados três fatores de ajuste complementares, relacionados ao nível de detalhamento dos estudos e projetos, relevo da região e método construtivo da Obra de Arte Especial (OAE).

É importante destacar que os fatores devem ser aplicados somente ao custo da parcela de mão de obra, observando as orientações dos itens subsequentes.

2.2.1.4.1.1 Fator k_1 : nível de detalhamento do projeto

O nível de detalhamento do projeto é tratado por meio do fator k_1 . Tomando-se como base a contratação dos Projetos Básico e Executivo de forma conjunta, prática

usualmente adotada no DNIT para a contratação de projetos de engenharia, o fator deve ser utilizado para adequar os custos para contratações com menor grau de maturidade, como o Anteprojeto de Engenharia.

Por exemplo, caso a contratação dos Projetos Básico e Executivo ocorra de modo distinto, deve-se aplicar, para cada uma dessas fases de elaboração, o fator k_1 para minoração dos custos computados por meio desta metodologia. Outro exemplo consiste na orçamentação de estudos em nível de Anteprojeto, a qual também deve considerar o fator em tela para cálculo do custo total.

O fator de minoração k_1 foi obtido tendo como referência o custo total para elaboração conjunta dos Projetos Básico e Executivo, cujos resultados são indicados na Tabela 55. Cabe ressaltar que o fator k_1 deve ser aplicado apenas no contexto da orçamentação prevista por esta metodologia, não devendo ser extrapolado para outros fins.

Tabela 55 - Fator de ajuste do nível de detalhamento do projeto - k_1

Item	k_1 - Anteprojeto	k_1 - Projeto Básico	k_1 - Projeto Executivo
Componente Ambiental	0,33	0,73	0,55
Estudo Hidrológico	0,35	-	-
Estudo de Traçado	0,40	-	-
Estudo de Tráfego	0,34	-	-
Estudo Geológico	0,44	-	-
Estudo Geotécnico	-	0,75	0,50
Cadastro Esquemático da Rodovia Existente	0,31	0,75	0,48
Projeto Geométrico	0,39	0,74	0,56
Projeto de Terraplenagem	0,37	0,73	0,66
Projeto de OAE	0,46	0,67	0,75
Projeto de Drenagem	0,37	0,73	0,53
Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis)	0,35	0,73	0,58
Projeto de Pavimentação (Pavimentos Rígidos)	0,33	0,73	0,60
Projeto de Sinalização	0,31	0,72	0,51
Projeto de Obras Complementares	0,37	0,73	0,69
Projeto de Paisagismo	-	0,76	0,54
Projeto de Passarelas para Pedestres	0,33	0,74	0,45
Orçamento da Obra	0,39	0,74	0,68
Plano de Execução	-	0,66	0,61

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.4.1.2 Fator k_2 : relevo da região

A depender do tipo do estudo ou projeto, as características do relevo da região do empreendimento impactam na complexidade de seu desenvolvimento, logo, no custo de sua elaboração.

Nesse sentido, especificamente para Estudo Topográfico, Estudo Geológico, Estudo Geotécnico e Projeto de Terraplenagem, é prevista a adoção de um fator de ajuste em função do tipo de relevo, haja vista sua considerável influência nos volumes de movimentação de terra e na quantidade de obras de arte especiais, bem como na dificuldade de execução dos serviços de consultoria.

O relevo topográfico de estudos e projetos de obras rodoviárias pode ser definido pelas classificações presentes no *Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais* (DNER, 1999), que são:

- plano: aquele que permite a implantação sem custos elevados, sem dificuldades de construção e com grandes distâncias de visibilidade;
- ondulado: aquele que possui inclinações naturais que exigem cortes e aterros de dimensões reduzidas para adaptação do terreno aos alinhamentos desejados;
- montanhoso: aquele onde as variações dos terrenos são bruscas e frequentes, exigindo aterros e cortes em volumes elevados para a obtenção dos alinhamentos horizontais e verticais.

O relevo ondulado foi adotado como padrão para definir o fator k_2 . Assim, a relação entre os custos de obras em relevo plano e em relevo ondulado, bem como a relação entre os custos de obras em relevo montanhoso e em relevo ondulado são indicados na Tabela 56.

Tabela 56 - Fator de ajuste do relevo da região - k_2

Relevo	Fator k_2
Plano	0,62
Ondulado	1,00
Montanhoso	1,08

Fonte: FGV IBRE

Convém enfatizar que o referido fator deve ser utilizado apenas para os itens referentes a Estudo Topográfico, Estudo Geológico e Estudo Geotécnico e Projeto de Terraplenagem.

2.2.1.4.1.3 Fator k_3 : método construtivo da obra de arte especial

O método construtivo adotado para a obra de arte especial influencia fortemente a complexidade de seu dimensionamento, impactando naturalmente o custo associado aos serviços de elaboração de projeto. Dessa forma, pressupõem-se a aplicação do fator k_3 para majorar o custo da equipe designada para desenvolvimento do Projeto de OAE.

O fator foi obtido com o intuito de estimar quanto o custo total do serviço aumenta a depender do processo construtivo. Como referência, assumiu-se uma obra de arte com estrutura em concreto armado e longarinas em concreto protendido, que foi contrastada com OAEs em balanço-sucessivo e estaiadas. Os valores resultantes para o fator k_3 são descritos na Tabela 57.

Tabela 57 - Fator de ajuste do método construtivo da obra de arte especial - k_3

Método construtivo	Fator k_3
Tabuleiro em concreto armado com longarinas em concreto protendido	1,00
Balanço Sucessivo	1,40
Estrutura Estaiada	1,75

Fonte: FGV IBRE

2.2.1.4.2 Custo total da parcela de mão de obra

De modo geral, o custo total da parcela de mão de obra pode ser calculado por meio da Equação 14:

$$C_{MO} = C_{EF} \times n_{EF} + \sum (C_{EVi,i} \times k_{1,i} \times k_{2,i} \times k_{3,i}) + \sum (C_{EVar,i} \times E_{EVar,i} \times k_{2,i}) + \sum (C_{CE,i} \times n_{CE,i}) \quad (14)$$

onde:

C_{MO} é o custo da parcela de mão de obra (R\$);

C_{EF} é custo total da equipe fixa (R\$/mês);

n_{EF} é o número de meses de permanência da equipe fixa (mês);

$C_{EVi,i}$ é o custo total de cada equipe vinculada (R\$);

k_1 é o fator de ajuste de nível de detalhamento do projeto;

k_2 é o fator de ajuste de relevo da região;

k_3 é o fator de ajuste de método construtivo da obra de arte especial;

$C_{EVar,i}$ é o custo total de cada equipe variável (R\$/equipe x mês);

$E_{EVar,i}$ é a quantidade de meses de cada equipe variável (equipe x mês);

$C_{CE,i}$ é o custo mensal de cada consultor (R\$/mês);

$n_{CE,i}$ é o número de meses de permanência de cada consultor (mês).

Naturalmente, o custo total de cada equipe, seja ela fixa, vinculada ou variável, pode ser obtido por meio da somatória dos produtos entre a quantidade, obtida nas tabelas de dimensionamento das equipes das seções 2.2.1.1 e 2.2.1.2, e o custo mensal dos profissionais que a integram.

Ainda, cabe destacar que para a obtenção do custo total das equipes de gerenciamento de campo e de ensaios de laboratório deve-se considerar o tempo de execução das atividades de campo e dos estudos e projetos que apropriam o laboratório, respectivamente, bem como a quantidade dos profissionais que integram a equipe e o seu custo mensal.

É importante informar que os custos mensais de referência dos profissionais são divulgados pelo DNIT em seu *website* por meio dos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva.

2.2.2 Veículos

Nesta seção são quantificados os veículos que formam as equipes de estudos e projetos de obras do modal rodoviário. A Tabela 58 especifica os veículos adotados no âmbito deste manual.

O cálculo dos custos horários referenciais publicados nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para os veículos da Tabela 59 segue a metodologia preconizada no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes*, Volume 01 -

Metodologia e Conceitos (DNIT, 2017b). Ou seja, os veículos definidos para fins de apoio à execução dos serviços de estudos e projetos de obras rodoviárias respeitam a estrutura e os parâmetros estipulados para o SICRO.

Tabela 58 - Veículos para estudos e projetos de obras

Código	Descrição	Unidade
E8889	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	hora
E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	hora
E8887	Veículo tipo van furgão com capacidade de 1,38 t - 100 kW (com motorista)	hora

Fonte: FGV IBRE

O dimensionamento dos veículos deve ser calculado com vistas a minimizar sua ociosidade e maximizar seu aproveitamento. Portanto, considera-se que a frota de veículos é usada por mais de uma equipe sempre que possível.

Parte-se da premissa de que os próprios profissionais do quadro são responsáveis pela condução dos veículos leves. No que tange à utilização dos veículos das equipes, considera-se utilização mensal operativa de 66 horas e improdutiva de 116,49 horas, assumindo que os veículos são compartilhados por todos os profissionais das equipes.

A Tabela 59 apresenta os veículos dimensionados para cada equipe contemplada no EVTEA. Enquanto a Tabela 60 apresenta os veículos dimensionados para cada equipe contemplada no Projeto Básico e Projeto Executivo.

Tabela 59 - Veículos das equipes de estudos e projetos de obras - EVTEA

Equipe	Código	Descrição	Utilização mensal (h/mês)		Quantidade		Permanência (mês)
			Operativa	Improdutiva	Unidade	Valor	
Equipes vinculadas							
Concepção preliminar	E8889	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	0,50
Entrevistas e levantamentos socioeconômicos	E8889	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	0,25
Levantamento de dados ambientais e geotécnicos	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	0,75
Equipes variáveis							
Pesquisa de origem e destino	E8889	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	66	116,49	un/equipe	0,20	-
Contagens volumétricas e classificatórias - manual	E8887	Veículo tipo van furgão com capacidade de 1,38 t - 100 kW (com motorista)	66	116,49	un/equipe	0,20	-
Contagens volumétricas e classificatórias - automática	E8889	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	66	116,49	un/equipe	0,25	-
Caracterização do fluxo em interseções	E8887	Veículo tipo van furgão com capacidade de 1,38 t - 100 kW (com motorista)	66	116,49	un/equipe	0,20	-

Fonte: FGV IBRE

Tabela 60 - Veículos das equipes de estudos e projetos de obras - Projeto Básico e Projeto Executivo

Equipe	Código	Descrição	Utilização mensal (h/mês)		Quantidade		Permanência (mês)				
			Operativa	Improdutiva	Unidade	Valor	Única	15 km	30 km	50 km	100 km
Equipes vinculadas											
Componente Ambiental	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	-	0,25	0,50	0,75	1,00
Estudo Hidrológico	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	-	0,25	0,25	0,25	0,50

Tabela 60 - Veículos das equipes de estudos e projetos de obras - Projeto Básico e Projeto Executivo

Equipe	Código	Descrição	Utilização mensal (h/mês)		Quantidade		Permanência (mês)				
			Operativa	Improdutiva	Unidade	Valor	Única	15 km	30 km	50 km	100 km
Estudo de Traçado	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	-	0,25	0,35	0,50	0,75
Estudo Geológico	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	-	0,25	0,50	0,75	1,00
Estudo Geotécnico	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	-	0,25	0,50	0,75	1,00
Projeto Geométrico	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	-	0,25	0,25	0,25	0,50
Projeto Básico de Desapropriação	E8889	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	-	0,25	0,50	0,75	1,00
Projeto de Terraplenagem	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	-	0,25	0,50	0,75	1,00
Projeto de CONTENÇÃO de Talude	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	0,12	-	-	-	-
Projeto de OAE	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	0,12	-	-	-	-
Projeto de Drenagem	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	-	0,25	0,25	0,25	0,50
Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis)	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	-	0,25	0,25	0,25	0,50

Tabela 60 - Veículos das equipes de estudos e projetos de obras - Projeto Básico e Projeto Executivo (conclusão)

Equipe	Código	Descrição	Utilização mensal (h/mês)		Quantidade		Permanência (mês)				
			Operativa	Improdutiva	Unidade	Valor	Única	15 km	30 km	50 km	100 km
Projeto de Pavimentação (Pavimentos Rígidos)	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	-	0,25	0,25	0,25	0,50
Projeto de Passarelas para Pedestres	E8889	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	0,08	-	-	-	-
Projeto de Iluminação de Vias Urbanas	E8889	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	66	116,49	un	1,00	0,08	-	-	-	-
Ensaio de laboratório	E8891	Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1,10 t - 147 kW (sem motorista)	66	116,49	un	0,33	-	-	-	-	-
Equipes variáveis											
Estudo Topográfico	E8887	Veículo tipo van furgão com capacidade de 1,38 t - 100 kW (com motorista)	66	116,49	un/equipe	1,00	-	-	-	-	-
Contagens volumétricas e classificatórias - manual	E8887	Veículo tipo van furgão com capacidade de 1,38 t - 100 kW (com motorista)	66	116,49	un/equipe	0,20	-	-	-	-	-
Contagens volumétricas e classificatórias - automática	E8889	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	66	116,49	un/equipe	0,25	-	-	-	-	-
Caracterização do fluxo em interseções	E8887	Veículo tipo van furgão com capacidade de 1,38 t - 100 kW (com motorista)	66	116,49	un/equipe	0,20	-	-	-	-	-

Fonte: FGV IBRE

2.2.2.1 Custo da parcela de veículos

O custo dos veículos guarda relação direta com o dimensionamento apresentado nas Tabelas 59 e 60 para as utilizações operativa e improdutiva dos veículos de cada equipe, bem como à permanência das equipes ao longo do contrato ou às quantidades de meses dimensionadas em “equipe x mês”.

O custo total da parcela de veículos pode ser calculado por meio da Equação 15:

$$C_V = \sum (C_{VEVinc,i} \times n_{VEVinc,i}) + \sum (C_{VEVlab,i} \times n_{VEVlab,i}) + \sum (C_{VEVar,i} \times E_{EVar,i}) \quad (15)$$

onde:

C_V é o custo total da parcela de veículos (R\$);

$C_{VEVinc,i}$ é o custo mensal dos veículos de cada equipe vinculada (R\$/mês);

$n_{VEVinc,i}$ é a permanência dos veículos da equipe vinculada, conforme a Tabela 59 (mês);

$C_{VEVlab,i}$ é o custo mensal dos veículos da equipe vinculada de ensaios de laboratório para cada laboratório (R\$/mês);

$n_{VEVlab,i}$ é a permanência dos veículos da equipe vinculada de ensaios de laboratório para cada laboratório (mês);

$C_{VEVar,i}$ é o custo mensal dos veículos de cada equipe variável (R\$/equipe x mês);

$E_{EVar,i}$ é a quantidade de meses de cada equipe variável (equipe x mês).

Cumprido esclarecer que a quantidade de meses de cada equipe variável é determinada conforme apresentado nas seções 2.2.1.1.3 e 2.2.1.2.3.

Ainda, o custo mensal dos veículos (*i.e.*, “ $C_{VEVinc,i}$ ”, “ $C_{VEVlab,i}$ ” e “ $C_{VEVar,i}$ ”) pode ser obtido pelo produto entre a utilização operativa ou improdutiva, o custo horário produtivo ou improdutivo e a quantidade de veículos, conforme apresentado na Equação 16:

$$C_i = (U_{P,i} \times C_{P,i} \times Q_{V,i}) + (U_{I,i} \times C_{I,i} \times Q_{V,i}) \quad (16)$$

onde:

C_i é o custo mensal dos veículos de cada equipe (R\$/mês ou R\$/equipe x mês);

$U_{P,i}$ é a utilização operativa mensal (h/mês);

$C_{P,i}$ é o custo horário produtivo (R\$/un x h);

$Q_{V,i}$ é a quantidade de veículos, conforme as Tabelas 59 e 60 (un ou un/equipe);

$U_{I,i}$ é a utilização improdutivo mensal (h/mês);

$C_{I,i}$ é o custo horário improdutivo (R\$/un x h).

Informa-se ainda que os custos horários de referência para os veículos que integram as equipes (*i.e.*, " $C_{P,i}$ " e " $C_{I,i}$ ") são divulgados pelo DNIT em seu *website* por meio dos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva.

2.2.3 Instalações físicas

Para viabilizar a execução dos serviços afetos a estudos e projetos de obras rodoviárias, podem ser necessárias instalações com finalidades específicas. Essas instalações podem ser subdivididas em três tipos segundo suas características e finalidades, a saber:

- escritório;
- residência;
- laboratórios.

Com base nos três tipos listados previamente, o presente manual adota que o custo da parcela de instalações físicas é formado por dois principais componentes:

- imóvel;
- mobiliário;

As seções seguintes explicam detalhadamente o cálculo dos custos de cada um dos dois componentes, de acordo com os tipos de instalação.

2.2.3.1 Imóvel

O cálculo do custo referente ao imóvel da instalação física deve respeitar duas principais etapas, quais sejam:

- determinação do custo referencial da unidade de área;
- dimensionamento da área necessária.

Em relação ao custo referencial da unidade de área, observa-se que a locação de imóveis representa um padrão frequente para as atividades que compõem a engenharia consultiva. Então, as instalações requeridas para o desenvolvimento das atividades de estudos e projetos podem ser locadas para o período de execução do contrato.

Nesse sentido, os Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva publicados pelo DNIT apropriam a remuneração da unidade de área dos imóveis como função do Custo Médio da Construção Civil (CMCC), divulgado mensalmente pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), cuja responsabilidade recai sobre a Caixa Econômica Federal (CEF).

Cabe ressaltar que o valor da unidade de área também pode ser obtido por intermédio de, no mínimo, três cotações locais de aluguel de imóveis, com a devida anuência da Superintendência Regional do DNIT ou, eventualmente, da própria Sede, quando couber.

Quanto à localização do imóvel, são previstas três formas distintas, conforme apresentado a seguir:

- em municípios próximos ao desenvolvimento das atividades;
- em áreas cedidas pelo DNIT, por exemplo, nas próprias Superintendências Regionais, Administrações Hidroviárias ou Unidades Locais (possibilidade de construção em padrão provisório ou permanente ou eventual previsão de contêineres).

Cabe destacar que, se no momento da elaboração do termo de referência for prevista a alocação das equipes na Sede do DNIT, ou até mesmo em suas unidades descentralizadas, o custo da parcela de instalações físicas referente ao escritório não deve ser remunerado.

Já a área do imóvel deve ser mínima e suficiente para atender às demandas de acomodação de mobiliários, aparelhos, equipamentos e pessoas. A metodologia de cálculo para o dimensionamento das áreas necessárias às atividades da consultora baseia-se nas orientações do *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes*, Volume 07 - Canteiros (DNIT, 2017c).

As seções seguintes dedicam-se a apresentar o dimensionamento da área de cada instalação física, bem como a fórmula para cálculo do custo com imóveis.

2.2.3.1.1 Escritório

2.2.3.1.1.1 Dimensionamento da área

De acordo com o *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes*, Volume 07 - Canteiros (DNIT, 2017c), cada profissional ocupa um espaço de 4,50 m² dentro do escritório, consoante o módulo básico indicado na Figura 2. Cumpre mencionar que o módulo em questão atende às especificações legais e técnicas relacionadas às atividades de escritório.

Na Tabela 40 do Volume 07 do *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes* (DNIT, 2017c), é apresentada uma equação para o dimensionamento da área de escritórios do canteiro de obras, que é adotada como base para o cálculo da área do escritório voltado aos serviços necessários à elaboração de estudos e projetos de obras.

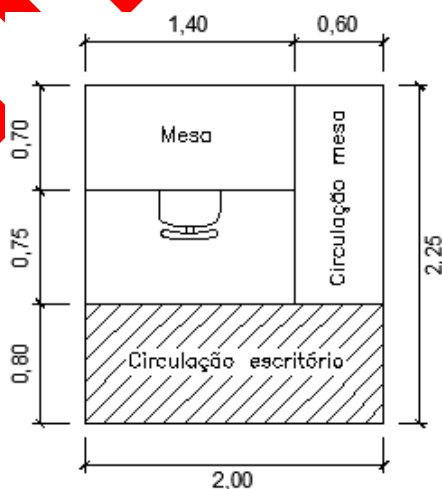


Figura 2 - Módulo básico do espaço ocupado em escritório por cada profissional

Fonte: adaptada do Manual de Custos de Infraestrutura de Transporte - Volume 07 (DNIT, 2017c)

Consequentemente, a área de escritório para estudos e projetos de obras pode ser calculada por meio da Equação 17:

$$A_{esc} = 57,95 + (4,5 \times N_{MO\ esc}) \quad (17)$$

onde:

A_{esc} é a área de escritório (m^2);

$N_{MO\ esc}$ é o número de ocupantes do escritório (ocupante).

Nota-se que a área é função do módulo básico ilustrado na Figura 2 e do número de ocupantes do escritório, que deve ser considerado como a somatória da quantidade mensal de profissionais das equipes fixa, vinculadas e variáveis no mês de pico, à exceção da mão de obra apropriada para levantamentos de campo (*i.e.*, pesquisa de origem e destino, contagens volumétricas e classificatórias, caracterização do fluxo em interseções e equipe de campo de levantamentos topográficos).

2.2.3.1.1.2 Custo do imóvel

A partir do dimensionamento da área, o custo do imóvel do escritório pode ser obtido por meio da Equação 18:

$$C_{esc} = A_{esc} \times n_{esc} \times P_{m^2,c} \quad (18)$$

onde:

C_{esc} é o custo do imóvel do escritório (R\$);

A_{esc} é a área de escritório (m^2);

n_{esc} é o período de utilização do escritório (mês);

$P_{m^2,c}$ é o custo mensal da unidade de área comercial (R\$/ m^2 x mês).

Quanto ao período de utilização do escritório, este deve ser igual ao número de meses de permanência da equipe fixa. Já o custo mensal da unidade de área comercial pode

ser obtido nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva divulgados pelo DNIT, ou por meio de cotações locais, conforme orientações anteriores.

2.2.3.1.2 Residência

Em virtude de os profissionais envolvidos nos estudos e projetos terem participação pontual nos serviços de campo, o presente manual considera que os referidos colaboradores ficarão instalados em hotéis quando for necessário a mobilização dos profissionais dos centros de distribuição de mão de obra até o futuro local de execução dos serviços.

Entretanto, em situações cuja localidade do projeto justifique a necessidade de residências para os colaboradores, seja por falta de hotéis ou outro fator, essas instalações físicas devem ser remuneradas conforme detalhado nas seções a seguir.

2.2.3.1.2.1 Dimensionamento da área

A partir da área de referência apresentada no Desenho 3.1-18 do Álbum de Projetos-Tipo de Canteiro de Obras do *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes*, Volume 07 - Canteiros (DNIT, 2017c), apura-se a área de residência proporcional a 4 ocupantes, que é igual a 49,65 m². Então, a área de residência por ocupante para estudos e projetos de obras rodoviárias pode ser calculada conforme a Equação 19:

$$A_{\text{res}} = \frac{49,65}{4} = 12,41 \quad (19)$$

onde:

A_{res} é a área de residência por ocupante (m²/ocupante).

2.2.3.1.2.2 Custo do imóvel

Tendo em vista o dimensionamento da área por ocupante, o custo do imóvel da residência pode ser computado pela Equação 20:

$$C_{\text{res}} = A_{\text{res}} \times N_{\text{MO res}} \times n_{\text{res}} \times P_{\text{m}^2, \text{r}} \quad (20)$$

onde:

C_{res} é o custo do imóvel da residência (R\$);

A_{res} é a área de residência por ocupante ($m^2/ocupante$);

$N_{MO\ res}$ é o número de ocupantes da residência (ocupante);

n_{res} é o período de utilização da residência (mês);

$P_{m^2,r}$ é o custo mensal da unidade de área residencial (R\$/ $m^2 \times$ mês).

A instalação destinada à residência deve atender à necessidade de abrigar os profissionais mobilizados dos centros de distribuição de mão de obra até o local de execução dos serviços. Dessa forma, consoante as disposições da 2.2.4, considera-se que o número de ocupantes da residência é igual à somatória da quantidade mensal de profissionais de nível superior das equipes fixa e vinculadas, no mês de pico. Profissionais de nível técnico e auxiliar são considerados como locais e não devem integrar o cálculo do custo da instalação da residência.

Quanto ao período de utilização da residência, deve-se avaliar a permanência das equipes mobilizadas conforme cronograma de execução dos serviços. Já o custo mensal da unidade de área residencial pode ser obtido nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva divulgados pelo DNIT.

Assim, caso haja coincidência entre as capitais pertencentes aos centros de distribuição de mão de obra (ver seção 2.2.4) e o local de execução dos serviços, recomenda-se que não sejam computados os custos de residência.

2.2.3.1.3 Laboratórios

2.2.3.1.3.1 Dimensionamento da área

As áreas das instalações físicas destinadas aos laboratórios são previstas para acomodação de equipamentos e materiais utilizados na obtenção de parâmetros necessários à elaboração de estudos e projetos de obras.

Os laboratórios podem ser divididos em função das características dos materiais a serem avaliados e ensaiados, sendo previstos os seguintes tipos:

- laboratório de asfalto;
- laboratório de concreto;
- laboratório de solos.

A determinação das áreas das instalações físicas de laboratórios adota como referência os valores dispostos na Tabela 50 do Volume 07 do *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes* (DNIT, 2017c). Portanto, considera-se uma área de 11,17 m², comum às instalações industriais I, II, V e VI. A origem das áreas dos laboratórios das instalações industriais citadas pode ser verificada nos Desenhos 5.1-04, 5.2-03, 5.5-04 e 5.6-04 do Álbum de Projetos-Tipo de Canteiro de Obras do manual mencionado, respectivamente.

Dessa forma, a área de referência dos laboratórios é obtida a partir de um módulo básico de 11,17 m².

2.2.3.1.3.2 Custo do imóvel

O custo de cada imóvel de laboratório é dado por meio da Equação 21:

$$C_{lab} = A_{lab} \times n_{lab} \times P_{m^2,c} \quad (21)$$

onde:

C_{lab} é o custo de cada imóvel de laboratório (R\$);

A_{lab} é a área de cada laboratório (m²);

n_{lab} é o período de utilização da instalação de cada laboratório (mês);

$P_{m^2,c}$ é o custo mensal da unidade de área comercial (R\$/m² x mês).

Naturalmente, o custo total incorrido com os imóveis de laboratório pode ser calculado pela soma dos custos de cada laboratório necessário à correta execução dos serviços. No tange ao período de utilização da instalação, deve-se atentar ao cronograma de elaboração de estudos e projetos para se definir a permanência de cada laboratório.

O custo mensal da unidade de área do imóvel de laboratório é equivalente ao custo

mensal da unidade de área comercial e pode ser obtido nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva divulgados pelo DNIT, ou por meio de cotações locais, conforme orientações anteriores.

2.2.3.2 Mobiliário

O mobiliário refere-se a itens coletivos e individuais necessários ao pleno funcionamento e devida ocupação das instalações físicas.

A definição dos valores referenciais de mobiliário divulgados pelo DNIT nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva encontra-se amparada nas seguintes premissas:

- para determinação do custo unitário mensal de cada equipamento, utiliza-se como referência a metodologia de cálculo do custo horário de equipamentos do *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, Volume 01 - Metodologias e Conceitos* (DNIT, 2017b);
- para o cálculo do custo unitário mensal para os materiais, adota-se a divisão entre o preço de aquisição e a vida útil do item, considerando também taxas de reaproveitamento dos materiais, quando for o caso;
- consideram-se os dados de vida útil de diversos itens constantes na Instrução Normativa da Receita Federal do Brasil nº 1700, de 14 de março de 2017 (Brasil, 2017).

Para a cesta de mobiliário de escritório, os itens considerados são aqueles julgados como essenciais para o desenvolvimento de estudos e projetos de obras rodoviárias abordados no presente manual. Por sua vez, a cesta estabelecida para o mobiliário de residência leva em consideração os materiais e equipamentos necessários a condições de habitação adequadas e suficientes aos ocupantes.

A partir dos custos mensais das cestas de escritório e de residência, obtêm-se os custos mensais de mobiliário por ocupante publicados nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva, que servem de referência para estudos e projetos de obras rodoviárias. Tal consideração objetiva gerar maior praticidade ao orçamentista, não implicando em distorções significativas nos custos calculados para o contrato.

As seções seguintes apresentam as diretrizes para cálculo do custo do mobiliário.

2.2.3.2.1 Escritório

Deve-se utilizar a Equação 22 para computar o custo do mobiliário de escritório:

$$C_{\text{mob esc}} = \sum (N_{\text{MO mob esc},i} \times n_{\text{mob esc},i}) \times P_{\text{mob esc}} \quad (22)$$

onde:

$C_{\text{mob esc}}$ é o custo do mobiliário de escritório (R\$);

$N_{\text{MO mob esc},i}$ é o número de ocupantes para mobiliário de escritório de cada equipe (ocupante);

$n_{\text{mob esc},i}$ é o período de utilização para mobiliário de escritório de cada equipe (mês);

$P_{\text{mob esc}}$ é o custo mensal do mobiliário de escritório por ocupante (R\$/ocupante x mês).

Na remuneração do mobiliário de escritório, o número de ocupantes " $N_{\text{MO mob esc},i}$ " é igual à quantidade mensal de profissionais das equipes fixa, vinculadas e variáveis, enquanto o período de utilização " $n_{\text{mob esc},i}$ " diz respeito à permanência de cada equipe. Logo, recomenda-se avaliar a distribuição de mão de obra ao longo do contrato para cálculo do custo do mobiliário de escritório, considerando todos os profissionais de todas as equipes, sejam elas fixa, vinculadas ou variáveis.

O custo mensal do mobiliário de escritório por ocupante pode ser obtido nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva divulgados pelo DNIT.

2.2.3.2.2 Residência

Conforme exposto na seção 2.2.3.1.2, em virtude de os profissionais envolvidos nos estudos e projetos terem participação pontual nos serviços de campo, o presente manual considera que os referidos colaboradores ficarão instalados em hotéis quando for necessário a mobilização dos profissionais dos centros de distribuição de mão de obra até o futuro local de execução dos serviços.

Entretanto, em situações cuja localidade do projeto justifique a necessidade de residências para os colaboradores, seja por falta de hotéis ou outro fator, o custo do

mobiliário de residência deve ser calculado conforme a Equação 23:

$$C_{\text{mob res}} = \sum (N_{\text{MO mob res},i} \times n_{\text{mob res},i}) \times P_{\text{mob res}} \quad (23)$$

onde:

$C_{\text{mob res}}$ é o custo do mobiliário de residência (R\$);

$N_{\text{MO mob res},i}$ é o número de ocupantes para mobiliário da residência de cada equipe (ocupante);

$n_{\text{mob res},i}$ é o período de utilização para mobiliário da residência de cada equipe (mês);

$P_{\text{mob res}}$ é o custo mensal do mobiliário da residência por ocupante (R\$/ocupante x mês).

Para fins de remuneração do mobiliário da residência, o número de ocupantes " $N_{\text{MO mob res},i}$ " é igual à quantidade mensal de profissionais de nível superior de cada equipe, ao passo que o período de utilização " $n_{\text{mob res},i}$ " é calculado de modo análogo às definições apresentadas para o mobiliário de escritório. Assim, recomenda-se analisar a distribuição de mão de obra no decorrer do contrato para cálculo do custo do mobiliário da residência, incluindo os profissionais de nível superior de todas as equipes, sejam elas fixa, vinculada ou variáveis.

O custo mensal do mobiliário da residência por ocupante pode ser obtido nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva divulgados pelo DNIT.

2.2.3.3 Custo da parcela de instalações físicas

O custo da parcela de instalações físicas é a soma de seus 2 componentes (i.e., imóvel e mobiliário), de acordo com a Equação 24:

$$C_{\text{IF}} = C_{\text{esc}} + C_{\text{res}} + \sum C_{\text{lab},i} + C_{\text{mob esc}} + C_{\text{mob res}} \quad (24)$$

onde:

C_{IF} é o custo da parcela de instalações físicas (R\$);

C_{esc} é o custo do imóvel do escritório (R\$);

C_{res} é o custo do imóvel da residência (R\$);

C_{lab} é o custo de cada imóvel de laboratório (R\$);

$C_{mob\ esc}$ é o custo do mobiliário de escritório (R\$);

$C_{mob\ res}$ é o custo do mobiliário da residência (R\$).

Cabe destacar que as parcelas referentes à residência (*i.e.*, C_{res} e $C_{mob\ res}$) deverão ser consideradas somente sob justificativa, uma vez que em virtude de os profissionais envolvidos nos estudos e projetos terem participação pontual nos serviços de campo, o presente manual considera que os referidos colaboradores ficarão instalados em hotéis, conforme disposto na seção 2.2.3.1.2.

2.2.4 Mobilização e desmobilização

A mobilização e a desmobilização consistem no conjunto de ações que a empresa contratada deve providenciar com o intuito de transportar mão de obra e equipamentos até o local dos serviços, bem como retorná-los ao ponto de origem após término dos trabalhos.

A metodologia para definição dos custos para mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos encontra-se amparada nas seguintes premissas:

- em relação às ferramentas, veículos e os equipamentos leves ou de pequeno porte, todas as capitais da federação podem ser consideradas centros de distribuição para fins de mobilização e desmobilização;
- são mobilizados e desmobilizados por transportadores especializados os equipamentos não propelidos e que não possam ser rebocados, ou cujas dimensões ou peso assim exijam;
- as ferramentas e os equipamentos leves ou de pequeno porte, cujo peso individual e formato permitem que sejam transportados, embarcados ou rebocados, podem ser mobilizados e desmobilizados por meio dos equipamentos autopropelidos da frota mobilizada;
- para todos os equipamentos embarcados na frota, são considerados os custos de carga e de descarga;

- não são consideradas improdutividades na mobilização ou desmobilização dos equipamentos;
- a cada mobilização corresponderá uma desmobilização. O cálculo do custo da desmobilização deve ser igual ao da mobilização.

2.2.4.1 Mobilização e desmobilização da mão de obra

O primeiro passo para a composição dos custos referenciais de mobilização e desmobilização da mão de obra deve ser a escolha do centro de distribuição, o qual é definido como a origem do deslocamento da mão de obra.

No contexto da elaboração de estudos e projetos de obras rodoviárias, são estabelecidos nove centros de distribuição de mão de obra: Belo Horizonte, Brasília, Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. A escolha do centro mais adequado deve levar em conta critérios técnicos e econômicos, além de limitações e facilidades geográficas e logísticas.

Ressalva-se que tal regionalização não afeta os custos divulgados para a mão de obra, cuja valoração é nacional. A identificação dos centros de distribuição de mão de obra de estudos e projetos de obras rodoviárias se presta tão somente para identificar referências objetivas quanto à origem da mobilização dos profissionais.

O efetivo de mão de obra a ser mobilizado e desmobilizado deve ser composto somente pelos profissionais de nível superior, pois assume-se que a mão de obra de nível técnico e auxiliar está disponível no local de execução dos serviços.

Para fins de custos referenciais, considera-se que o deslocamento da mão de obra pode ocorrer por via aérea e/ou terrestre. Considera-se também que, no todo ou em parte, o deslocamento do pessoal da empresa contratada pode ser realizado por meio dos veículos a serem mobilizados e desmobilizados, desde que os custos sejam devidamente avaliados, em relação às alternativas possíveis. Em associação aos custos do deslocamento, pode-se, eventualmente, incluir os custos de diárias e estadias.

Caso haja coincidência entre as capitais referentes aos centros de distribuição de mão de obra e o local de execução dos serviços, os custos referenciais de mobilização e desmobilização não devem ser apropriados. Essa situação pode ocorrer, sobretudo,

quando as atividades de desenvolvimento dos estudos e projetos de obras rodoviárias são desenvolvidas nas sedes das empresas projetistas, as quais coincidem com os centros de distribuição.

Na eventualidade de não haver profissionais disponíveis a nível nacional com experiência e conhecimento necessários ao desenvolvimento de estudos e projetos de obras, a distância de deslocamento considerada deve ser a do país de origem da mão de obra. Após a definição da origem da mão de obra, o destino é, naturalmente, o local de elaboração dos serviços em questão.

2.2.4.2 Mobilização e desmobilização de equipamentos

Por sua natureza, as atividades contidas em estudos e projetos das obras rodoviárias abordados no presente manual requerem um número reduzido de equipamentos, com destaque para os veículos das equipes, que são todos autopropelidos.

Tomando como origem a capital da federação mais apropriada e como destino a localidade de realização dos serviços, o orçamentista pode apropriar os custos de mobilização e desmobilização de equipamentos conforme as diretrizes do *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes*, Volume 09 - Mobilização e Desmobilização (DNIT, 2017d).

2.2.5 Diárias e passagens

A previsão de custos de diárias e passagens, no âmbito de estudos e projetos de obras rodoviárias, deve estar vinculada às exigências de um serviço e não pode ser aplicada aos colaboradores que atuam na gestão das empresas contratadas, uma vez que esses estão alocados na parcela de administração central do BDI.

As diárias e passagens devem ser previstas apenas para a mão de obra especializada. No entanto, em situações excepcionais, o orçamentista pode prever tal custo também para a mão de obra ordinária, desde que apresentadas as devidas justificativas.

No momento da contabilização das diárias e passagens, o orçamentista deve proceder a análise de conveniência em relação à natureza da atividade (perene ou intermitente) realizada pelo profissional ao qual as diárias e passagens estão

vinculadas, bem como o tempo que o referido profissional despenderá em campo ou na frente de serviço.

Assim, o custo das diárias deve ser analisado conjuntamente ao custo da inclusão de área equivalente de residência, adicionando o custo de mobiliário e os custos diversos, bem como o custo de mobilização e desmobilização do profissional.

Pode haver ainda situações nas quais profissionais efetivamente mobilizados nas frentes de serviço necessitem realizar viagens, de modo que seja inviável o retorno para a residência. Em tais casos, o orçamentista deve avaliar a conveniência de prever diárias.

A seguir, são apresentados os aspectos específicos de cada tópico, bem como os respectivos métodos para composição de custos referenciais.

2.2.5.1 Diárias

Os custos referenciais atinentes às diárias devem ser determinados de acordo com o disposto no Decreto nº 5.992, de 19 de dezembro de 2006 (Brasil, 2006a), ou aquele que venha substituí-lo. O referido normativo versa sobre a concessão de diárias no âmbito da administração federal direta, autárquica e fundacional, e dá outras providências.

2.2.5.2 Passagens

A obtenção do custo referencial relativo às passagens fica a cargo do orçamentista, uma vez que a quantidade de viagens e os seus valores variam de acordo com a logística de cada serviço ou atividade que deva ser desenvolvida.

Dessa forma, corroborando com o princípio da economicidade, no momento da confecção do termo de referência, o orçamentista deve considerar, dentre outras informações, os aspectos abaixo:

- a pesquisa de preços deve ser realizada, preferencialmente, em sítios eletrônicos especializados de companhias aéreas (*i.e.*, fornecedor do serviço de transporte);
- devem ser considerados os preços de, no mínimo, 3 empresas e utilizado como referência o menor valor;
- os valores devem corresponder a passagens de ida e volta.

2.2.6 Custos diversos

Os custos diversos representam gastos com concessionárias de energia, de abastecimento de água e saneamento, de telefonia, além de custos com limpeza, materiais de escritório e informática.

A estimativa dos custos diversos é similar ao preconizado no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes*, Volume 08 - Administração Local (DNIT, 2017a), diferenciando-se pelo número de funcionários que utilizam os serviços e por atualizações de parâmetros de consumo.

Os custos diversos por ocupante das instalações de escritório e residência são calculados analiticamente a partir de modelos médios representativos dos serviços tratados neste manual. Tais custos são divulgados por meio dos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva e servem de referência para a orçamentação de serviços de estudos e projetos de obras rodoviárias.

De modo análogo ao mobiliário das instalações físicas, a divulgação de custos diversos por ocupante visa propiciar maior praticidade ao orçamentista, sem causar desvios representativos nos custos computados para o contrato como um todo.

Então, a partir do número de ocupantes e em função dos meses de utilização, torna-se possível a determinação dos custos diversos.

2.2.6.1 Custos diversos de escritório

Os custos diversos de escritório podem ser calculados mediante o emprego da Equação 25:

$$C_{CD\text{ esc}} = \sum (N_{MO\text{ CD esc},i} \times n_{CD\text{ esc},i}) \times P_{CD\text{ esc}} \quad (25)$$

onde:

$C_{CD\text{ esc}}$ são os custos diversos de escritório (R\$);

$N_{MO\text{ CD esc},i}$ é o número de ocupantes para custos diversos de escritório de cada equipe (ocupante);

$n_{CD\ esc,i}$ é o período de utilização para custos diversos de escritório de cada equipe (mês);

$P_{CD\ esc}$ são os custos diversos mensais de escritório por ocupante (R\$/ocupante x mês).

Para fins de remuneração dos custos diversos de escritório, o número de ocupantes " $N_{MO\ CD\ esc,i}$ " o período de utilização " $n_{CD\ esc,i}$ " se associam aos parâmetros indicados na seção 2.2.3.2 para o mobiliário de escritório.

Os custos mensais diversos de escritório por ocupante são disponibilizados nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva.

2.2.6.2 Custos diversos da residência

Conforme exposto na seção 2.2.3.1.2, em virtude de os profissionais envolvidos nos estudos e projetos terem participação pontual nos serviços de campo, o presente manual considera que os referidos colaboradores ficarão instalados em hotéis quando for necessário a mobilização dos profissionais dos centros de distribuição de mão de obra até o futuro local de execução dos serviços.

Entretanto, em situações cuja localidade do projeto justifique a necessidade de residências para os colaboradores, seja por falta de hotéis ou outro fator, os custos diversos da residência podem ser computados com auxílio da Equação 26:

$$C_{CD\ res} = \sum (N_{MO\ CD\ res,i} \times n_{CD\ res,i}) \times P_{CD\ res} \quad (26)$$

onde:

$C_{CD\ res}$ são os custos diversos da residência (R\$);

$N_{MO\ CD\ res,i}$ é o número de ocupantes para custos diversos da residência de cada equipe (ocupante);

$n_{CD\ res,i}$ é o período de utilização para custos diversos da residência de cada equipe (mês);

$P_{CD\ res}$ são os custos diversos mensais da residência por ocupante (R\$/ocupante x mês).

A remuneração dos custos diversos de residência assume que o número de ocupantes " $N_{MO\ CD\ res,i}$ " e o período de utilização " $n_{CD\ res,i}$ " seguem as mesmas

premissas estipuladas para o mobiliário da residência na seção 2.2.3.2.

Os custos mensais diversos de residência por ocupante são fornecidos nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva.

2.2.6.3 Custo da parcela de custos diversos

De posse dos custos diversos de escritório e residência, os custos diversos dos estudos e projetos de obras consistem basicamente na soma de ambas as parcelas, como indicado na Equação 27:

$$C_{CD} = C_{CD\text{ esc}} + C_{CD\text{ res}} \quad (27)$$

onde:

C_{CD} é o custo da parcela de custos diversos (R\$);

$C_{CD\text{ esc}}$ são os custos diversos de escritório (R\$);

$C_{CD\text{ res}}$ são os custos diversos da residência (R\$).

Para eventuais custos diversos que não constam no presente manual, recomenda-se que seus valores sejam obtidos a partir de detalhamento e realização de cotação local de preços.

2.2.7 Equipamentos e materiais

Os equipamentos e materiais compreendem o conjunto de itens necessários à execução dos serviços da Engenharia Consultiva, em suas diversas disciplinas.

No contexto de estudos e projetos de obras, são previstas 9 cestas de instrumental: 3 destinadas aos serviços de levantamento topográfico (convencional ou VANT) e demarcação com marcos de concreto; 3 para pesquisas de tráfego; e outras 3 voltadas aos laboratórios de asfalto, concreto e solos.

A partir dos conjuntos de instrumental estipulados, são computados os custos mensais de referência das cestas instrumentais. Tais custos são divulgados nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva e servem de referência para os estudos e projetos de obras rodoviárias.

As seções seguintes apresentam as diretrizes para cálculo do custo de cada cesta de instrumental.

2.2.7.1 Cesta de instrumental

2.2.7.1.1 Topografia

A cesta de topografia é formada pelo conjunto de insumos específicos e necessários para o desempenho das funções da equipe de levantamento topográfico convencional ou levantamento topográfico por VANT sendo prevista para os períodos em que esta realiza levantamentos topográficos próprios, respeitando as diretrizes apresentadas na seção 2.2.1.2.3 deste manual.

O custo da cesta de instrumental de topografia deve ser calculado com auxílio da Equação 28:

$$C_{\text{cesta topo}} = n_{\text{topo}} \times P_{\text{cesta topo}} \quad (28)$$

onde:

$C_{\text{cesta topo}}$ é o custo da cesta de instrumental de topografia (R\$);

n_{topo} é o período de utilização da cesta de topografia (mês);

$P_{\text{cesta topo}}$ é o custo mensal da cesta de instrumental de topografia (R\$/mês).

O período de utilização da cesta de instrumental de topografia acompanha as quantidades de meses calculadas para as equipes responsáveis pelo levantamento topográfico convencional ou levantamento topográfico por Veículo Aéreo Não Tripulado.

O custo mensal da cesta de instrumental de topografia pode ser obtido nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva divulgados pelo DNIT.

2.2.7.1.2 Implantação de marcos de concreto

A cesta de instrumental contempla os insumos necessários aos serviços de demarcação da faixa de domínio com marcos de concreto, estando diretamente atrelada à presença da equipe variável de implantação de marcos de concreto.

O custo da cesta de instrumental de implantação de marcos de concreto deve ser calculado a partir da Equação 29:

$$C_{\text{cesta marco}} = E_{\text{marco}} \times P_{\text{cesta marco}} \quad (29)$$

onde:

$C_{\text{cesta marco}}$ é o custo da cesta de implantação de marcos de concreto (R\$);

E_{marco} é a quantidade de meses da equipe variável de implantação de marcos de concreto (equipe x mês);

$P_{\text{cesta marco}}$ é o custo mensal da cesta de implantação de marcos de concreto (R\$/equipe x mês).

A quantidade de meses dimensionada para a equipe variável de implantação de marcos de concreto é determinada conforme a seção 2.2.1.2.3.1.

O custo mensal da cesta de implantação de marcos de concreto pode ser obtido nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva divulgados pelo DNIT.

2.2.7.1.3 Estudos de tráfego

As cestas para pesquisas de tráfego são dimensionadas para as equipes de contagem volumétrica e classificatória manual, contagem volumétrica e classificatória automática e caracterização do fluxo em interseções, as quais estão associadas à existência do estudo no termo de referência.

O custo da cesta de instrumental de estudos de tráfego deve ser calculado a partir da Equação 30:

$$C_{\text{cesta traf}} = E_{\text{traf}} \times P_{\text{cesta traf}} \quad (30)$$

onde:

$C_{\text{cesta traf}}$ é o custo da cesta de estudos de tráfego (R\$);

E_{traf} é a quantidade de meses da equipe variável de estudos de tráfego (equipe x mês);

$P_{\text{cesta traf}}$ é o custo mensal da cesta de estudos de tráfego (R\$/equipe x mês).

A quantidade de meses dimensionada para a equipe variável de estudos de tráfego é determinada conforme os itens 2.2.1.1.3.2, 2.2.1.1.3.3, 2.2.1.2.3.3 e 2.2.1.2.3.4.

O custo mensal de cada cesta de estudos de tráfego pode ser obtido nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva divulgados pelo DNIT.

2.2.7.1.4 Laboratórios

As cestas de instrumental dos laboratórios de asfalto, concreto e solos fundamentam-se em especificações dispostas em normativos do DNIT. Em consonância com o *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes*, Volume 08 - Administração Local (DNIT, 2017a) e as práticas recorrentes em obras, a presente metodologia adota como referência para dimensionamento das cestas de laboratórios as normas indicadas nas Tabelas 61, 62 e 63.

Tabela 61 - Normas relacionadas ao laboratório de asfalto

Norma	Serviço
DNER ME - 004/1994	Material betuminoso - Determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura
DNER ME - 053/1994	Mistura betuminosa - Percentagem de betume
DNER ME - 059/1994	Emulsão asfáltica - Determinação da resistência a água (adesividade)
DNER ME - 148/1994	Material betuminoso - Determinação dos pontos de fulgor e de combustão
DNER ME - 005/1994	Emulsão asfáltica - Determinação da peneiração
DNER ME - 043/1995	Misturas betuminosas a quente - ensaio Marshall
DNER ME - 006/2000	Emulsão asfáltica - Determinação da sedimentação
NBR 14.756/2001	Materiais betuminosos - Determinação da viscosidade cinemática
NBR 14.856/2002	Asfalto diluídos - Ensaio de destilação
NBR 14.491/2007	Emulsões asfálticas - Determinação da viscosidade Saybolt-Furol
DNIT ME - 130/2010	Determinação da recuperação elástica de materiais asfálticos pelo ductilômetro
DNIT ME - 131/2010	Materiais asfálticos - Determinação do ponto de amolecimento - Método do anel e bola
DNIT ME - 155/2010	Material asfáltico - Determinação da penetração
DNIT ME - 156/2011	Emulsão asfáltica - Determinação da carga da partícula
DNIT ME - 157/2011	Emulsão asfáltica catiônica - Determinação da desemulsibilidade
DNIT ME - 158/2011	Mistura asfáltica - Determinação da percentagem de betume em mistura asfáltica utilizando o extrator Soxhlet
NBR 5.765/2012	Asfalto diluídos - Determinação do ponto de fulgor - Vaso aberto Tag
DNIT ME - 136/2018	Misturas asfálticas - Determinação da resistência à tração por compressão diametral
NBR 14.376/2019	Emulsões asfálticas - Determinação do teor do resíduo seco de emulsões asfálticas convencionais ou modificadas - Método expedito
DNER ME - 428/2022	Misturas asfálticas - Determinação da densidade relativa aparente e da massa específica aparente de corpos de prova compactados

Fonte: FGV IBRE

Tabela 62 - Normas relacionadas ao laboratório de concreto

Norma	Serviço
DNER ME - 035/1998	Agregados - Determinação da abrasão Los Angeles
DNER ME - 046/1998	Concreto - Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos ou prismáticos
DNER ME - 083/1998	Agregados - Análise granulométrica
DNER ME - 091/1998	Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos
DNER ME - 404/2000	Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
NBR 8.522/2021	Determinação de módulo estático de elasticidade à compressão
NBR 15.577/2018	Agregados - Reatividade álcali-agregado

Fonte: FGV IBRE

Tabela 63 - Normas relacionadas ao laboratório de solos

Norma	Serviço
DNER ME - 037/1994	Solos - Determinação da massa específica, <i>in situ</i> , com emprego de óleo
DNER ME - 080/1994	Solos - Análise granulométrica por peneiramento
DNER ME - 082/1994	Solos - Determinação do limite de plasticidade
DNER ME - 092/1994	Solos - Determinação da massa específica aparente, <i>in situ</i> , com emprego de frasco de areia
DNER-ME - 051/1994	Solos - Análise granulométrica (Sedimentação)
DNER ME - 122/1994	Solos - Determinação do limite de liquidez - Método de referência e método expedito
DNER ME - 052/1994	Solos e agregados miúdos - Determinação da umidade com emprego do Speedy
DNER ME - 054/1997	Equivalente de areia
DNIT ME - 164/2013	Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas
DNIT ME - 172/2016	Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas
DNER ME - 424/2020	Pavimentação - Agregado - Determinação do índice de forma com crivos

Fonte: FGV IBRE

O custo da cesta de instrumental de laboratório deve ser obtido por meio Equação 31:

$$C_{\text{cesta lab}} = n_{\text{lab}} \times P_{\text{cesta lab}} \quad (31)$$

onde:

$C_{\text{cesta lab}}$ é o custo da cesta de instrumental de cada laboratório (R\$);

n_{lab} é o período de utilização da instalação de cada laboratório (mês);

$P_{\text{cesta lab}}$ é o custo mensal da cesta de instrumental de cada laboratório (R\$/mês).

As cestas de instrumental dos laboratórios de asfalto, concreto e solos tem sua permanência definida durante todo o prazo dos estudos e projetos que necessitam utilizar os laboratórios, sendo formada pelo conjunto de insumos específicos e necessários para o desempenho dos ensaios listados nas Tabelas 61, 62 e 63.

O período de utilização da instalação de cada laboratório segue as mesmas premissas elucidadas para o imóvel. O custo mensal da cesta de instrumental de cada laboratório pode ser obtido nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva divulgados pelo DNIT.

O custo total incorrido com as cestas de instrumental dos laboratórios pode ser calculado pela soma dos custos “ $C_{\text{cesta lab},i}$ ” de cada laboratório.

2.2.7.2 Custo da parcela de equipamentos e materiais

O custo da parcela de equipamentos e materiais é a soma das cestas necessárias para a execução dos serviços, conforme a Equação 32.

$$C_{EM} = C_{\text{cesta topo}} + C_{\text{cesta marco}} + \sum C_{\text{cesta traf},i} + \sum C_{\text{cesta lab},i} \quad (32)$$

onde:

C_{EM} é o custo da parcela de equipamentos e materiais (R\$);

$C_{\text{cesta topo}}$ é o custo da cesta de instrumental de topografia (R\$);

$C_{\text{cesta marco}}$ é o custo da cesta de implantação de marcos de concreto (R\$);

$C_{\text{cesta traf},i}$ é o custo da cesta de instrumental de cada estudo de tráfego (R\$);

$C_{\text{cesta lab},i}$ é o custo da cesta de instrumental de cada laboratório (R\$).

2.2.8 Ensaios não convencionais

Para fins deste manual, os ensaios não convencionais são aqueles relacionados aos ensaios necessários para a devida realização dos projetos destacados nos itens acima.

No âmbito dos serviços de engenharia consultiva, os ensaios não convencionais devem ser considerados por meio das composições de custos unitários divulgadas periodicamente pelo DNIT. Cabe ao técnico responsável pela orçamentação definir e justificar quais ensaios devem ser considerados na contratação de estudos e projetos, de acordo com a particularidade de cada situação.

Caso o ensaio não conste no rol das composições de custos unitários disponibilizadas pelo DNIT, o orçamentista deve obter os custos dos ensaios não convencionais por meio de, no mínimo, 3 cotações comerciais. Novamente, é importante apresentar as devidas justificativas no termo de referência.

2.3 Benefícios e Despesas Indiretas

De acordo com o *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes*, Volume 01 - Metodologias e Conceitos (DNIT, 2017b), os Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) são assim definidos:

O fator de Benefícios e Despesas Indiretas - BDI consiste no elemento orçamentário que se adiciona ao custo de um serviço para a obtenção de seu preço de venda.

A aplicação do BDI tem por objetivo suportar os gastos que, embora não incorridos diretamente na composição dos serviços, resultam em despesas e mostram-se indispensáveis para correta definição do preço total de um serviço ou obra.

Assim como para as obras de engenharia, em que o BDI aplicado sobre os custos gera o preço de venda (PV) do serviço ou empreendimento, a metodologia de estudos e projetos de obras passa a adotar os benefícios e despesas indiretas como forma de encerrar todos os gastos referentes a suas contratações. As parcelas que constituem os benefícios e despesas indiretas podem ser agrupadas da seguinte forma:

- despesas:
 - administração central;
 - despesas financeiras;
 - riscos;
 - garantias contratuais.
- benefícios:
 - lucro.
- tributos:
 - Programa de Integração Social (PIS);
 - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS);
 - Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN).

2.3.1 Despesas

2.3.1.1 Administração central

As despesas referentes à administração central de estudos e projetos de obras guardam correspondência com o estabelecido pelo SICRO e comportam os dispêndios necessários à manutenção da estrutura e do funcionamento da sede principal das empresas, bem como a mão de obra que a operacionaliza. A alíquota de administração central que compõe a parcela de BDI corresponde a 10,00%, incidente sobre os custos diretos.

2.3.1.2 Despesas financeiras

Assim como no SICRO, as despesas financeiras de estudos e projetos de obras referem-se à necessidade de financiamento dos serviços, por parte do executor, que ocorre quando os desembolsos mensais acumulados forem superiores às receitas acumuladas. As despesas financeiras (DF) são calculadas em função da taxa de juros básica do Banco Central, taxa SELIC, aplicada sobre o preço de venda, excluindo-se o lucro operacional, durante o período de um mês, conforme a Equação 33:

$$DF = \left[(1 + SELIC)^{\frac{1}{12}} - 1 \right] \quad (33)$$

onde:

DF são as despesas financeiras;

SELIC é a taxa de juros básica, do Banco Central.

Quando da elaboração deste manual, a taxa vigente para as despesas financeiras era igual a 0,19% sobre o preço de venda.

2.3.1.3 Garantias contratuais

São despesas resultantes de exigências da administração pública, contidas em editais de licitação de obras, serviços e compras, para garantia do fiel cumprimento dos objetos pactuados nos contratos, no caso de inadimplemento das obrigações assumidas pelo prestador dos serviços, bem como de ressarcimento de multas e

indenizações devidas à administração pública. Para os serviços de estudos e projetos de obras, é estabelecida como referência a alíquota de 0,10% sobre o preço de venda.

2.3.1.4 Riscos

Consiste em uma reserva para cobrir eventuais acréscimos de custos nos serviços não recuperáveis contratualmente, devido a fatores aleatórios e incontrolláveis. Em que pese a complexidade e as variações em função das diferentes formas de contratação, para estudos e projetos de obras, fica estabelecido o percentual de 0,50% sobre o preço de venda.

2.3.2 Benefícios

2.3.2.1 Lucro

A parcela de lucro de estudos e projetos de obras é conceitualmente similar à do SICRO, compreendendo a justa remuneração financeira pela execução do serviço. O percentual de referência para o lucro alcança 12% sobre os custos diretos.

2.3.3 Tributos

2.3.3.1 PIS

O Programa de Integração Social consiste em uma contribuição tributária de caráter social, que tem por objetivo financiar o pagamento do seguro-desemprego, abono e participação na receita dos órgãos e entidades, tanto para os trabalhadores de empresas públicas quanto privadas. A referida contribuição admite a incidência de dois regimes de tributação, a saber: cumulativo e não cumulativo. Para o regime não cumulativo, adotado no âmbito de estudos e projetos de obras, recai a alíquota de 1,65% sobre o preço de venda.

2.3.3.2 COFINS

A Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social consiste em um tributo federal, cujos contribuintes são pessoas jurídicas de direito privado, incluindo pessoas equiparadas com elas de acordo com a lei do Imposto de Renda e excetuando as empresas pequenas e microempresas que optam pelo regime Simples Nacional, estabelecido por meio da Lei Complementar nº 123/2006 (Brasil, 2006b). De forma

análoga ao PIS, respeitado o regime não cumulativo, é adotada a alíquota de 7,60% sobre o preço de venda.

2.3.3.3 ISSQN

O Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza é um tributo urbano de competência dos municípios, que incide sobre as atividades especializadas desempenhadas por empresas ou profissionais autônomos. As alíquotas mínima e máxima de incidência do ISSQN foram definidas em, respectivamente, 2,0% e 5,0%, valores limites estabelecidos, respectivamente, no Art. 88 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e no Art. 8º (Brasil, 1988), Inciso II, da Lei Complementar nº 116, de 31 de julho de 2003 (Brasil, 2003). O fato gerador para o ISSQN são os serviços descritos na lista constante da Lei Complementar nº 116, de 31 de julho de 2003, sendo que a cada município é facultada a alteração da alíquota de cada serviço.

Por sua natureza majoritariamente linear, as taxas de BDI para estudos e projetos de obras devem considerar a legislação tributária vigente no(s) município(s) onde são prestados os serviços, respeitando-se as alíquotas e a forma de definição da base de cálculo do tributo.

Como valor referencial padrão, a presente metodologia adota um percentual de 5,00% sobre o preço de venda para o ISSQN, reforçando, entretanto, a necessidade da pesquisa local no momento de apropriação dos custos pelo orçamentista.

2.3.4 Tabela de composição do BDI

As taxas referenciais de BDI calculadas em conformidade com a metodologia descrita no presente manual são divulgadas periodicamente pelo DNIT nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva.

MINUTA

3 EXEMPLO DE APLICAÇÃO

3 EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Neste capítulo, apresenta-se dois exemplos de aplicação da metodologia de orçamentação de serviços de estudos e projetos de obras rodoviárias elucidada no presente manual, utilizando como referência dois empreendimentos fictícios do modal rodoviário.

O prazo de execução de estudos e projetos de obras inicia-se na mobilização de equipamentos e pessoal e finaliza-se ao término dos serviços, com a desmobilização dos equipamentos e pessoal e o encerramento do contrato.

Nesse sentido, verifica-se a real importância da elaboração de um cronograma físico adequado e o mais detalhado possível, de forma a não causar distorções capazes de comprometer o andamento dos serviços e, consequentemente, resultar no insucesso do empreendimento.

Por fim, salienta-se que os custos utilizados para a elaboração dos estudos de caso a seguir foram baseados nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva divulgados para referência de outubro de 2023.

3.1 EVTEA

O exemplo idealizado para aplicação da metodologia de estudos e projetos de obras rodoviárias, produto EVTEA, apresenta as seguintes características gerais:

- objeto: Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental (EVTEA);
- natureza da obra: duplicação de rodovia;
- quantidade de lotes: 1 lote;
- extensão do lote: 25,00 km (simples);
- prazo contratual: 6 meses;
- local da obra: Caxias do Sul (RS);
- mês-base: outubro de 2023;
- considera-se que o DNIT vai solicitar o caderno de empreendimentos, mas não será demandado a análise econômico-financeira suplementar (*i.e.*, produtos executados somente sob demanda, conforme a seção 2.2.1.1.2.7 e 2.2.1.1.2.6);

▪ estudos de tráfego:

- pesquisa de origem e destino realizadas durante 3 dias, com duração de 16 horas/dia, em 3 pontos distintos;
- contagens volumétricas e classificatórias automáticas ininterruptas durante 7 dias, em 3 pontos distintos e em cada faixa de tráfego;
- caracterizações do fluxo em interseções realizadas durante 3 dias, com duração de 16 horas/dia, em 4 interseções distintas.

3.1.1 Mão de obra

A mão de obra é composta pelas equipes fixas, vinculadas e variáveis. O cálculo de seu custo é detalhado nos itens subsequentes, em conformidade com as orientações na seção 2.2.1.1.

3.1.1.1 Equipe fixa

Para a definição da equipe fixa, são observadas as diretrizes descritas na seção 2.2.1.1.1. O custo da parcela da equipe fixa é calculado conforme a Tabela 64. Salienta-se ainda que a permanência dessa equipe é integral ao longo de todo contrato, logo, é igual 6 meses.

Tabela 64 - Custo da equipe fixa - EVTEA

Código	Descrição	Quantidade (un)	Permanência (mês)	Custo mensal (R\$/mês)	Custo (R\$)
Equipe fixa técnica					
P8061	Engenheiro coordenador	0,25	6,00	32.210,63	48.315,95
P8067	Engenheiro de projetos sênior (especialista em projetos rodoviários)	0,10	6,00	28.094,11	16.856,47
P8067	Engenheiro de projetos sênior (especialista em estudo de tráfego)	0,10	6,00	28.094,11	16.856,47
P8067	Engenheiro de projetos sênior (especialista em HDM)	0,10	6,00	28.094,11	16.856,47
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,25	6,00	28.094,11	42.141,17
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,25	6,00	22.381,71	33.572,57
Equipe fixa administrativa					
P8038	Chefe de escritório	1,00	6,00	7.025,74	42.154,44
Custo da equipe fixa					216.753,54

Fonte: FGV IBRE

3.1.1.2 Equipes vinculadas

Par a definição das equipes vinculadas, são observadas as diretrizes descritas na seção 2.2.1.1.2. Considerando a execução do EVTEA para apenas um lote, o custo da parcela das equipes vinculadas é calculado conforme as Tabelas 65 e 66.

Tabela 65 - Custo das equipes vinculadas - EVTEA

Código	Descrição	Quantidade (h x mês)	Custo mensal (R\$/mês)	Custo (R\$)
<i>Banco de dados</i>				
P8065	Engenheiro de projetos júnior	0,50	21.169,92	10.584,96
P8147	Técnico de obras	0,50	6.709,35	3.354,68
P8007	Analista de desenvolvimento de sistemas júnior	0,50	8.833,02	4.416,51
<i>Concepção preliminar</i>				
P8067	Engenheiro de projetos sênior	1,35	28.094,11	37.927,05
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00	22.381,71	22.381,71
P8069	Engenheiro florestal pleno	1,00	22.690,98	22.690,98
P8081	Geólogo pleno	1,00	22.493,88	22.493,88
P8147	Técnico de obras	0,50	6.709,35	3.354,68
P8155	Técnico em geoprocessamento	2,00	5.866,03	11.732,06
<i>Levantamentos complementares de campo</i>				
<i>- Entrevistas e levantamentos socioeconômicos</i>				
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00	22.381,71	22.381,71
P8046	Economista pleno	1,00	12.309,76	12.309,76
P8147	Técnico de obras	0,50	6.709,35	3.354,68
<i>- Levantamento de dados ambientais e geotécnicos</i>				
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00	22.381,71	22.381,71
P8058	Engenheiro ambiental pleno	1,00	21.712,60	21.712,60
P8081	Geólogo pleno	1,00	22.493,88	22.493,88
P8147	Técnico de obras	0,50	6.709,35	3.354,68
<i>Análise de alternativas solução</i>				
<i>- Estudo de tráfego</i>				
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,85	28.094,11	23.879,99
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,75	22.381,71	16.786,28
P8147	Técnico de obras	1,25	6.709,35	8.386,69
<i>- Estudos socioeconômicos</i>				
P8046	Economista pleno	0,50	12.309,76	6.154,88
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,25	22.381,71	5.595,43
P8147	Técnico de obras	0,75	6.709,35	5.032,01
<i>- Estudos de alternativas</i>				
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,25	22.381,71	27.977,14
P8155	Técnico em geoprocessamento	0,50	5.866,03	2.933,02
P8147	Técnico de obras	1,25	6.709,35	8.386,69

Tabela 65 - Custo das equipes vinculadas - EVTEA (conclusão)

Código	Descrição	Quantidade (h x mês)	Custo mensal (R\$/mês)	Custo (R\$)
- Orçamento estimado de custos				
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,25	22.381,71	27.977,14
P8147	Técnico de obras	0,75	6.709,35	5.032,01
Análise de viabilidade				
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,35	28.094,11	9.832,94
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00	22.381,71	22.381,71
P8147	Técnico de obras	0,50	6.709,35	3.354,68
Cadernos de empreendimentos				
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,50	28.094,11	14.047,06
P8066	Engenheiro de projetos pleno	2,00	22.381,71	44.763,42
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,00	21.169,92	21.169,92
P8147	Técnico de obras	0,50	6.709,35	3.354,68
Custo das equipes vinculadas				503.971,22

Fonte: FGV IBRE

Tabela 66 - Custo da equipe vinculada de gerenciamento de campo - EVTEA

Código	Descrição	Quantidade (un)	Permanência (mês)	Custo mensal (R\$/mês)	Custo (R\$)
Levantamentos complementares de campo					
- Gerenciamento de campo					
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,50	1,00	28.094,11	14.047,06
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00	1,00	22.381,71	22.381,71
Custo da equipe vinculada de gerenciamento de campo					36.428,77

Fonte: FGV IBRE

Ressalta-se que, no contexto deste exemplo de aplicação, a elaboração da análise econômico-financeira não foi contemplada, pois sua realização não é mandatória, ficando a cargo do DNIT solicitar a sua execução, se necessário.

3.1.1.3 Equipes variáveis

Para a definição das equipes variáveis, são observadas as diretrizes descritas na seção 2.2.1.1.3, bem como as informações apresentadas na seção 3.1.

Para o presente exemplo, tem-se a necessidade de execução de três estudos em campo: pesquisa de origem e destino, contagens volumétricas e classificatórias automáticas e caracterização do fluxo em interseções. As seções seguintes apresentam o número de equipes necessárias para a execução desses estudos.

3.1.1.3.1 Equipe variável de pesquisa de origem e destino

Considerando a necessidade de conduzir pesquisas de origem e destino em 3 pontos distintos ao longo de 3 dias, com duração de 16 horas por dia, totalizando dois turnos diários, o número de equipes necessárias é apresentado na Equação 34.

$$E_{OD} = \frac{N_{\text{dias}} \times N_{\text{turnos}} \times N_{\text{pontos}}}{24,89} = \frac{3 \times 2 \times 3}{24,89} = 0,72 \text{ equipe} \times \text{mês} \quad (34)$$

3.1.1.3.2 Equipe variável de contagens volumétricas e classificatórias - automáticas

Considerando a necessidade de contagens volumétricas e classificatórias em 3 pontos distintos ao longo de 7 dias consecutivos, com duração de 24 horas por dia, totalizando 3 turnos diários, o número de equipes necessárias é apresentado na Equação 35.

$$E_{CA} = \frac{N_{\text{dias}} \times N_{\text{turnos}} \times N_{\text{pontos}}}{24,89} = \frac{7 \times 3 \times 3}{24,89} = 2,53 \text{ equipe} \times \text{mês} \quad (35)$$

3.1.1.3.3 Equipe variável de caracterização do fluxo em interseções

Considerando a necessidade de contagens em 4 interseções distintas ao longo de 3 dias, com duração de 16 horas por dia, totalizando 2 turnos diários, o número de equipes necessárias é apresentado na Equação 36.

$$E_{CI} = \frac{N_{\text{dias}} \times N_{\text{turnos}} \times N_{\text{interseções}}}{24,89} = \frac{3 \times 2 \times 4}{24,89} = 0,96 \text{ equipe} \times \text{mês} \quad (36)$$

Diante do exposto, o custo das equipes variáveis é calculado conforme a Tabela 67.

Tabela 67 - Custo das equipes variáveis - EVTEA

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)	Quantidade de "equipe x mês"	Custo mensal (R\$/mês)	Custo (R\$)
Equipe variável de pesquisa de origem e destino					
P8147	Técnico de obras	0,20	0,72	6.709,35	966,15
P8025	Auxiliar	4,00	0,72	3.875,66	11.161,90

Tabela 67 - Custo das equipes variáveis - EVTEA (conclusão)

Código	Descrição	Quantidade (un/equipe)	Quantidade de "equipe x mês"	Custo mensal (R\$/mês)	Custo (R\$)
Equipe variável de contagens volumétricas e classificatórias - automáticas					
P8147	Técnico de obras	0,25	2,53	6.709,35	4.243,66
Equipe variável de caracterização do fluxo de interseções					
P8147	Técnico de obras	0,20	0,96	6.709,35	1.288,20
P8025	Auxiliar	8,00	0,96	3.875,66	29.765,07
Custo total das equipes variáveis					47.424,98

Fonte: FGV IBRE

3.1.1.4 Custo total da parcela de mão de obra

Tendo como referência os Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para a referência de outubro de 2023, o custo total da parcela de mão de obra é exibido na Tabela 68.

Tabela 68 - Custo total da parcela de mão de obra - EVTEA

Componentes	Custo (R\$)
Custo da equipe fixa	216.753,54
Custo das equipes vinculadas	540.399,99
Custo das equipes variáveis	47.424,98
Custo total da parcela de mão de obra	804.578,51

Fonte: FGV IBRE

3.1.2 Veículos

Para o dimensionamento dos veículos, deve-se considerar às diretrizes estabelecidas na seção 2.2.2. Ressalta-se também que são apropriados os custos mensais de veículo divulgados nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para referência de outubro de 2023.

Em posse dessas informações, o custo da parcela de veículos é calculado conforme a Tabela 69.

Tabela 69 - Custo da parcela de veículos - EVTEA

Equipe	Código	Utilização mensal (h/mês)		Quantidade		Permanência (mês)	Custo horário (R\$/hora)		Custo (R\$)
		Operativa	Improdutiva	Unidade	Valor		Produtivo	Improdutivo	
Equipes vinculadas									
Concepção preliminar	E8889	66	116,49	un	1,00	0,50	34,43	6,52	1.515,95
Levantamento de dados socioeconômicos	E8889	66	116,49	un	1,00	0,25	34,43	6,52	757,98
Levantamento de dados ambientais e geotécnicos	E8891	66	116,49	un	1,00	0,65	83,20	27,67	6.535,86
Equipes variáveis									
Pesquisa de Origem e Destino	E8889	66	116,49	un/equipe	0,20	0,72	34,43	6,52	436,59
Contagens volumétricas e classificatórias - automática	E8889	66	116,49	un/equipe	0,25	2,53	34,43	6,52	1.917,67
Caracterização do fluxo em interseções	E8887	66	116,49	un/equipe	0,20	0,96	82,42	44,83	2.047,10
Custo total da parcela de veículos									13.211,15

Fonte: FGV IBRE

3.1.3 Instalações físicas

3.1.3.1 Imóvel

O cálculo do custo de imóveis é realizado consoante as diretrizes na seção 2.2.3.1.

Adota-se a premissa de que a mão de obra empregada é obtida juntamente ao local da sede da empresa, situada em um dos centros de distribuição de mão de obra. Dessa forma, dispensa-se a necessidade de computação de custos referentes a instalações físicas para residência.

Para definição do número de ocupantes de escritório, utiliza-se como referência o cronograma de distribuição da mão de obra da Figura 3. Para fins deste exemplo, a distribuição da mão de obra das equipes vinculadas é realizada a partir do quociente entre a quantidade total de “H x mês” e a duração atribuída aos trabalhos da equipe.

Cumpram-se mencionar que as premissas utilizadas para definição do quadro de distribuição da mão de obra servem somente o propósito de exemplificar a aplicação da metodologia elucidada neste manual. Em consequência, elas não devem ser utilizadas inadvertidamente na contratação de serviços de estudos e projetos, haja vista que o cronograma dos serviços depende de diversos fatores e deve ser elaborado com a devida cautela pelo responsável pelo termo de referência.

Equipes	Mês											
	1	2	3	4	5	6						
Eq. fixa	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05
Banco de dados	3,00											
Concepção preliminar		6,85	6,85									
Gerenciamento de campo			1,50	1,50								
Entrevistas e levantamentos socioeconômicos			2,50	2,50								
Levantamento de dados ambientais e geotécnicos			3,50	3,50								
Estudo de tráfego				2,85	2,85							
Estudos socioeconômicos				3,00								
Estudos de alternativas					6,00							
Orçamento estimativo de custos					4,00							
Análise de viabilidade						3,70						
Caderno de empreendimentos										4,00	4,00	

Figura 3 - Cronograma de distribuição da mão de obra - EVTEA

Fonte: FGV IBRE

O cronograma de distribuição da mão de obra apresentado na Figura 3 não considera as equipes variáveis, tendo em vista que suas atividades são executadas exclusivamente em campo.

A partir da Figura 3, tem-se que o número de ocupantes de escritório é igual a 9,55, valor calculado com base na quantidade dos profissionais das equipes fixas e vinculadas no mês de pico. Já o período de utilização das instalações é definido a partir do prazo contratual estabelecido no princípio deste exemplo.

O custo dos imóveis das instalações físicas é computado conforme a Tabela 70. O custo mensal da unidade de área comercial é referente ao item B8951 dos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva de outubro de 2023.

Tabela 70 - Custo de imóveis da parcela de instalações físicas - EVTEA

Instalação	Número de ocupantes	Área da instalação (m²)	Período de utilização (mês)	Custo mensal da unidade de área (R\$/m² x mês)	Custo (R\$)
Escritório	9,55	$57,95 + 4,5 \times 9,55 = 100,93$	6,00	47,49	28.758,99
Custo de imóveis					28.758,99

Fonte: FGV IBRE

3.1.3.2 Mobiliário

O custo de mobiliário das instalações físicas é apropriado segundo as orientações elucidadas na seção 2.2.3.2. A Tabela 71 apresenta o custo de mobiliário de escritório das equipes fixa e vinculadas.

Os custos mensais de mobiliário de escritório estão associados ao item B8953 dos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para o mês-base de outubro de 2023.

Tabela 71 - Custo de mobiliário de escritório - EVTEA

Equipe	Número de ocupantes (un)	Período de utilização (mês)	Custo mensal de mobiliário (R\$/ocupante x mês)	Custo (R\$)
Fixa	2,05	6,00	493,61	6.071,40
Vinculada de Banco de Dados	3,00	0,50	493,61	740,42
Concepção Preliminar	6,85	1,00	493,61	3.381,23
Gerenciamento de Campo	1,50	1,00	493,61	740,42
Entrevistas e Levantamentos Socioeconômicos	2,50	1,00	493,61	1.234,03

Tabela 71 - Custo de mobiliário de escritório - EVTEA (conclusão)

Equipe	Número de ocupantes (un)	Período de utilização (mês)	Custo mensal de mobiliário (R\$/ocupante x mês)	Custo (R\$)
Levantamento de Dados Ambientais e Geotécnicos	3,50	1,00	493,61	1.727,64
Estudo de Tráfego	2,85	1,00	493,61	1.406,79
Estudos Socioeconômicos	3,00	0,50	493,61	740,42
Estudos de Alternativas	6,00	0,50	493,61	1.480,83
Orçamento Estimativo de Custos	4,00	0,50	493,61	987,22
Análise de Viabilidade	3,70	0,50	493,61	913,18
Caderno de Empreendimentos	4,00	1,00	493,61	1.974,44
Custo de mobiliário de escritório				21.398,02

Fonte: FGV IBRE

3.1.3.3 Custo total da parcela de instalações físicas

Uma vez calculados os valores de imóveis e mobiliário, o custo da parcela de instalações é computado pela soma desses dois componentes, tal como indicado na Tabela 72.

Tabela 72 - Custo total da parcela de instalações físicas - EVTEA

Componente	Custo (R\$)
Custo de imóveis	28.758,99
Custo de mobiliário	21.398,02
Custo total da parcela de instalações físicas	50.157,01

Fonte: FGV IBRE

3.1.4 Mobilização e desmobilização

3.1.4.1 Mobilização e desmobilização da mão de obra

No contexto deste exemplo de aplicação, não há a mobilização de mão de obra, pois as equipes são compostas por profissionais residentes na cidade-sede da empresa. Além disso, para os profissionais que precisam realizar visitas esporádicas em campo, prevê-se que eles serão transportados por meio dos veículos mobilizados.

3.1.4.2 Mobilização e desmobilização de equipamentos

Para o exemplo em discussão, considera-se a mobilização e desmobilização dos veículos da Tabela 73, que são todos autopropelidos. Dessa forma, remunera-se o

deslocamento dos veículos por meios próprios de Porto Alegre (RS), à cidade local da obra, Caxias do Sul (RS).

Conforme explanado na seção 2.2.4, o cálculo do custo de mobilização e desmobilização de equipamentos segue a metodologia preconizada no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes*, Volume 09 - Mobilização e Desmobilização (DNIT, 2017d).

A Tabela 73 exibe o custo de mobilização e desmobilização de equipamentos. Os custos horários produtivos são obtidos dos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para a referência de outubro de 2023.

Tabela 73 - Custo de mobilização e desmobilização de equipamentos - EVTEA

Código	Quantidade (un)	Distância (Km)	Velocidade média de transporte (km/h)	Tempo de viagem (h)	k	Custo horário produtivo (R\$/h)	Custo (R\$)
E8889	7,00	120,00	60	2,00	2	34,43	964,04
E8891	1,00	120,00	60	2,00	2	83,20	332,80
E8887	2,00	120,00	60	2,00	2	82,42	659,36
Custo de mobilização e desmobilização de equipamentos							1.956,20

Fonte: FGV IBRE

O fator “k” da tabela serve como multiplicador para se considerar o custo tanto da mobilização quanto da desmobilização.

3.1.5 Diárias e passagens

Para este exemplo, considera-se a necessidade de visitas em campo para dois profissionais de nível superior da equipe vinculada de concepção preliminar, outros dois profissionais de nível superior da equipe vinculada de entrevistas e levantamentos socioeconômicos, e ainda mais dois profissionais de nível superior da equipe vinculada de levantamento de dados ambientais e geotécnicos. Essas visitas têm duração distinta de 15, 7 e 22 dias, respectivamente.

Considera-se que os profissionais de nível superior são deslocados por transporte terrestre da origem Porto Alegre (RS) até o local de estudo, Caxias do Sul (RS). Entretanto o custo de passagens não foi atribuído neste exemplo, tendo em vista a possibilidade de deslocamento desses profissionais por meio dos próprios veículos mobilizados.

É importante salientar que a definição das quantidades de diárias e passagens deve considerar critérios técnicos e econômicos, além de limitações e facilidades geográficas e logísticas. Os exemplos demonstrados neste estudo de caso são meramente explicativos.

O custo das diárias de profissionais de nível médio e superior é determinado a partir do Decreto nº 5.992, de 19 de dezembro de 2006 (Brasil, 2006a), conforme definido na seção 2.2.5.1 desta metodologia. Os custos referentes às diárias são demonstrados na Tabela 74.

Tabela 74 - Custo de diárias - EVTEA

Equipe	Quantidade de profissionais que vão a campo	Quantidade de diárias por profissional	Custo da diária (R\$/dia)	Custo (R\$)
Concepção preliminar	2,00	15,00	300,90	9.027,00
Entrevistas e levantamentos socioeconômicos	2,00	7,00	300,90	4.212,60
Levantamento de dados ambientais e geotécnicos	2,00	22,00	300,90	13.239,60
Custo de diárias				26.479,20

Fonte: FGV IBRE

3.1.6 Custos diversos

Os custos diversos de escritório são determinados a partir das diretrizes da seção 2.2.6.1. A Tabela 75 apresenta os custos diversos de escritório das equipes fixa e vinculadas.

A obtenção do número de ocupantes para o cálculo dos custos diversos de escritório guarda relação com as premissas elucidadas para o cálculo do mobiliário da instalação.

Os custos diversos mensais de escritório, associam-se ao item B8959 dos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para o mês-base de outubro de 2023.

Tabela 75 - Custos diversos de escritório - EVTEA

Equipe	Número de ocupantes (un)	Período de utilização (mês)	Custo mensal de mobiliário (R\$/ocupante x mês)	Custo (R\$)
Fixa	2,05	6,00	132,13	1.625,20
Vinculada de Banco de Dados	3,00	0,50	132,13	198,20
Concepção Preliminar	6,85	1,00	132,13	905,09
Gerenciamento de Campo	1,50	1,00	132,13	198,20

Tabela 75 - Custos diversos de escritório - EVTEA (conclusão)

Equipe	Número de ocupantes (un)	Período de utilização (mês)	Custo mensal de mobiliário (R\$/ocupante x mês)	Custo (R\$)
Entrevistas e Levantamentos Socioeconômicos	2,50	1,00	132,13	330,33
Levantamento de Dados Ambientais e Geotécnicos	3,50	1,00	132,13	462,46
Estudo de Tráfego	2,85	1,00	132,13	376,57
Estudos Socioeconômicos	3,00	0,50	132,13	198,20
Estudos de Alternativas	6,00	0,50	132,13	396,39
Orçamento Estimativo de Custos	4,00	0,50	132,13	264,26
Análise de Viabilidade	3,70	0,50	132,13	244,44
Caderno de Empreendimentos	4,00	1,00	132,13	528,52
Custo diversos de escritório				5.727,86

Fonte: FGV IBRE

3.1.7 Equipamentos e materiais

O cálculo das cestas de instrumental necessárias para a realização dos estudos de tráfego, seguem as diretrizes da seção 2.2.7.1.3, sendo apresentado na Tabela 76.

Tabela 76 - Cesta de instrumental para estudos de tráfego - EVTEA

Código da Cesta	Descrição da cesta	Período de utilização (mês)	Quantidade de cestas	Custo mensal da cesta (R\$/mês)	Custo (R\$)
B8963	Contagem volumétrica e classificatória automática - por faixa de tráfego	2,53	2,00	3.416,37	17.286,83
B8965	Caracterização do fluxo de interseções	0,96	1,00	769,31	738,54
Custo da parcela de equipamentos e materiais					18.025,37

Fonte: FGV IBRE

3.1.8 Custo total

A Tabela 77 apresenta o custo total do grupo de custos, resumindo os valores apresentados nos itens anteriores.

Tabela 77 - Custo total do grupo de custos - EVTEA

Parcela	Custo (R\$)
Mão de obra	804.578,51
Veículos	13.211,15
Instalações físicas	50.157,01
Mobilização e desmobilização	1.956,20
Diárias e passagens	26.479,20
Custos diversos	5.727,86

Tabela 77 - Custo total do grupo de custos - EVTEA (conclusão)

Parcela	Custo (R\$)
Equipamentos e materiais	18.025,37
Custo total do grupo de custos	920.135,30

Fonte: FGV IBRE

3.1.9 Preço de venda

A partir do custo total de R\$ 920.135,30 e da taxa de BDI de 44,85% publicada nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para outubro de 2023, obtém-se o preço de venda referencial com auxílio da Equação 37, indicada na seção 2.1:

$$PV = CT \times (1 + BDI) = 920.135,30 \times (1 + 0,4485) = 1.332.815,98 \quad (37)$$

Portanto, ao final da aplicação da metodologia elucidada no presente manual, o preço de venda para a contratação de um lote de EVTEA é igual a R\$ 1.332.815,98.

3.2 PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO

O exemplo idealizado para aplicação da metodologia de estudos e projetos de obras rodoviárias, produto Projeto Básico, apresenta as seguintes características gerais:

- objeto: Projeto Básico contratação isolada;
- natureza da obra: implantação rodoviária;
- extensão do segmento: 34,00 km;
- prazo contratual: 5 meses;
- local da obra: Cocalzinho (GO);
- relevo: plano;
- projeto de OAE: previsão de uma OAE de balanço sucessivo com 240 m de extensão;
- projeto de passarela de pedestres: sem previsão;
- projeto de iluminação: previsão de um projeto de iluminação de vias urbanas;
- projeto de contenção de talude: previsão de um projeto de contenção de talude;
- cadastro esquemático: previsão de uma unidade;

- projeto de pavimentação: previsão de projeto de pavimentação flexível;
- mês-base: outubro de 2023;

3.2.1 Mão de obra

A mão de obra é composta pelas equipes fixas, vinculadas e variáveis. O cálculo de seu custo é detalhado nos itens subsequentes, em conformidade com as orientações na seção 2.2.1.2.

3.2.1.1 Equipe fixa

Para a definição da equipe fixa, são observadas as diretrizes descritas na seção 2.2.1.2.1. O custo da parcela da equipe fixa é calculado conforme a Tabela 78. Salienta-se ainda que a permanência dessa equipe é integral ao longo de todo contrato, logo, é igual 5 meses.

Tabela 78 - Custo da equipe fixa - Projeto Básico

Código	Descrição	Quantidade (un)	Permanência (mês)	Custo mensal (R\$/mês)	Custo (R\$)
Equipe fixa técnica					
P8061	Engenheiro coordenador	0,50	5,00	32.210,63	80.526,58
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,50	5,00	28.094,11	70.235,28
Equipe fixa administrativa					
P8038	Chefe de escritório	0,50	5,00	7.025,74	17.564,35
Custo da equipe fixa					168.326,20

Fonte: FGV IBRE

3.2.1.2 Equipes vinculadas

Para a definição das equipes vinculadas, são observadas as diretrizes descritas na seção 2.2.1.2.2. O custo da parcela das equipes vinculadas é calculado conforme as Tabelas 79 e 80, cabendo destacar a apropriação do fator de ajuste para os estudos visando adequar o custo para contratação isolada do Projeto Básico.

Tabela 79 - Custo das equipes vinculadas - Projeto Básico

Código	Descrição	Quantidade (h x mês)	Custo unitário (R\$/mês)	Fator ajuste	Custo (R\$)
Componente Ambiental					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00	22.381,71	0,73 ¹	16.338,65
P8065	Engenheiro de projetos júnior	2,25	21.169,92	0,73 ¹	34.771,59
P8057	Engenheiro ambiental júnior	2,00	21.184,49	0,73 ¹	30.929,36
P8143	Técnico ambiental	3,25	6.054,97	0,73 ¹	14.365,42

Tabela 79 - Custo das equipes vinculadas - Projeto Básico

Código	Descrição	Quantidade (h x mês)	Custo unitário (R\$/mês)	Fator ajuste	Custo (R\$)
Estudo Hidrológico					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00	22.381,71	-	22.381,71
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,00	21.169,92	-	21.169,92
P8147	Técnico de obras	1,50	6.709,35	-	10.064,03
Estudo de Traçado					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,75	22.381,71	-	39.167,99
P8147	Técnico de obras	3,00	6.709,35	-	20.128,05
Estudo de Tráfego					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,50	22.381,71	-	33.572,57
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,00	21.169,92	-	21.169,92
P8147	Técnico de obras	3,00	6.709,35	-	20.128,05
Estudo Geológico					
P8082	Geólogo sênior	1,25	25.947,75	0,62 ²	20.109,51
P8147	Técnico de obras	1,25	6.709,35	0,62 ²	5.199,75
Estudo Geotécnico					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,75	22.381,71	0,75 ¹ e 0,62 ²	7.805,62
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,25	21.169,92	0,75 ¹ e 0,62 ²	12.305,02
P8147	Técnico de obras	1,25	6.709,35	0,75 ¹ e 0,62 ²	3.899,81
Estudo do Plano Funcional					
P8067	Engenheiro de projetos sênior	1,00	28.094,11	-	28.094,11
P8147	Técnico de obras	2,75	6.709,35	-	18.450,71
Estudo de Capacidade e Segurança					
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,75	28.094,11	-	21.070,58
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,00	21.169,92	-	21.169,92
P8147	Técnico de obras	3,25	6.709,35	-	21.805,39
Cadastro Esquemático da Rodovia Existente					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,25	22.381,71	0,75 ¹	4.196,57
Projeto Geométrico					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	2,00	22.381,71	0,74 ¹	33.124,93
P8065	Engenheiro de projetos júnior	2,50	21.169,92	0,74 ¹	39.164,35
P8147	Técnico de obras	5,00	6.709,35	0,74 ¹	24.824,60
Projeto de Desapropriação					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,50	22.381,71	-	33.572,57
P8065	Engenheiro de projetos júnior	2,00	21.169,92	-	42.339,84
P8147	Técnico de obras	4,25	6.709,35	-	28.514,74
Reconhecimento da Faixa de Domínio Existente					
P8182	Engenheiro agrimensor sênior	0,50	24.541,15	-	12.270,58
P8147	Técnico de obras	0,50	6.709,35	-	3.354,68
Projeto de Terraplenagem					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,75	22.381,71	0,73 ¹ e 0,62 ²	17.727,43
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,75	21.169,92	0,73 ¹ e 0,62 ²	16.767,64
P8147	Técnico de obras	4,25	6.709,35	0,73 ¹ e 0,62 ²	12.905,77

Tabela 79 - Custo das equipes vinculadas - Projeto Básico (conclusão)

Código	Descrição	Quantidade (h x mês)	Custo unitário (R\$/mês)	Fator ajuste	Custo (R\$)
Projeto de Contenção de Talude					
P8067	Engenheiro de projetos sênior	1,25	28.094,11	-	35.117,64
P8081	Geólogo pleno	1,50	22.493,88	-	33.740,82
P8147	Técnico de obras	1,50	6.709,35	-	10.064,03
Projeto de OAE					
P8067	Engenheiro de projetos sênior	2,00	28.094,11	0,67 ¹ e 1,40 ³	52.704,55
P8065	Engenheiro de projetos júnior	2,25	21.169,92	0,67 ¹ e 1,40 ³	44.679,12
P8147	Técnico de obras	6,25	6.709,35	0,67 ¹ e 1,40 ³	39.333,56
Projeto de Drenagem					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,75	22.381,71	0,73 ¹	28.592,63
P8065	Engenheiro de projetos júnior	2,50	21.169,92	0,73 ¹	38.635,10
P8147	Técnico de obras	4,50	6.709,35	0,73 ¹	22.040,21
Projeto de Pavimentação (Pavimento Flexível)					
P8067	Engenheiro de projetos sênior	1,50	28.094,11	0,73 ¹	30.763,05
P8065	Engenheiro de projetos júnior	2,25	21.169,92	0,73 ¹	34.771,59
P8147	Técnico de obras	4,25	6.709,35	0,73 ¹	20.815,76
Projeto de Sinalização					
P8067	Engenheiro de projetos sênior	0,75	28.094,11	0,72 ¹	15.170,82
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,75	21.169,92	0,72 ¹	26.674,10
P8147	Técnico de obras	3,00	6.709,35	0,72 ¹	14.492,20
Projeto de Obras Complementares					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	1,00	22.381,71	0,73 ¹	16.338,65
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,50	21.169,92	0,73 ¹	23.181,06
P8147	Técnico de obras	3,50	6.709,35	0,73 ¹	17.142,39
Projeto de Paisagismo					
P8014	Arquiteto pleno	0,50	22.119,03	0,76 ¹	8.405,23
P8013	Arquiteto júnior	0,50	21.152,66	0,76 ¹	8.038,01
P8147	Técnico de obras	2,25	6.709,35	0,76 ¹	11.472,99
Projeto de Iluminação de Vias Urbanas					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,25	22.381,71	-	5.595,43
P8147	Técnico de obras	0,50	6.709,35	-	3.354,68
Orçamento Básico					
P8067	Engenheiro de projetos sênior	1,00	28.094,11	0,74 ¹	20.789,64
P8065	Engenheiro de projetos júnior	1,25	21.169,92	0,74 ¹	19.582,18
P8147	Técnico de obras	3,75	6.709,35	0,74 ¹	18.618,45
Plano de Execução					
P8067	Engenheiro de projetos sênior	1,00	28.094,11	0,66 ¹	18.542,11
P8147	Técnico de obras	3,50	6.709,35	0,66 ¹	15.498,60
Custo das equipes vinculadas					1.347.015,93
¹ : Refere-se ao fator k ₁ ² : Refere-se ao fator k ₂ ³ : Refere-se ao fator k ₃					

Fonte: FGV IBRE

Tabela 80 - Custo das equipes vinculadas de laboratório - Projeto Básico

Código	Descrição	Quantidade (un)	Permanência (mês)	Custo unitário (R\$/mês)	Custo (R\$)
Ensaio de laboratório - asfalto					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,50	1,00	22.381,71	11.190,86
P8098	Laboratorista	1,00	1,00	5.084,18	5.084,18
P8027	Auxiliar de laboratório	2,00	1,00	4.131,58	8.263,16
Ensaio de laboratório - solos					
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,50	1,00	22.381,71	11.190,86
P8098	Laboratorista	1,00	1,00	5.084,18	5.084,18
P8027	Auxiliar de laboratório	2,00	1,00	4.131,58	8.263,16
Custo das equipes vinculadas de laboratório					49.079,39

Fonte: FGV IBRE

3.2.1.3 Equipes variáveis

Para a definição das equipes variáveis, são observadas as diretrizes descritas na seção 2.2.1.2.3, bem como as informações apresentadas na seção.

Para o presente exemplo, considera-se que o Estudo Topográfico será realizado por meio de levantamento topográfico convencional, sendo as quantidades de “equipe x mês” definidas conforme apresentado na Tabela 81.

Tabela 81 - Definição da quantidade de “equipe x mês”

Atividade	Produção mensal (km/equipe x mês)	Extensão (km)	Quantidade de “equipe x mês”
Levantamento topográfico planialtimétrico cadastral classe I PAC	4,48	34	7,59
Levantamento de poligonais planimétricas da classe III P ou de ordem superior (equivalente à Classe III PA)	49,78	34	0,68
Locação do eixo do projeto por coordenadas, de 20 em 20 metros, com nivelamento	9,96	34	3,41
Levantamento planialtimétrico de seções transversais, a partir de eixo básico existente	14,93	34	2,28
Quantidade total de “equipe x mês”			13,96

Fonte: FGV IBRE

Diante do exposto, o custo das equipes variáveis é calculado conforme a Tabela 82.

Tabela 82 - Custo das equipes variáveis - Projeto Básico

Código	Descrição	Quantidade de (un/equipe)	Quantidade de "equipe x mês"	Custo mensal (R\$/mês)	Fator de ajuste	Custo (R\$)
Atividades de escritório						
P8066	Engenheiro de projetos pleno	0,50	13,96	22.381,71	0,62 ¹	96.859,09
P8147	Técnico de obras	0,50	13,96	6.709,35	0,62 ¹	29.035,38
Atividades de campo						
P8163	Topógrafo	1,00	13,96	5.307,44	0,62 ¹	45.936,95
P8028	Auxiliar de topografia	2,00	13,96	3.866,47	0,62 ¹	66.930,14
Custo das equipes variáveis						238.761,57
¹ : Refere-se ao fator k ₂						

Fonte: FGV IBRE

3.2.1.4 Custo total da parcela de mão de obra

Tendo como referência os Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para a referência de outubro de 2023, o custo total da parcela de mão de obra é exibido na Tabela 83.

Tabela 83 - Custo total da parcela de mão de obra - Projeto Básico

Componentes	Custo (R\$)
Custo da equipe fixa	168.326,20
Custo das equipes vinculadas	1.347.015,93
Custo das equipes vinculadas de laboratório	49.076,39
Custo das equipes variáveis	238.761,57
Custo total da parcela de mão de obra	1.803.180,09

Fonte: FGV IBRE

3.2.2 Veículos

Para o dimensionamento dos veículos, deve-se considerar às diretrizes estabelecidas na seção 2.2.2. Ressalta-se também que são apropriados os custos mensais de veículo divulgados nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para referência de outubro de 2023.

Em posse dessas informações, o custo da parcela de veículos é calculado conforme a Tabela 84.

Tabela 84 - Custo da parcela de veículos - Projeto Básico

Equipe	Código	Utilização mensal (h/mês)		Quantidade		Permanência (mês)	Custo horário (R\$/hora)		Custo (R\$)
		Operativa	Improdutiva	Unidade	Valor		Produtivo	Improdutivo	
Equipes vinculadas									
Componente Ambiental	E8891	66	116,49	un	1,00	0,50	83,20	27,67	4.357,24
Estudo Hidrológico	E8891	66	116,49	un	1,00	0,25	83,20	27,67	2.178,62
Estudo de Traçado	E8891	66	116,49	un	1,00	0,35	83,20	27,67	3.050,07
Estudo Geológico	E8891	66	116,49	un	1,00	0,50	83,20	27,67	4.357,24
Estudo Geotécnico	E8891	66	116,49	un	1,00	0,50	83,20	27,67	4.357,24
Projeto Geométrico	E8891	66	116,49	un	1,00	0,25	83,20	27,67	2.178,62
Projeto de Desapropriação	E8889	66	116,49	un	1,00	0,50	34,43	6,52	1.515,95
Projeto de Terraplenagem	E8891	66	116,49	un	1,00	0,50	83,20	27,67	4.357,24
Projeto de Contenção de Talude	E8891	66	116,49	un	1,00	0,12	83,20	27,67	1.045,73
Projeto de OAE	E8891	66	116,49	un	1,00	0,12	83,20	27,67	1.045,73
Projeto de Drenagem	E8891	66	116,49	un	1,00	0,25	83,20	27,67	2.178,62
Projeto de Pavimentação (Pavimento Flexível)	E8891	66	116,49	un	1,00	0,25	83,20	27,67	2.178,62
Projeto de Iluminação de Vias Urbanas	E8889	66	116,49	un	2,00	0,08	34,43	6,52	485,10
Ensaio de Laboratório - asfalto	E8891	66	116,49	un	0,33	1,00	83,20	27,67	2.875,78
Ensaio de Laboratório - solos	E8891	66	116,49	un	0,33	1,00	83,20	27,67	2.875,78
Equipe variável									
Levantamento Topográfico Convencional	E8887	66	116,49	un/equipe	1,00	13,96	82,42	44,83	148.875,59
Custo total da parcela de veículos									187.913,17

Fonte: FGV IBRE

3.2.3 Instalações físicas

3.2.3.1 Imóvel

O cálculo do custo de imóveis é realizado consoante as diretrizes na seção 2.2.3.1.

Adota-se a premissa de que a mão de obra empregada é obtida juntamente ao local de sede da empresa, situada em um dos centros de distribuição de mão de obra. Dessa forma, dispensa-se a necessidade de computação de custos referentes a instalações físicas para residência.

Para definição do número de ocupantes de escritório, utiliza-se como referência o cronograma de distribuição da mão de obra da Figura 4. Para fins deste exemplo, a distribuição da mão de obra das equipes vinculadas é realizada a partir do produto ou quociente entre a quantidade total de “H x mês” e a duração atribuída aos trabalhos da equipe.

Equipe	Mês				
	1	2	3	4	5
Equipe fixa	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Equipe variável de levantamento topográfico convencional	4,65	4,65	4,65		
Equipe vinculada de componente ambiental	4,25	4,25			
Equipe vinculada de estudo hidrológico	1,75	1,75			
Equipe vinculada de estudo de traçado	2,38	2,38			
Equipe vinculada de estudo de tráfego	1,83	1,83	1,83		
Equipe vinculada de estudo geológico	2,50				
Equipe vinculada de estudo geotécnico		1,63	1,63		
Equipe vinculada de ensaios de laboratório - asfalto	0,50				
Equipe vinculada de ensaios de laboratório - solos	0,50				
Equipe vinculada de estudo do plano funcional	1,88	1,88			
Equipe vinculada de estudo de capacidade e segurança	5,00				
Equipe vinculada de cadastro esquemático da rodovia existente	0,25				
Equipe vinculada de projeto geométrico			3,17	3,17	3,17
Equipe vinculada de projeto de desapropriação	3,88	3,88			
Equipe vinculada de reconhecimento da faixa de domínio existente	1,00				
Equipe vinculada de projeto de terraplenagem			3,88	3,88	
Equipe vinculada de projeto de contenção de talude			1,42	1,42	1,42
Equipe vinculada de projeto de OAE			3,50	3,50	3,50
Equipe vinculada de projeto de drenagem				4,38	4,38
Equipe vinculada de projeto de pavimentação (pavimento flexível)				4,00	4,00
Equipe vinculada de projeto de sinalização				5,50	
Equipe vinculada de projeto de obras complementares				3,00	3,00
Equipe vinculada de projeto de paisagismo					3,25
Equipe vinculada de projeto de iluminação de vias urbanas					0,75
Equipe vinculada de orçamento da obra			2,00	2,00	2,00
Equipe vinculada de plano de execução					4,50

Figura 4 - Cronograma de distribuição da mão de obra - Projeto Básico

Fonte: FGV IBRE

Cumpra mencionar que as premissas utilizadas para definição do quadro de distribuição da mão de obra servem somente o propósito de exemplificar a aplicação da metodologia elucidada neste manual. Em consequência, elas não devem ser utilizadas inadvertidamente na contratação de serviços de estudos e projetos, haja vista que o cronograma dos serviços depende de diversos fatores e deve ser elaborado com a devida cautela pelo responsável pelo termo de referência.

O cronograma de distribuição da mão de obra apresentado na Figura 4 considera apenas os profissionais das atividades de escritório da equipe variável de estudo topográfico, tendo em vista que os profissionais das atividades de campo estarão exclusivamente em campo.

A partir da Figura 4, tem-se que o número de ocupantes de escritório é igual a 32,33, valor calculado com base na quantidade dos profissionais das equipes fixas e vinculadas no mês de pico. Já o período de utilização das instalações é definido a partir do prazo contratual estabelecido no princípio deste exemplo.

O custo dos imóveis das instalações físicas é computado conforme a Tabela 85. O custo mensal da unidade de área comercial é referente ao item B8951 dos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva de outubro de 2023.

Tabela 85 - Custo de imóveis da parcela de instalações físicas - Projeto Básico

Instalação	Número de ocupantes	Área da instalação (m²)	Período de utilização (mês)	Custo mensal da unidade de área (R\$/m² x mês)	Custo (R\$)
Escritório	32,33	$57,95 + 4,5 \times 32,33 = 203,44$	5,00	47,49	48.306,83
Lab. de asfalto	-	11,17	1,00	47,49	530,46
Lab. de solos	-	11,17	1,00	47,49	530,46
Custo de imóveis					49.367,75

Fonte: FGV IBRE

3.2.3.2 Mobiliário

O custo de mobiliário das instalações físicas é apropriado segundo as orientações elucidadas na seção 2.2.3.2. A Tabela 86 apresenta o custo de mobiliário de escritório das equipes fixa, vinculadas e variável.

Os custos mensais de mobiliário de escritório estão associados ao item B8953 dos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para o mês-base de outubro de 2023.

Tabela 86 - Custo de mobiliário de escritório - Projeto Básico

Equipe	Número de ocupantes (un)	Período de utilização (mês)	Custo mensal de mobiliário (R\$/ocupante x mês)	Custo (R\$)
Fixa	1,50	5,00	493,61	3.702,08
Componente Ambiental	4,65	3,00	493,61	6.890,80
Estudo Hidrológico	4,25	2,00	493,61	4.195,69
Estudo de Traçado	1,75	2,00	493,61	1.727,64
Estudo de Tráfego	2,38	2,00	493,61	2.344,65
Estudo Geológico	1,83	3,00	493,61	2.714,86
Estudo Geotécnico	2,50	1,00	493,61	1.234,03
Estudo do Plano Funcional	1,63	2,00	493,61	1.604,23
Estudo de Capacidade e Segurança	0,50	1,00	493,61	246,81
Cadastro Esquemático da Rodovia Existente	0,50	1,00	493,61	246,81
Projeto Geométrico	1,88	2,00	493,61	1.851,04
Projeto de Desapropriação	5,00	1,00	493,61	2.468,05
Reconhecimento da Faixa de Domínio Existente	0,25	1,00	493,61	123,40
Projeto de Terraplenagem	3,17	3,00	493,61	4.689,30
Projeto de Contenção de Talude	3,88	2,00	493,61	3.825,48
Projeto de OAE	1,00	1,00	493,61	493,61
Projeto de Drenagem	3,88	2,00	493,61	3.825,48
Projeto de Pavimentação (pavimento flexível)	1,42	3,00	493,61	2.097,84
Projeto de Sinalização	3,50	3,00	493,61	5.182,91
Projeto de Obras Complementares	4,38	2,00	493,61	4.319,09
Projeto de Paisagismo	4,00	2,00	493,61	3.948,88
Projeto de Iluminação de Vias Urbanas	5,50	1,00	493,61	2.714,86
Orçamento da Obra	3,00	2,00	493,61	2.961,66
Plano de Execução	3,25	1,00	493,61	1.604,23
Ensaio de Laboratório - asfalto	0,75	1,00	493,61	370,21
Ensaio de Laboratório - solos	2,00	3,00	493,61	2.961,66
Levantamento Topográfico Convencional	4,50	1,00	493,61	2.221,25
Custo de mobiliário de escritório				70.566,55

Fonte: FGV IBRE

3.2.3.3 Custo total da parcela de instalações físicas

Uma vez calculados os valores de imóveis e mobiliário, o custo da parcela de instalações é computado pela soma desses dois componentes, tal como indicado na Tabela 87.

Tabela 87 - Custo total da parcela de instalações físicas - Projeto Básico

Componente	Custo (R\$)
Custo de imóveis	49.367,75
Custo de mobiliário	70.566,55
Custo total da parcela de instalações físicas	119.934,30

Fonte: FGV IBRE

3.2.4 Mobilização e desmobilização

3.2.4.1 Mobilização e desmobilização da mão de obra

No contexto deste exemplo de aplicação, não há a mobilização de mão de obra, pois as equipes são compostas por profissionais residentes na cidade-sede da empresa. Além disso, para os profissionais que precisam realizar visitas esporádicas em campo, prevê-se que eles serão transportados por meio dos veículos mobilizados.

3.2.4.2 Mobilização e desmobilização de equipamentos

Para o exemplo em discussão, considera-se a mobilização e desmobilização dos veículos da Tabela 88, que são todos autopropelidos. Dessa forma, remunera-se o deslocamento dos veículos por meios próprios de Brasília (DF), à cidade local da obra, Cocalzinho (GO).

Conforme explanado na seção 2.2.4, o cálculo do custo de mobilização e desmobilização de equipamentos segue a metodologia preconizada no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes*, Volume 09 - Mobilização e Desmobilização (DNIT, 2017d).

A Tabela 88 exibe o custo de mobilização e desmobilização de equipamentos. Os custos horários produtivos são obtidos dos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para a referência de outubro de 2023.

Tabela 88 - Custo de mobilização e desmobilização de equipamentos - Projeto Básico

Código	Quantidade (un)	Distância (Km)	Velocidade média de transporte (km/h)	Tempo de viagem (h)	k	Custo horário produtivo (R\$/h)	Custo (R\$)
E8889	3,00	110,80	60	1,85	2	34,43	381,48
E8891	13,00	110,80	60	1,85	2	83,20	3.994,71
E8887	1,00	110,80	60	1,85	2	82,42	304,40
Custo de mobilização e desmobilização de equipamentos							4.680,59

Fonte: FGV IBRE

O fator “k” da tabela serve como multiplicador para se considerar o custo tanto da mobilização quanto da desmobilização.

3.2.5 Diárias e passagens

Para este exemplo, considera-se a necessidade de visitas em campo para alguns dos profissionais de nível superior dos diferentes estudos e projetos, esses profissionais serão deslocados por transporte terrestre da origem Brasília (DF) até o local de estudo, Cocalzinho (GO). Entretanto o custo de passagens não foi atribuído neste exemplo, tendo em vista a possibilidade de deslocamento desses profissionais por meio dos próprios veículos mobilizados.

É importante salientar que a definição das quantidades de diárias e passagens deve considerar critérios técnicos e econômicos, além de limitações e facilidades geográficas e logísticas. Os exemplos demonstrados neste estudo de caso são meramente explicativos.

O custo das diárias de profissionais de nível médio e superior é determinado a partir do Decreto nº 5.992, de 19 de dezembro de 2006 (Brasil, 2006a), conforme definido na seção 2.2.5.1 desta metodologia. Os custos referentes às diárias são demonstrados na Tabela 89.

Tabela 89 - Custo de diárias - Projeto Básico

Equipe	Quantidade de profissionais que vão a campo	Quantidade de diárias por profissional	Custo da diária (R\$/dia)	Custo (R\$)
Componente Ambiental	2,00	15,00	300,90	9.027,00
Estudo Hidrológico	1,00	7,00	300,90	2.106,30
Estudo de Traçado	1,00	10,00	300,90	3.009,00
Estudo Geológico	1,00	15,00	300,90	4.513,50
Estudo Geotécnico	1,00	15,00	300,90	4.513,50
Projeto Geométrico	1,00	7,00	300,90	2.106,30
Projeto de Desapropriação	1,00	15,00	300,90	4.513,50
Projeto de Terraplenagem	1,00	15,00	300,90	4.513,50
Projeto de Contenção de Talude	1,00	4,00	300,90	1.203,60
Projeto de OAE	2,00	4,00	300,90	2.407,20
Projeto de Drenagem	2,00	10,00	300,90	6.018,00
Projeto de Pavimentação (pavimento flexível)	1,00	10,00	300,90	3.009,00
Projeto de Iluminação de Vias Urbanas	1,00	2,00	300,90	601,80
Ensaio de Laboratório - asfalto	1,00	5,00	300,90	1.504,50
Ensaio de Laboratório - solos	1,00	5,00	300,90	1.504,50
Custo de diárias				50.551,20

Fonte: FGV IBRE

3.2.6 Custos diversos

Os custos diversos de escritório são determinados a partir das diretrizes da seção 2.2.6.1. A Tabela 90 apresenta os custos diversos de escritório.

A obtenção do número de ocupantes para o cálculo dos custos diversos de escritório guarda relação com as premissas elucidadas para o cálculo do mobiliário da instalação.

Os custos diversos mensais de escritório, associam-se ao item B8959 dos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para o mês-base de outubro de 2023.

Tabela 90 - Custos diversos de escritório - Projeto Básico

Equipe	Número de ocupantes (un)	Período de utilização (mês)	Custo mensal de mobiliário (R\$/ocupante x mês)	Custo (R\$)
Fixa	1,50	5,00	132,13	990,98
Componente Ambiental	4,65	3,00	132,13	1.844,53
Estudo Hidrológico	4,25	2,00	132,13	1.123,11
Estudo de Traçado	1,75	2,00	132,13	462,46
Estudo de Tráfego	2,38	2,00	132,13	627,62
Estudo Geológico	1,83	3,00	132,13	726,72
Estudo Geotécnico	2,50	1,00	132,13	330,33
Estudo do Plano Funcional	1,63	2,00	132,13	429,42
Estudo de Capacidade e Segurança	0,50	1,00	132,13	66,07
Cadastro Esquemático da Rodovia Existente	0,50	1,00	132,13	66,07
Projeto Geométrico	1,88	2,00	132,13	495,49
Projeto de Desapropriação	5,00	1,00	132,13	660,65
Reconhecimento da Faixa de Domínio Existente	0,25	1,00	132,13	33,03
Projeto de Terraplenagem	3,17	3,00	132,13	1.255,24
Projeto de CONTENÇÃO de Talude	3,88	2,00	132,13	1.024,01
Projeto de OAE	1,00	1,00	132,13	132,13
Projeto de Drenagem	3,88	2,00	132,13	1.024,01
Projeto de Pavimentação (pavimento flexível)	1,42	3,00	132,13	561,55
Projeto de Sinalização	3,50	3,00	132,13	1.387,37
Projeto de Obras Complementares	4,38	2,00	132,13	1.156,14
Projeto de Paisagismo	4,00	2,00	132,13	1.057,04
Projeto de Iluminação de Vias Urbanas	5,50	1,00	132,13	726,72
Orçamento da Obra	3,00	2,00	132,13	792,78
Plano de Execução	3,25	1,00	132,13	429,42
Ensaio de Laboratório - asfalto	0,75	1,00	132,13	99,10
Ensaio de Laboratório - solos	2,00	3,00	132,13	792,78
Levantamento Topográfico Convencional	4,50	1,00	132,13	594,59
Custo diversos de escritório				18.889,36

Fonte: FGV IBRE

3.2.7 Equipamentos e materiais

O cálculo das cestas de instrumental necessárias para a realização dos estudos topográficos e dos ensaios laboratoriais, seguem as diretrizes apresentadas na seção 2.2.7.1.1 e seção 2.2.7.1.4, respectivamente, sendo apresentado na Tabela 91.

Tabela 91 - Cesta de instrumental - Projeto Básico

Código da Cesta	Descrição da cesta	Período de utilização (mês)	Quantidade de cestas	Custo mensal da cesta (R\$/mês)	Custo (R\$)
B8955	Laboratório de asfalto	1,00	1,00	5.225,94	5.225,94
B8957	Laboratório de solos	1,00	1,00	4.179,16	4.179,16
B8958	Topografia	13,96	1,00	3.195,48	44.608,90
Custo da parcela de equipamentos e materiais					54.014,00

Fonte: FGV IBRE

3.2.8 Custo total

A Tabela 92 apresenta o custo total do grupo de custos, resumindo os valores apresentados nos itens anteriores.

Tabela 92 - Custo total do grupo de custos - Projeto Básico

Parcela	Custo (R\$)
Mão de obra	1.803.180,09
Veículos	187.913,17
Instalações físicas	119.934,30
Mobilização e desmobilização	4.680,59
Diárias e passagens	50.551,20
Custos diversos	18.889,36
Equipamentos e materiais	54.014,00
Custo total do grupo de custos	2.239.162,71

Fonte: FGV IBRE

3.2.9 Preço de venda

A partir do custo total de R\$ 2.239.162,71 e da taxa de BDI de 44,85% publicada nos Relatórios de Custos de Engenharia Consultiva para outubro de 2023, obtém-se o preço de venda referencial com auxílio da Equação 38, indicada na seção 2.1:

$$PV = CT \times (1 + BDI) = 2.239.162,71 \times (1 + 0,4485) = 3.243.427,19 \quad (38)$$

Portanto, ao final da aplicação da metodologia elucidada no presente manual, o preço de venda para a contratação do Projeto Básico é igual a R\$ 3.243.427,19.

MINUTA

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente manual apresenta os critérios práticos para a definição dos custos referenciais de engenharia consultiva que incidem nos serviços de estudos e projetos de obras rodoviárias, bem como dispõe de uma metodologia para as diversas fases dos referidos estudos (*i.e.*, estudo de viabilidade técnico econômico ambiental, projeto básico e projeto executivo).

Assim, para cada fase dos estudos e projetos de obras rodoviárias são propostas diretrizes para o cálculo do preço de venda referencial, considerando as parcelas de mão de obra, veículos, instalações físicas, mobilização e desmobilização, diárias e passagens e custos diversos, bem como dispõe sobre os benefícios e despesas indiretas (BDI).

Por fim, cabe destacar que o conteúdo apresentado nas diversas seções do presente manual visa proporcionar diretrizes gerais para o cálculo do preço de venda referencial de estudos e projetos de obras rodoviárias, cabendo ao orçamentista avaliar a pertinência de cada orientação ao contexto em que o serviço se insere. Dessa forma, a metodologia pode ser ajustada pelo responsável pela orçamentação caso haja características particulares que conflitem com as premissas adotadas, desde que devidamente justificado.

MINUTA

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2021. **NBR 13.133 - Execução de levantamento topográfico - Procedimento**. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=QWdQZGJrU3dnaEphSjBCTlpnc29DdCs3UzF5eENGeGd3WnN5bG9iUGR1bz0=>>>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2016. **NBR 15.486 - Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária - Diretrizes de projeto e ensaios de impacto**. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=MThZd3cxZzN0NUJqaHBsb1dva3F4dStGUzBpdEJYbEdmbm1CWER6RjdHTT0=>>>. Acesso em: outubro de 2023.

ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS ENGENHEIROS AGRIMENSORES NO ESTADO DE SÃO PAULO (APEAESP). 2015. **Composições de Preços Unitários Referenciais de Serviços de Topografia de Acordo com a NBR 13.133**. Disponível em: <http://www.aetesp.com.br/tab_14_NOV_AETESP.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

BRASIL. 2021. **Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021 - Lei de Licitações e Contratos Administrativos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2017. **Instrução Normativa da Receita Federal do Brasil nº 1700**, de 14 de março de 2017. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=81268>>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2006a. **Decreto nº 5.992, de 19 de dezembro de 2006**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5992.htm>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2006b. **Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp123.htm>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2003. **Lei Complementar nº 116, de 31 de julho de 2003**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp116.htm>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2001. **Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10233.htm>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 1997. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 - Institui o Código de Trânsito Brasileiro**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 1988. **Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, de 05 de outubro de 1988**. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/conadc/1988/constituicao.adct-1988-5-outubro-1988-322234-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em: outubro de 2023.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). 2022. **Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito**. Disponível em: <<https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/senatran/manuais-brasileiros-de-sinalizacao-de-transito>>. Acesso em: outubro de 2023.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTADAS E RODAGENS (DNER). 1999. **Publicação IPR 706 - Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/706_manual_de_projeto_geometrico.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 1996. **Publicação IPR - 698 - Manual de Projeto de Obras-de-Arte Especiais**. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/698-manual-de-projeto-de-obras-de-arte-especiais-1.pdf>>. Acesso em: outubro de 2023.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). 2022a. **Publicação IPR - 746 - Diretrizes Básicas para Desapropriação**. 2ª Edição, Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/publicacao_ipr_746.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2022b. **Instrução Normativa nº 2/DNIT SEDE, de 04 de fevereiro de 2022**. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/central-de-conteudos/atos-normativos/tipo/instrucao-normativa/2022/in-2-2022-dpp-ba-027-de-08-02-2022.pdf>>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2021a. **Instrução Normativa nº 63/DNIT SEDE, de 17 de setembro de 2021**. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/central-de-conteudos/atos-normativos/tipo/instrucao-normativa/2021/in-63-2021-dpp-ba-178-de-20-09-2021.pdf>>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2021b. **Instrução Normativa nº 75/DNIT SEDE, de 30 de novembro de 2021**. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/central-de-conteudos/atos-normativos/tipo/instrucao-normativa/2021/in-75-2021-dpp-publ.pdf>>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2020a. **Resolução nº 11, de 21 de agosto de 2020**. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/engenharia-consultiva/tabela-de-precos-de-consultoria-resolucao-no-11-2020/tabela-de-consultoria/InformativoECn01.2021.pdf>>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2020b. **Álbum de Projetos-Tipo de Passarelas para Pedestres - Volume 1 - Desenhos**. 1ª Edição, Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/outros-documentos/VOLUME01_ALBUMPASSARELASIPR748.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2019. **Instrução Normativa nº 11/DNIT, de 19 de setembro de 2019**. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/central-de-conteudos/atos-normativos/tipo/instrucao-normativa/2019/instrucao-normativa-no-11-ba-185-de-24-09-19-sei-4075091.pdf>>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2017a. **Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 08: Administração Local**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro_antiga/manuais-de-custos-de-infraestrutura-de-transportes/volume-08-administracao-local.rar/view>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2017b. **Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 01: Metodologias e Conceitos**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro_antiga/manuais-de-custos-de-infraestrutura-de-transportes/volume-01-metodologia-e-conceitos.rar/view>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2017c. **Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 07: Canteiro de Obras**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro_antiga/manuais-de-custos-de-infraestrutura-de-transportes/volume-07-canteiros.rar/view>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2017d. **Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 09: Mobilização e Desmobilização**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro_antiga/manuais-de-custos-de-infraestrutura-de-transportes/volume-09-mobilizacao-e-desmobilizacao.rar/view>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2016. **Instrução de Serviço nº 04/DG/DNIT**, de 11 de fevereiro de 2016. Manual do Programa Nacional de Segurança e Sinalização Rodoviária - BR-LEGAL. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/central-de-conteudos/instrucoes-normativas/instrucoes-de-servicos/2016/instrucao-de-servico-no-04-2016-dg-br-legal-sinalizacao-rodoviaria.pdf>>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2014. **Portaria nº 496, de 27 de março de 2014**. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/download/instrucoes-normativas/portarias/portaria-496-2014-dg.pdf>>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2012. **Instrução de Serviço nº 03/DG/DNIT SEDE**, de 07 de março de 2012. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/preco-de-asfalto/InstruodeServioN032012.pdf>>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2010a. **Publicação IPR - 740 - Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/740_manual_projetos_geometricos_travessias_urbanas.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2010b. **Publicação IPR - 743 - Manual de Sinalização Rodoviária**. 3ª Edição, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/743_manualsinalizacaorodoviaria.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2010c. **Publicação IPR - 742 - Manual de Implantação Básica de Rodovia**. 3ª Edição, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/742_manual_de_implantacao_basica.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2006a. **Publicação IPR - 726 - Diretrizes Básicas para Elaboração de estudos e projetos Rodoviários**. 3ª Edição, Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/publicacao-ipr-726-diretrizes-basicas-para-elaboracao-de-estudos-e-projetos-rodoviaros-escopos-basicos-e-instrucoes-de-servico>>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2006b. **Publicação IPR - 727 - Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários - Instruções para Apresentação de Relatórios**. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/727_diretrizes_basicas_instrucoes_apresentacao_relatorios.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2006c. **Publicação IPR - 723 - Manual de Estudo de Tráfego**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/723_manual_estudos_trafego.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2006d. **Publicação IPR - 724 - Manual de Drenagem de Rodovias**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/724_manual_drenagem_rodovias.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2006e. **Publicação IPR - 719 - Manual de Pavimentação**. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/publicacao-ipr-719-manual-de-pavimentacao>>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2005a. **Publicação IPR - 715 - Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/715_manual_de_hidrologia_basica.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2005b. **Publicação IPR - 718 - Manual de Projeto de Interseções**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/718_manual_de_projeto_de_intersecoes.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2005c. **Publicação IPR - 714 - Manual de Pavimentos Rígidos**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/714_manual_de_pavimentos_rigidos.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

_____. 2005d. **Publicação IPR - 713 - Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais**. 2ª Edição, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/713_instrucoes_protecao_ambiental.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). 2016. **Acórdão nº 1.570/2016-TCU-Plenário**. Processo TC-012.235/2009-3 (RELATÓRIO DE LEVANTAMENTO). Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A1570%2520ANOACORDAO%253A2016%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/0>. Acesso em: outubro de 2023.

MINUTA