

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

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS – SICRO



Versão 1.0
Mês de referência: julho de 2023

APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS FATOR DE INFLUÊNCIA DE CHUVAS - FIC

APRESENTAÇÃO

O Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO instituído pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT apresenta diretrizes para a formação de preços referenciais de obras e serviços públicos de infraestrutura de transportes.

Em suma, o sistema aborda os custos diretos por meio de composições de custos unitários – CCU e de fatores, como o Fator de Influência de Chuvas – FIC e o Fator de Interferência de Tráfego – FIT. Para os custos indiretos, são disponibilizadas metodologias específicas para os custos do canteiro de obras, da administração local e de mobilização e desmobilização. O preço de venda, por sua vez, é definido pela aplicação das taxas referenciais de Benefícios e Despesas Indiretas – BDI.

Atualmente, os conteúdos referentes ao SICRO estão dispostos nas seguintes publicações:

- manuais de custos;
- memoriais de cálculo - cadernos técnicos e planilhas de equipes mecânicas;
- aplicação de metodologias.

Os manuais de custos trazem as metodologias empregadas no desenvolvimento dos custos referenciais do SICRO, assim como seus elementos teóricos e diretivos para orçamentação de obras de infraestrutura de transportes.

Os cadernos técnicos apresentam as metodologias executivas das atividades e as respectivas condições de contorno adotadas nos cálculos dos consumos dos materiais e da produção horária dos serviços, suas respectivas memórias e as planilhas de equipes mecânicas.

A aplicação de metodologias, por sua vez, é um guia prático para elaboração de orçamentos baseados no SICRO, estabelecendo diretrizes básicas para tomada de decisão e exemplos práticos fictícios que ilustram o emprego das diferentes ferramentas que integram o sistema.

Em consonância com o Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - 2ª edição, a série de aplicação de metodologias está organizada nos seguintes temas:

- Mão de Obra;
- Preços Referenciais;
- Fator de Influência das Chuvas – FIC;
- Fator de Interferência de Tráfego – FIT;
- Canteiro de Obras;
- Administração Local;
- Mobilização e Desmobilização
-

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Serviços e quantidades - construção rodoviária.....	3
Tabela 2 - Fator de intensidade de chuvas no estado de São Paulo	8
Tabela 3 - Serviços paralisados na chuva.....	9
Tabela 4 - Serviços classificados na Etapa 1	11
Tabela 5 - Serviços classificados na Etapa 2	12
Tabela 6 - Serviços classificados na Etapa 3.....	13
Tabela 7 - Serviços classificados na Etapa 4	13
Tabela 8 - Serviços classificados na Etapa 5	14
Tabela 9 - Coeficiente de deflúvio ou <i>runoff</i> – C	15
Tabela 10 - Fator de retenção – fr.....	17
Tabela 11 - Resumo dos fatores e valor do FIC para cada serviço.....	21
Tabela 12 - Custos com incidência do FIC.....	27

MINUTA

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	2
2.1	Construção Rodoviária	2
2.1.1	Fator de intensidade de chuvas – nd	8
2.1.2	Fator de natureza da atividade – fa	8
2.1.2.1	<i>Serviços paralisados na chuva (fa = 1)</i>	8
2.1.3	Coeficiente de deflúvio ou <i>runoff</i> (C)	11
2.1.3.1	<i>Etapas de execução da obra</i>	11
2.1.3.2	<i>Valores referenciais</i>	14
2.1.4	Fator de retenção – fr	17
2.1.5	Cálculo do Fator de Influência de Chuvas – FIC	19
2.1.5.1	<i>Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de 50 m - Código SICRO: 5501710</i>	20
2.1.5.2	<i>Base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida - Código SICRO: 4011221</i>	20
2.1.5.3	<i>Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais - Código SICRO: 4011463</i>	20
2.1.5.4	<i>Demais serviços com incidência do FIC</i>	20
2.1.6	Aplicação do Fator de Influência de Chuvas – FIC	25
2.1.6.1	<i>Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de 50 m - Código SICRO: 5501710</i>	25
2.1.6.2	<i>Base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida - Código SICRO: 4011221</i>	26
2.1.6.3	<i>Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais - Código SICRO: 4011463</i>	26
2.1.6.4	<i>Demais serviços com incidência do FIC</i>	27

1 INTRODUÇÃO

Neste volume, exemplifica-se a aplicação do Fator de Influência de Chuvas no contexto da orçamentação de obras de infraestrutura de transportes, com o intuito de orientar a utilização da metodologia detalhada no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição*.

Em detalhes, o documento apresenta os dados de uma obra fictícia e descreve as etapas seguidas para aplicação da metodologia em questão. A estrutura das composições de custos unitárias e seus respectivos custos são baseados no mês-base de julho de 2023.

Cabe ressaltar, por fim, que o exemplo abordado neste volume se refere a uma obra fictícia, idealizada para proporcionar melhor compreensão aos usuários do SICRO.

O documento de referência utilizado para a elaboração desta aplicação de metodologia é o seguinte:

- Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição.

MANUAL

2 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A obra utilizada para compor este volume é uma construção rodoviária e viabiliza a aplicação da metodologia do Fator de Influência de Chuvas – FIC.

De acordo com o *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição*, o FIC é aplicável às composições de custos de serviços cuja execução é interrompida devido a precipitações. Esses serviços são particularmente sensíveis às chuvas, as quais podem impactar significativamente o progresso das atividades em um local específico. Assim, no âmbito do SICRO, apenas os serviços que são paralisados durante as chuvas devem incorporar o FIC em suas composições de custos.

Em posse da relação de serviços afetados pela ocorrência de chuvas, é necessário considerar as condições contextuais das atividades, tais como: tipo e textura do solo, declividade da seção transversal do terreno e tipo de cobertura. Essas informações permitirão ao engenheiro orçamentista definir os parâmetros para o cálculo dos seguintes fatores e coeficiente:

- fator de intensidade de chuvas – nd;
- fator de natureza da atividade – fa;
- coeficiente de deflúvio ou Runoff – C;
- fator de retenção – fr.

Cabe destacar que o SICRO apresenta valores referenciais para os fatores mencionados e para o FIC, por composição de custos e por Unidade Federativa – UF. No entanto, caso seja necessário criar ou ajustar composições de custos específicas para um orçamento determinado, deve-se adotar a metodologia descrita no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição*.

2.1 Construção Rodoviária

O projeto utilizado no exemplo de aplicação possui as seguintes características:

- natureza da obra: construção rodoviária;
- extensão do segmento: 50 km de pista simples;
- prazo contratual: 30 meses;
- unidade da federação: São Paulo;
- mês-base: julho de 2023.

A tabela 1 abrange os serviços que serão executados ao longo da obra, contemplando serviços preliminares, de terraplenagem, de pavimentação, de drenagem, de obras de arte especiais, de sinalização e proteção ambiental.

Tabela 1 - Serviços e quantidades - construção rodoviária

Código SICRO	Descrição	Unidade	Quantidade
1. Serviços preliminares			
-	Instalação dos canteiros de obras e acampamentos	un	1,00
-	Manutenção dos canteiros de obras e acampamentos	mês	22,00
-	Mobilização e desmobilização de equipamentos e pessoal	un	1,00
-	Projeto básico/executivo para implantação/pavimentação de rodovia pista simples	un	1,00
2. Terraplenagem			
5501700	Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m	m ²	1.500.000,00
5501702	Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m	un	15.000,00
5501710	Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de 50 m	m ³	15.000,00
5502135	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	300.000,00
5502136	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	450.000,00
5502137	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	400.000,00
5502138	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	200.000,00
5502139	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	300.000,00
5502187	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 m	m ³	20.000,00
5502611	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	30.000,00
5502612	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	10.000,00
5502663	Escavação e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 0 a 50 m	m ³	15.000,00
5502768	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m ³	m ³	25.000,00
5502769	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m ³	m ³	15.000,00
5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	m ³	1.125.000,00
5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m ³	375.000,00
4413984	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação	m ³	150.000,00
3. Pavimentação			
4011209	Regularização do subleito	m ²	700.000,00
4011228	Sub-base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida	m ³	140.000,00

Tabela 1 - Serviços e quantidades - construção rodoviária (2/5)

Código SICRO	Descrição	Unidade	Quantidade
4011221	Base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida	m³	105.000,00
4011351	Imprimação com asfalto diluído	m²	625.000,00
4011353	Pintura de ligação	m²	375.000,00
4011370	Tratamento superficial duplo com emulsão - brita comercial	m²	250.000,00
4011458	Concreto asfáltico - faixa B - areia extraída e brita produzida	t	45.000,00
4011463	Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais	t	45.000,00
4. Aquisição de materiais betuminosos			
-	Aquisição de CAP 50/70	t	4.500,00
-	Aquisição de asfalto diluído CM-30	t	750,00
-	Aquisição de emulsão asfáltica RR-2C	t	1.187,50
5. Transporte de materiais betuminosos			
-	Transporte de CAP 50/70	t	4.500,00
-	Transporte de asfalto diluído CM-30	t	750,00
-	Transporte de emulsão asfáltica RR-2C	t	1.187,50
6. Drenagem superficial e subterrânea			
2003309	Valeta de proteção de cortes com revestimento de concreto - VPCC 120-30 - escavação mecânica - areia e brita comerciais	m	30.000,00
2003311	Valeta de proteção de aterros com revestimento vegetal - VPAG 120-30 - escavação mecânica	m	15.000,00
2003315	Valeta de proteção de aterros com revestimento de concreto - VPAC 120-30 - escavação mecânica - areia e brita comerciais	m	10.000,00
2003975	Sarjeta triangular de canteiro central de concreto - STCC 100-25 moldada no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	m	45.000,00
2003572	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 01 - tubo PEAD e areia comercial	m	40.000,00
2003921	Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 02 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais	un	350,00
2003947	Meio-fio de concreto - MFC 05 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	m	3.000,00
2003943	Meio-fio de concreto - MFC 03 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	m	50.000,00
2003385	Entrada para descida d'água - EDA 01 - areia e brita comerciais	un	900,00
2003387	Entrada para descida d'água - EDA 02 - areia e brita comerciais	un	100,00
2003393	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 03 - areia e brita comerciais	m	6.000,00
2003403	Descida d'água de cortes em degraus - DCD 04 - areia e brita comerciais	m	250,00
2003443	Dissipador de energia - DES 02 - areia e pedra de mão comerciais	un	100,00
2003445	Dissipador de energia - DES 03 - areia e pedra de mão comerciais	un	150,00
2003419	Descida d'água de aterros em degraus - DAD 08 - areia e brita comerciais	m	50,00
2003423	Descida d'água de aterros em degraus - DAD 10 - areia e brita comerciais	m	40,00
2003459	Dissipador de energia - DEB 06 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	40,00
2003463	Dissipador de energia - DEB 08 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	20,00
4805765	Escavação de vala em material de 3ª categoria	m³	1.000,00

Tabela 1 - Serviços e quantidades - construção rodoviária (3/5)

Código SICRO	Descrição	Unidade	Quantidade
2003589	Dreno longitudinal profundo para corte em rocha - DPR 01 - tubo PEAD e brita comercial	m	2.500,00
2003734	Caixa coletora de talvegue - CCT 04 - areia e brita comerciais	un	10,00
7. Obras de arte correntes			
4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	30.000,00
4805751	Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de 1 a 2 m	m³	15.000,00
4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	m³	6.000,00
1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros	m	2.500,00
0804037	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	400,00
0804045	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	1.000,00
0804205	Corpo de BDTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	1.500,00
0804309	Corpo de BTTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	200,00
0705183	Corpo de BSCC 2,00 x 2,00 m - moldado no local - altura do aterro 0,00 a 1,00 m - areia e brita comerciais	m	30,00
0705185	Corpo de BSCC 2,00 x 2,00 m - moldado no local - altura do aterro 1,00 a 2,50 m - areia e brita comerciais	m	20,00
0705187	Corpo de BSCC 2,00 x 2,00 m - moldado no local - altura do aterro 2,50 a 5,00 m - areia e brita comerciais	m	250,00
0705189	Corpo de BSCC 2,00 x 2,00 m - moldado no local - altura do aterro 5,00 a 7,50 m - areia e brita comerciais	m	200,00
0705191	Corpo de BSCC 2,00 x 2,00 m - moldado no local - altura do aterro 7,50 a 10,00 m - areia e brita comerciais	m	60,00
0705201	Corpo de BSCC 2,50 x 2,50 m - moldado no local - altura do aterro 2,50 a 5,00 m - areia e brita comerciais	m	30,00
0705199	Corpo de BSCC 2,50 x 2,50 m - moldado no local - altura do aterro 1,00 a 2,50 m - areia e brita comerciais	m	30,00
0804121	Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	un	30,00
0804147	Boca de BSTC D = 1,20 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas retas	un	10,00
0804153	Boca de BSTC D = 1,20 m - esconsidade 30° - areia e brita comerciais - alas retas	un	10,00
0804273	Boca de BDTC D = 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	un	50,00
0804357	Boca de BTTC D = 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	un	10,00
0705233	Boca de BSCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	un	10,00
0705235	Boca de BSCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais	un	10,00
0705239	Boca de BSCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais	un	20,00
0705241	Boca de BSCC 2,50 x 2,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	un	10,00
8. Sinalização			
8.1. Sinalização vertical			
5213440	Placa de regulamentação em aço D = 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	un	250,00

Tabela 1 - Serviços e quantidades - construção rodoviária (4/5)

Código SICRO	Descrição	Unidade	Quantidade
5213464	Placa de advertência em aço, lado de 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	un	50,00
5213863	Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação - lado ou diâmetro de 0,60 m - fornecimento e implantação	un	300,00
8.2. Sinalização horizontal			
5213401	Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm	m ²	15.000,00
5213405	Pintura de setas e zebados com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm	m ²	3.000,00
5213368	Balizador de concreto - areia e brita comerciais - fornecimento e implantação	un	300,00
5219612	Tacha refletiva em plástico injetado - monodirecional tipo I - fornecimento e colocação	un	10.500,00
5219605	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo I - fornecimento e colocação	un	5.500,00
5213362	Tachão refletivo em plástico injetado - bidirecional - fornecimento e colocação	un	500,00
9. Obras complementares			
3713604	Defensa semimaleável simples - fornecimento e implantação	m	30.000,00
3713613	Cerca com 4 fios de arame liso galvanizado e mourão de madeira a cada 2,5 m e esticador a cada 50 m	m	10.000,00
10. Proteção ambiental			
4413905	Hidrossemeadura	m ²	200.000,00
4413996	Enleivamento	m ²	20.000,00
4413990	Plantio de muda de arbusto com altura até 0,50 m em cova de 0,40 x 0,40 x 0,40 m	un	100,00
11. Obras de arte especiais (extensão da ponte - 180 m)			
11.1. Infraestrutura			
6106183	Escavação manual de base alargada de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m	m ³	100,00
6106222	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m	m ³	300,00
6106220	Armação de fuste de tubulão em aço CA-50 com apoio de guindaste - fornecimento, preparo e colocação	kg	24.000,00
1100658	Concreto autoadensável com silicato de alumínio fck = 20 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	m ³	400,00
11.2. Mesoestrutura			
1119528	Concreto fck = 25 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	m ³	250,00
1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	m ³	250,00
1106088	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 30 m³/h - confecção em central dosadora de 30 m³/h	m ³	250,00
3108013	Fôrmas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m ²	700,00
0407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	26.200,00
2108171	Escoramento com pontaletes D = 15 cm - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m ³	5.000,00

Tabela 1 - Serviços e quantidades - construção rodoviária (5/5)

Código SICRO	Descrição	Unidade	Quantidade
0307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação	dm³	312,50
11.3. Superestrutura			
1107890	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	m³	700,00
1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	m³	700,00
1106088	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 30 m³/h - confecção em central dosadora de 30 m³/h	m³	700,00
3108013	Fôrmas de compensado plastificado 12 mm - uso geral - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	m²	2.000,00
0407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	55.000,00
4507956	Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	kg	35.000,00
4507768	Ancoragem ativa com 6 cordoalhas aderentes D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	un	360,00
4507830	Bainha metálica redonda D = 50 mm para 6 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento, instalação e injeção de nata de cimento	m	5.400,00
3806426	Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto	t	500,00
3806420	Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste	un	30,00
11.4. Laje de transição			
1119528	Concreto fck = 25 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	m³	30,00
1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	m³	30,00
1106088	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 30 m³/h - confecção em central dosadora de 30 m³/h	m³	30,00
3107995	Fôrmas de compensado resinado 10 mm - uso geral - utilização de 1 vez - confecção, instalação e retirada	m²	20,00
0407819	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	2.500,00
1106057	Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	m³	20,00
11.5. Acabamentos			
3719529	Barreira simples de concreto, armada, pré-moldada (perfil New Jersey) - L > 3,00 m e H = 810 mm	m	375,60
2007971	Dreno de PVC D = 100 mm para OAE - fornecimento e instalação	m	27,00

Os itens a seguir detalham os parâmetros necessários para o cálculo do FIC nas composições de custos em que é aplicável, com base nas orientações fornecidas no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição*.

2.1.1 Fator de intensidade de chuvas – nd

O valor do fator de intensidade de chuvas – nd está diretamente relacionado à média dos dias em que a obra é efetivamente paralisada devido à ocorrência de precipitações, excluindo-se domingos, feriados e dias com falhas. Os valores de referência, calculados por Unidade Federativa – UF e utilizados para o cálculo do FIC, estão disponíveis no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição*.

Para este exemplo, utiliza-se o valor de referência para o estado de São Paulo, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2 - Fator de intensidade de chuvas no estado de São Paulo

Região	Estado	Fator de intensidade de chuvas – nd
Sudeste	São Paulo	0,03143

Embora o SICRO apresente o FIC calculado com base no fator de intensidade de chuvas da respectiva UF, também são disponibilizados os valores de nd correspondentes a cada mesobacia do estado. Dessa forma, o usuário pode utilizar valores específicos, ajustados às condições particulares de cada obra.

2.1.2 Fator de natureza da atividade – fa

O fator de natureza da atividade – fa indica se há ou não interrupção dos serviços durante as precipitações, sendo igual a 1 ou 0, respectivamente.

De acordo com os critérios estabelecidos no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição*, a classificação dos serviços é realizada por meio do tipo de composição de custos, tipo de serviço e do local de execução das atividades. Além disso, o processo de avaliação deve estar associado à verificação das normas e boas práticas de segurança e engenharia.

Destaca-se que devido à natureza binária (0 ou 1) desse fator, pode-se inferir que todas as composições de custos com o FIC calculado no SICRO têm, consequentemente, valor de fa igual a 1.

2.1.2.1 Serviços paralisados na chuva (fa = 1)

Os serviços paralisados na presença de chuva abrangem uma variedade de atividades, conforme critérios estabelecidos no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição*.

Como exemplo, considera-se a composição de custos "Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais - Código SICRO: 4011463", uma CCU mista, pois contém parcelas horária e unitária, e que representa um serviço realizado a céu aberto. Conforme a norma *DNIT ES 031/2006: Pavimentos Flexíveis - Concreto Asfáltico*, esse serviço não pode ser executado durante a chuva. Portanto, a atividade é interrompida em caso de precipitações, resultando no fa igual a 1. Adicionalmente, devido à paralisação do serviço principal, a usinagem do concreto asfáltico, empregada como atividade auxiliar, também é interrompida, apresentando fa igual a 1.

Posto isso, dentre os serviços dispostos na tabela 1, são apresentados na tabela 3 aqueles que são paralisados na ocorrência de chuva. No orçamento em questão, um total de 68 composições de custos possuem fator de natureza da atividade igual a 1.

Tabela 3 - Serviços paralisados na chuva

Código SICRO	Descrição
5501700	Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m
5501702	Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m
5501710	Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de 50 m
5502135	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502136	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502137	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502138	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502139	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502187	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 m
5502611	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502612	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502768	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³
5502769	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³
5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal
5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário
4413984	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação
4011209	Regularização do subleito
4011228	Sub-base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida
4011221	Base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida
4011351	Imprimação com asfalto diluído
4011353	Pintura de ligação
4011370	Tratamento superficial duplo com emulsão - brita comercial
4011458	Concreto asfáltico - faixa B - areia extraída e brita produzida
4011463	Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais
2003975	Sarjeta triangular de canteiro central de concreto - STCC 100-25 moldada no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais
2003572	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 01 - tubo PEAD e areia comercial
2003947	Meio-fio de concreto - MFC 05 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais
2003943	Meio-fio de concreto - MFC 03 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais

Tabela 3 - Serviços paralisados na chuva (2/3)

Código SICRO	Descrição
2003393	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 03 - areia e brita comerciais
2003459	Dissipador de energia - DEB 06 - areia, brita e pedra de mão comerciais
2003463	Dissipador de energia - DEB 08 - areia, brita e pedra de mão comerciais
2003589	Dreno longitudinal profundo para corte em rocha - DPR 01 - tubo PEAD e brita comercial
4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria
4805751	Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de 1 a 2 m
4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório
1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros
0804037	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais
0804045	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais
0804205	Corpo de BDTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais
0804309	Corpo de BTTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais
5213440	Placa de regulamentação em aço D = 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação
5213464	Placa de advertência em aço, lado de 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação
5213863	Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação - lado ou diâmetro de 0,60 m - fornecimento e implantação
5213401	Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm
5213405	Pintura de setas e zebrações com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm
5219612	Tacha refletiva em plástico injetado - monodirecional tipo I - fornecimento e colocação
5219605	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo I - fornecimento e colocação
5213362	Tachão refletivo em plástico injetado - bidirecional - fornecimento e colocação
3713604	Defensa semimaleável simples - fornecimento e implantação
3713613	Cerca com 4 fios de arame liso galvanizado e mourão de madeira a cada 2,5 m e esticador a cada 50 m
4413905	Hidrossemeadura
4413996	Enleivamento
4413990	Plantio de muda de arbusto com altura até 0,50 m em cova de 0,40 x 0,40 x 0,40 m
6106183	Escavação manual de base alargada de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m
6106222	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m
1100658	Concreto autoadensável com silicato de alumínio fck = 20 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais
1119528	Concreto fck = 25 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais
1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão
1106088	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 30 m³/h - confecção em central dosadora de 30 m³/h
0307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação
1107890	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais
4507956	Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento e instalação

Tabela 3 - Serviços paralisados na chuva (3/3)

Código SICRO	Descrição
4507768	Ancoragem ativa com 6 cordoalhas aderentes D = 12,7 mm - fornecimento e instalação
4507830	Bainha metálica redonda D = 50 mm para 6 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento, instalação e injeção de nata de cimento
3806426	Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto
3806420	Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste
1106057	Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais
2007971	Dreno de PVC D = 100 mm para OAE - fornecimento e instalação

Os serviços não listados na tabela 3 não são interrompidos em caso de chuva e, portanto, não têm incidência do FIC.

2.1.3 Coeficiente de deflúvio ou *runoff* (C)

O coeficiente de deflúvio representa o escoamento da água sobre a superfície e é calculado pela razão entre o volume escoado e o volume de precipitação. Os valores desse coeficiente dependem, principalmente, do tipo de superfície e da declividade do terreno, além de requererem a avaliação das etapas de execução da obra.

2.1.3.1 Etapas de execução da obra

Para determinação do coeficiente de deflúvio e do fator de retenção é necessário classificar os serviços em cinco etapas distintas, conforme estabelecido no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição*. Essa classificação é realizada apenas para os serviços com $fa = 1$, ou seja, que são paralisados com a chuva.

a) etapa 1

Os serviços classificados na etapa 1 são aqueles executados em terrenos originais, em vegetação natural e em materiais não alterados. Essa etapa se estende desde o início da implantação até a conclusão do processo de desmatamento.

No contexto da obra em análise, os serviços que se enquadram nessa etapa são apresentados na tabela 4.

Tabela 4 - Serviços classificados na Etapa 1

Código SICRO	Descrição
5501700	Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m
5501702	Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m

b) etapa 2

A etapa 2 abrange todas as atividades executadas após a finalização da fase de desmatamento até a regularização do subleito. Na tabela 5 são elencados os serviços que compõem essa etapa no contexto da obra em análise.

Tabela 5 - Serviços classificados na Etapa 2

Código SICRO	Descrição
5501710	Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de 50 m
5502135	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502136	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502137	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502138	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502139	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502187	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 m
5502611	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502612	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³
5502768	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³
5502769	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³
5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal
5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário
4413984	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação
4011209	Regularização do subleito
4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria
4805751	Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de 1 a 2 m
4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório
0804037	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais
0804045	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais
0804205	Corpo de BDTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais
0804309	Corpo de BTTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais
4413905	Hidrossemeadura
4413996	Enleivamento
6106183	Escavação manual de base alargada de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m
6106222	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m

c) etapa 3

Na etapa 3 são classificados os serviços que demandam uma superfície devidamente regularizada ou compactada para garantir a qualidade da execução. Essa etapa é subsequente à conclusão da regularização do subleito, sendo finalizada na impermeabilização da base e/ou sub-base.

A tabela 6 apresenta os serviços incluídos nessa etapa dentro do contexto da obra em análise.

Tabela 6 - Serviços classificados na Etapa 3

Código SICRO	Descrição
4011228	Sub-base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida
4011221	Base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida
4011351	Imprimação com asfalto diluído
4011353	Pintura de ligação
2003572	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 01 - tubo PEAD e areia comercial
2003393	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 03 - areia e brita comerciais
2003459	Dissipador de energia - DEB 06 - areia, brita e pedra de mão comerciais
2003463	Dissipador de energia - DEB 08 - areia, brita e pedra de mão comerciais
2003589	Dreno longitudinal profundo para corte em rocha - DPR 01 - tubo PEAD e brita comercial
1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros

d) etapa 4

A etapa 4 compreende os serviços destinados às fases finais da obra, após a conclusão da impermeabilização da base e/ou sub-base. A tabela 7 lista todos os serviços presentes nessa etapa no contexto da obra exemplificada.

Tabela 7 - Serviços classificados na Etapa 4

Código SICRO	Descrição
4011370	Tratamento superficial duplo com emulsão - brita comercial
4011458	Concreto asfáltico - faixa B - areia extraída e brita produzida
4011463	Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais
2003975	Sarjeta triangular de canteiro central de concreto - STCC 100-25 moldada no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais
2003947	Meio-fio de concreto - MFC 05 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais
2003943	Meio-fio de concreto - MFC 03 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais
5213401	Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm
5213405	Pintura de setas e zebrações com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm
5219612	Tacha refletiva em plástico injetado - monodirecional tipo I - fornecimento e colocação
5219605	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo I - fornecimento e colocação
5213362	Tachão refletivo em plástico injetado - bidirecional - fornecimento e colocação
3806426	Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto
3806420	Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste

e) etapa 5

Por fim, a etapa 5 é composta por serviços realizados manualmente por um ou mais profissionais, ainda que haja a previsão de uso de equipamento manual ou equipamentos auxiliares à atividade, desde que permitam o retorno imediato após a precipitação.

No contexto da obra em questão, os serviços que integram essa etapa estão detalhados na tabela 8.

Tabela 8 - Serviços classificados na Etapa 5

Código SICRO	Descrição
5213440	Placa de regulamentação em aço D = 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação
5213464	Placa de advertência em aço, lado de 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação
5213863	Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação - lado ou diâmetro de 0,60 m - fornecimento e implantação
3713604	Defensa semimaleável simples - fornecimento e implantação
3713613	Cerca com 4 fios de arame liso galvanizado e mourão de madeira a cada 2,5 m e esticador a cada 50 m
4413990	Plantio de muda de arbusto com altura até 0,50 m em cova de 0,40 x 0,40 x 0,40 m
1100658	Concreto autoadensável com silicato de alumínio fck = 20 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais
1119528	Concreto fck = 25 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais
1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão
1106088	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 30 m³/h - confecção em central dosadora de 30 m³/h
0307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação
1107890	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais
4507956	Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento e instalação
4507768	Ancoragem ativa com 6 cordoalhas aderentes D = 12,7 mm - fornecimento e instalação
4507830	Bainha metálica redonda D = 50 mm para 6 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento, instalação e injeção de nata de cimento
1106057	Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais
2007971	Dreno de PVC D = 100 mm para OAE - fornecimento e instalação

2.1.3.2 Valores referenciais

Partindo dos valores de coeficiente de deflúvio por etapa da obra, declividade e Unidade Federativa, estabelecidos no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição*, resulta-se nos dados apresentados na tabela 9.

Tabela 9 - Coeficiente de deflúvio ou runoff – C

Código SICRO	Descrição	Etapas	C
5501700	Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m	1	0,35
5501702	Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m	1	0,35
5501710	Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de 50 m	2	0,73
5502135	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,73
5502136	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,73
5502137	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,73
5502138	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,73
5502139	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,73
5502187	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 m	2	0,73
5502611	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,73
5502612	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,73
5502768	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³	2	0,73
5502769	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³	2	0,73
5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	2	0,73
5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	2	0,73
4413984	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação	2	0,73
4011209	Regularização do subleito	2	0,73
4011228	Sub-base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida	3	0,70
4011221	Base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida	3	0,70
4011351	Imprimação com asfalto diluído	3	0,70
4011353	Pintura de ligação	3	0,70
4011370	Tratamento superficial duplo com emulsão - brita comercial	4	0,95
4011458	Concreto asfáltico - faixa B - areia extraída e brita produzida	4	0,95
4011463	Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais	4	0,95
2003975	Sarjeta triangular de canteiro central de concreto - STCC 100-25 moldada no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	4	0,95
2003572	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 01 - tubo PEAD e areia comercial	3	0,70
2003947	Meio-fio de concreto - MFC 05 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	4	0,95
2003943	Meio-fio de concreto - MFC 03 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	4	0,95
2003393	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 03 - areia e brita comerciais	3	0,70
2003459	Dissipador de energia - DEB 06 - areia, brita e pedra de mão comerciais	3	0,70
2003463	Dissipador de energia - DEB 08 - areia, brita e pedra de mão comerciais	3	0,70
2003589	Dreno longitudinal profundo para corte em rocha - DPR 01 - tubo PEAD e brita comercial	3	0,70
4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	2	0,73

Tabela 9 - Coeficiente de deflúvio ou runoff – C (2/3)

Código SICRO	Descrição	Etapa	C
4805751	Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de 1 a 2 m	2	0,73
4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	2	0,73
1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros	3	0,70
0804037	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	2	0,73
0804045	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	2	0,73
0804205	Corpo de BDTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	2	0,73
0804309	Corpo de BTTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	2	0,73
5213440	Placa de regulamentação em aço D = 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	5	1,00
5213464	Placa de advertência em aço, lado de 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	5	1,00
5213863	Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação - lado ou diâmetro de 0,60 m - fornecimento e implantação	5	1,00
5213401	Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm	4	0,95
5213405	Pintura de setas e zebreados com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm	4	0,95
5219612	Tacha refletiva em plástico injetado - monodirecional tipo I - fornecimento e colocação	4	0,95
5219605	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo I - fornecimento e colocação	4	0,95
5213362	Tachão refletivo em plástico injetado - bidirecional - fornecimento e colocação	4	0,95
3713604	Defensa semimaleável simples - fornecimento e implantação	5	1,00
3713613	Cerca com 4 fios de arame liso galvanizado e mourão de madeira a cada 2,5 m e esticador a cada 50 m	5	1,00
4413905	Hidrossemeadura	2	0,73
4413996	Enleivamento	2	0,73
4413990	Plantio de muda de arbusto com altura até 0,50 m em cova de 0,40 x 0,40 x 0,40 m	5	1,00
6106183	Escavação manual de base alargada de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m	2	0,73
6106222	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m	2	0,73
1100658	Concreto autoadensável com silicato de alumínio fck = 20 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	5	1,00
1119528	Concreto fck = 25 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	5	1,00
1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	5	1,00
1106088	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 30 m³/h - confecção em central dosadora de 30 m³/h	5	1,00
0307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação	5	1,00
1107890	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	5	1,00
4507956	Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	5	1,00
4507768	Ancoragem ativa com 6 cordoalhas aderentes D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	5	1,00
4507830	Bainha metálica redonda D = 50 mm para 6 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento, instalação e injeção de nata de cimento	5	1,00
3806426	Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto	4	0,95
3806420	Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste	4	0,95

Tabela 9 - Coeficiente de deflúvio ou runoff – C (3/3)

Código SICRO	Descrição	Etapas	C
1106057	Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	5	1,00
2007971	Dreno de PVC D = 100 mm para OAE - fornecimento e instalação	5	1,00

2.1.4 Fator de retenção – fr

O fator de retenção dos solos – fr refere-se ao percentual de água precipitada que efetivamente fica retida na superfície, a qual prejudica a execução do serviço. Esse fator varia de acordo com classificação dos serviços em etapas, realizada no item 2.1.3.1, e o tipo de solo predominante em cada Unidade Federativa.

Dessa forma, com base nos valores referenciais estabelecidos no *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição*, a tabela 10 apresenta os fatores de retenção aplicáveis a cada serviço interrompido devido à chuva no orçamento em análise.

Tabela 10 - Fator de retenção – fr

Código SICRO	Descrição	Etapas	fr
5501700	Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m	1	0,75
5501702	Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m	1	0,75
5501710	Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de 50 m	2	0,75
5502135	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,75
5502136	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,75
5502137	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,75
5502138	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,75
5502139	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,75
5502187	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 m	2	0,75
5502611	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,75
5502612	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	2	0,75
5502768	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³	2	0,75
5502769	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³	2	0,75
5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	2	0,75
5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	2	0,75
4413984	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação	2	0,75
4011209	Regularização do subleito	2	0,75
4011228	Sub-base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida	3	1,00

Tabela 10 - Fator de retenção – fr (2/3)

Código SICRO	Descrição	Etapa	fr
4011221	Base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida	3	1,00
4011351	Imprimação com asfalto diluído	3	1,00
4011353	Pintura de ligação	3	1,00
4011370	Tratamento superficial duplo com emulsão - brita comercial	4	1,00
4011458	Concreto asfáltico - faixa B - areia extraída e brita produzida	4	1,00
4011463	Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais	4	1,00
2003975	Sarjeta triangular de canteiro central de concreto - STCC 100-25 moldada no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	4	1,00
2003572	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 01 - tubo PEAD e areia comercial	3	1,00
2003947	Meio-fio de concreto - MFC 05 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	4	1,00
2003943	Meio-fio de concreto - MFC 03 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	4	1,00
2003393	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 03 - areia e brita comerciais	3	1,00
2003459	Dissipador de energia - DEB 06 - areia, brita e pedra de mão comerciais	3	1,00
2003463	Dissipador de energia - DEB 08 - areia, brita e pedra de mão comerciais	3	1,00
2003589	Dreno longitudinal profundo para corte em rocha - DPR 01 - tubo PEAD e brita comercial	3	1,00
4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	2	0,75
4805751	Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de 1 a 2 m	2	0,75
4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	2	0,75
1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros	3	1,00
0804037	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	2	0,75
0804045	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	2	0,75
0804205	Corpo de BDTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	2	0,75
0804309	Corpo de BTTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	2	0,75
5213440	Placa de regulamentação em aço D = 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	5	1,00
5213464	Placa de advertência em aço, lado de 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	5	1,00
5213863	Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação - lado ou diâmetro de 0,60 m - fornecimento e implantação	5	1,00
5213401	Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm	4	1,00
5213405	Pintura de setas e zebreados com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm	4	1,00
5219612	Tacha refletiva em plástico injetado - monodirecional tipo I - fornecimento e colocação	4	1,00
5219605	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo I - fornecimento e colocação	4	1,00
5213362	Tachão refletivo em plástico injetado - bidirecional - fornecimento e colocação	4	1,00
3713604	Defensa semimaleável simples - fornecimento e implantação	5	1,00
3713613	Cerca com 4 fios de arame liso galvanizado e mourão de madeira a cada 2,5 m e esticador a cada 50 m	5	1,00
4413905	Hidrossemeadura	2	0,75
4413996	Enleivamento	2	0,75
4413990	Plantio de muda de arbusto com altura até 0,50 m em cova de 0,40 x 0,40 x 0,40 m	5	1,00
6106183	Escavação manual de base alargada de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m	2	0,75

Tabela 10 - Fator de retenção – fr (3/3)

Código SICRO	Descrição	Etapa	fr
6106222	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m	2	0,75
1100658	Concreto autoadensável com silicato de alumínio fck = 20 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	5	1,00
1119528	Concreto fck = 25 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	5	1,00
1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	5	1,00
1106088	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 30 m³/h - confecção em central dosadora de 30 m³/h	5	1,00
0307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação	5	1,00
1107890	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	5	1,00
4507956	Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	5	1,00
4507768	Ancoragem ativa com 6 cordoalhas aderentes D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	5	1,00
4507830	Bainha metálica redonda D = 50 mm para 6 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento, instalação e injeção de nata de cimento	5	1,00
3806426	Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto	4	1,00
3806420	Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste	4	1,00
1106057	Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	5	1,00
2007971	Dreno de PVC D = 100 mm para OAE - fornecimento e instalação	5	1,00

2.1.5 Cálculo do Fator de Influência de Chuvas – FIC

O Fator de Influência de Chuvas – FIC é calculado pela aplicação da Equação 8 do *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição*, transcrita a seguir:

$$FIC = fa \times \{1 + [(1 - C) \times fr]\} \times nd$$

onde:

FIC representa o fator de influência de chuvas;
fa representa o fator da natureza da atividade;
C representa o coeficiente de deflúvio ou *runoff*;
fr representa o fator de retenção;
nd representa o fator de intensidade das chuvas.

Para fins de exemplificação, são aplicados os fatores correspondentes aos serviços listados a seguir. Ressalta-se que o valor de nd é o mesmo para todos os casos, pois esse parâmetro é definido pela Unidade Federativa. Adicionalmente, o fator fa é igual a 1, uma vez que todos os serviços são afetados pela chuva.

2.1.5.1 Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de 50 m - Código SICRO: 5501710

O serviço em questão é classificado na Etapa 2, pois é executado após o desmatamento e antes da regularização do subleito. Considerando a Unidade Federativa de São Paulo como referência, obtém-se $C = 0,73$ e $fr = 0,75$, resultando em um FIC igual a:

$$FIC = 1 \times \{1 + [(1 - 0,73) \times 0,75]\} \times 0,03143$$

$$FIC = 0,03779$$

2.1.5.2 Base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida - Código SICRO: 4011221

O serviço de base estabilizada granulometricamente é classificado na etapa 3, uma vez que é realizado após a regularização do subleito e antes da impermeabilização da camada. Considerando a Unidade Federativa de São Paulo como referência, obtém-se $C = 0,70$ e $fr = 1,00$, resultando em um FIC igual a:

$$FIC = 1 \times \{1 + [(1 - 0,70) \times 1,00]\} \times 0,03143$$

$$FIC = 0,04086$$

2.1.5.3 Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais - Código SICRO: 4011463

Por fim, a execução de revestimento com emprego de concreto asfáltico a quente está classificada na etapa 4, pois acontece após a conclusão da impermeabilização da base e/ou sub-base. Considerando a Unidade Federativa de São Paulo como referência, obtém-se $C = 0,95$ e $fr = 1,00$, resultando em um FIC igual a:

$$FIC = 1 \times \{1 + [(1 - 0,95) \times 1,00]\} \times 0,03143$$

$$FIC = 0,03300$$

2.1.5.4 Demais serviços com incidência do FIC

A tabela 11 apresenta a lista de todas as composições de custos cuja equipe é paralisada na ocasião de chuvas, junto com os valores de FIC correspondentes.

Tabela 11 - Resumo dos fatores e valor do FIC para cada serviço

Código SICRO	Descrição	nd	fa	C	fr	FIC
5501700	Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m	0,03143	1	0,35	0,75	0,04675
5501702	Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m	0,03143	1	0,35	0,75	0,04675
5501710	Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de 50 m	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5502135	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5502136	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5502137	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5502138	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5502139	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5502187	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 m	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5502611	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5502612	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5502768	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5502769	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
4413984	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
4011209	Regularização do subleito	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
4011228	Sub-base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida	0,03143	1	0,70	1,00	0,04086

Tabela 11 - Resumo dos fatores e valor do FIC para cada serviço (2/4)

Código SICRO	Descrição	nd	fa	C	fr	FIC
4011221	Base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida	0,03143	1	0,70	1,00	0,04086
4011351	Imprimação com asfalto diluído	0,03143	1	0,70	1,00	0,04086
4011353	Pintura de ligação	0,03143	1	0,70	1,00	0,04086
4011370	Tratamento superficial duplo com emulsão - brita comercial	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
4011458	Concreto asfáltico - faixa B - areia extraída e brita produzida	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
4011463	Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
2003975	Sarjeta triangular de canteiro central de concreto - STCC 100-25 moldada no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
2003572	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 01 - tubo PEAD e areia comercial	0,03143	1	0,70	1,00	0,04086
2003947	Meio-fio de concreto - MFC 05 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
2003943	Meio-fio de concreto - MFC 03 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
2003393	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 03 - areia e brita comerciais	0,03143	1	0,70	1,00	0,04086
2003459	Dissipador de energia - DEB 06 - areia, brita e pedra de mão comerciais	0,03143	1	0,70	1,00	0,04086
2003463	Dissipador de energia - DEB 08 - areia, brita e pedra de mão comerciais	0,03143	1	0,70	1,00	0,04086
2003589	Dreno longitudinal profundo para corte em rocha - DPR 01 - tubo PEAD e brita comercial	0,03143	1	0,70	1,00	0,04086
4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
4805751	Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de 1 a 2 m	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros	0,03143	1	0,70	1,00	0,04086
0804037	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
0804045	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
0804205	Corpo de BDTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
0804309	Corpo de BTTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
5213440	Placa de regulamentação em aço D = 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143

Tabela 11 - Resumo dos fatores e valor do FIC para cada serviço (3/4)

Código SICRO	Descrição	nd	fa	C	fr	FIC
5213464	Placa de advertência em aço, lado de 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
5213863	Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação - lado ou diâmetro de 0,60 m - fornecimento e implantação	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
5213401	Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
5213405	Pintura de setas e zebreados com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
5219612	Tacha refletiva em plástico injetado - monodirecional tipo I - fornecimento e colocação	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
5219605	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo I - fornecimento e colocação	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
5213362	Tachão refletivo em plástico injetado - bidirecional - fornecimento e colocação	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
3713604	Defensa semimaleável simples - fornecimento e implantação	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
3713613	Cerca com 4 fios de arame liso galvanizado e mourão de madeira a cada 2,5 m e esticador a cada 50 m	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
4413905	Hidrossemeadura	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
4413996	Enleivamento	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
4413990	Plantio de muda de arbusto com altura até 0,50 m em cova de 0,40 x 0,40 x 0,40 m	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
6106183	Escavação manual de base alargada de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
6106222	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m	0,03143	1	0,73	0,75	0,03779
1100658	Concreto autoadensável com silicato de alumínio fck = 20 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
1119528	Concreto fck = 25 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
1106088	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 30 m³/h - confecção em central dosadora de 30 m³/h	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
0307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
1107890	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
4507956	Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
4507768	Ancoragem ativa com 6 cordoalhas aderentes D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143

Tabela 11 - Resumo dos fatores e valor do FIC para cada serviço (4/4)

Código SICRO	Descrição	nd	fa	C	fr	FIC
4507830	Bainha metálica redonda D = 50 mm para 6 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento, instalação e injeção de nata de cimento	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
3806426	Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
3806420	Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste	0,03143	1	0,95	1,00	0,03300
1106057	Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143
2007971	Dreno de PVC D = 100 mm para OAE - fornecimento e instalação	0,03143	1	1,00	1,00	0,03143

2.1.6 Aplicação do Fator de Influência de Chuvas – FIC

O Fator de Influência de Chuvas – FIC calculado no item 2.1.5.4 deve ser aplicado ao custo unitário improdutivo da composição de custos, o qual é obtido pela Equação 9 do *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 04: Fator de Influência de Chuvas (FIC) - 2ª Edição*, transcrita a seguir:

$$C_i = \frac{C_{ht,mdo} + \sum(Q_{equip} \times C_{hi,equip})}{P}$$

onde:

C_i representa o custo unitário improdutivo na composição de custos, em reais por unidade do serviço;

$C_{ht,mdo}$ representa o custo horário total de mão de obra na composição de custos, em reais por hora;

Q_{equip} representa a quantidade do equipamento na composição de custos;

$C_{hi,equip}$ representa o custo horário improdutivo do equipamento, em reais por hora;

P representa a produção horária do serviço, em unidade do serviço por hora.

Logo, o custo do FIC passa a ser representado pela Equação 10 do referido Manual:

$$C_{FIC} = FIC \times C_i$$

onde:

C_{FIC} representa o custo do FIC na composição de custos, em reais por unidade do serviço;

FIC representa o fator de influência de chuvas.

Segundo os mesmos exemplos apresentados no item 2.1.5, são detalhados a seguir a aplicação do FIC em cada serviço.

2.1.6.1 Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de 50 m - Código SICRO: 5501710:

O serviço em epígrafe tem sua parcela horária composta da seguinte forma:

- E9541 - Trator sobre esteiras com lâmina - 259 kW: 1 unidade;
- P9824 - Servente: 1 unidade.

Dessa forma, o custo unitário improdutivo da composição de custos e o custo do FIC são obtidos:

$$C_i = \frac{27,1040 + \sum(1,00 \times 304,0518)}{286,19} = 1,1571$$

$$C_{FIC} = 0,03779 \times 1,1571 = 0,0437$$

2.1.6.2 Base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida - Código SICRO: 4011221:

O serviço em epígrafe tem sua parcela horária composta da seguinte forma:

- E9571 - Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW: 1 unidade;
- E9518 - Grade de 24 discos rebocável de D = 60 cm (24"): 1 unidade;
- E9524 - Motoniveladora - 93 kW: 1 unidade;
- E9762 - Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW: 1 unidade;
- E9685 - Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 t - 82 kW: 1 unidade;
- E9577 - Trator agrícola sobre pneus - 77 kW: 1 unidade;
- P9824 - Servente: 1 unidade.

Tendo em vista a quantidade de equipamentos presentes na CCU, a parcela do custo unitário improdutivo associada aos equipamentos será calculada separadamente:

$$\sum (Q_{\text{equip}} \times C_{\text{hi,equip}}) = (1,00 \times 84,8794) + (1,00 \times 3,3107) + (1,00 \times 123,224) + (1,00 \times 117,4334) + (1,00 \times 88,9322) + (1,00 \times 47,4678) = 465,2476$$

Dessa forma, o custo unitário improdutivo da composição de custos e o custo do FIC são obtidos:

$$C_i = \frac{27,1040 + 465,2476}{150,88} = 3,2632$$

$$C_{\text{FIC}} = 0,04086 \times 3,2632 = 0,1333$$

2.1.6.3 Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais - Código SICRO: 4011463:

O serviço em epígrafe tem sua parcela horária composta da seguinte forma:

- E9762 - Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW: 1 unidade;
- E9681 - Rolo compactador liso tandem vibratório autopropelido de 10,4 t - 82 kW: 1 unidade;
- E9545 - Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras - 82 kW: 1 unidade;
- P9824 - Servente: 8 unidades.

Dessa forma, o custo unitário improdutivo da composição de custos e o custo do FIC são obtidos:

$$C_i = \frac{216,8320 + \sum (1,00 \times 117,4334) + (1,00 \times 98,8954) + (1,00 \times 209,1892)}{99,60} = 6,4493$$

$$C_{\text{FIC}} = 0,03300 \times 6,4493 = 0,2128$$

2.1.6.4 Demais serviços com incidência do FIC

Por fim, os cálculos foram aplicados às demais composições de custos presentes no orçamento, cujos resultados podem ser observados na tabela 12.

Tabela 12 - Custos com incidência do FIC

Código SICRO	Descrição	C _i	C _{FIC}
5501700	Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m	R\$ 0,2337	R\$ 0,0109
5501702	Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m	R\$ 43,1638	R\$ 2,0179
5501710	Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de 50 m	R\$ 1,1571	R\$ 0,0437
5502135	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	R\$ 1,9965	R\$ 0,0754
5502136	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	R\$ 2,4159	R\$ 0,0913
5502137	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	R\$ 2,4159	R\$ 0,0913
5502138	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	R\$ 2,4159	R\$ 0,0913
5502139	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	R\$ 2,4159	R\$ 0,0913
5502187	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 m	R\$ 3,0726	R\$ 0,1161
5502611	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	R\$ 3,4919	R\$ 0,1320
5502612	Escavação, carga e transporte de material de 2ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	R\$ 3,4919	R\$ 0,1320
5502768	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³	R\$ 11,9724	R\$ 0,4524
5502769	Escavação, carga e transporte de material de 3ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 12 m³	R\$ 11,9724	R\$ 0,4524
5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	R\$ 2,2290	R\$ 0,0842
5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	R\$ 4,8760	R\$ 0,1843
4413984	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação	R\$ 1,3668	R\$ 0,0517
4011209	Regularização do subleito	R\$ 0,5148	R\$ 0,0195
4011228	Sub-base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida	R\$ 3,2632	R\$ 0,1333
4011221	Base estabilizada granulometricamente com mistura de solos na pista com material de jazida	R\$ 3,2632	R\$ 0,1333
4011351	Imprimação com asfalto diluído	R\$ 0,1814	R\$ 0,0074
4011353	Pintura de ligação	R\$ 0,1360	R\$ 0,0056

Tabela 12 - Custos com incidência do FIC (2/3)

Código SICRO	Descrição	C _i	C _{FIC}
4011370	Tratamento superficial duplo com emulsão - brita comercial	R\$ 1,3613	R\$ 0,0449
4011458	Concreto asfáltico - faixa B - areia extraída e brita produzida	R\$ 6,4493	R\$ 0,2128
4011463	Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais	R\$ 6,4493	R\$ 0,2128
2003975	Sarjeta triangular de canteiro central de concreto - STCC 100-25 moldada no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	R\$ 3,5561	R\$ 0,1174
2003572	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 01 - tubo PEAD e areia comercial	R\$ 28,9135	R\$ 1,1814
2003947	Meio-fio de concreto - MFC 05 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	R\$ 1,2287	R\$ 0,0405
2003943	Meio-fio de concreto - MFC 03 moldado no local com extrusora e concreto usinado - areia e brita comerciais	R\$ 1,5450	R\$ 0,0510
2003393	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 03 - areia e brita comerciais	R\$ 0,6505	R\$ 0,0266
2003459	Dissipador de energia - DEB 06 - areia, brita e pedra de mão comerciais	R\$ 101,7376	R\$ 4,1570
2003463	Dissipador de energia - DEB 08 - areia, brita e pedra de mão comerciais	R\$ 106,0308	R\$ 4,3324
2003589	Dreno longitudinal profundo para corte em rocha - DPR 01 - tubo PEAD e brita comercial	R\$ 24,7853	R\$ 1,0127
4805757	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	R\$ 4,0321	R\$ 0,1524
4805751	Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de 1 a 2 m	R\$ 67,7600	R\$ 2,5607
4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	R\$ 17,7590	R\$ 0,6711
1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros	R\$ 6,8080	R\$ 0,2782
0804037	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	R\$ 64,9643	R\$ 2,4550
0804045	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	R\$ 81,2054	R\$ 3,0688
0804205	Corpo de BDTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	R\$ 211,1346	R\$ 7,9788
0804309	Corpo de BTTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	R\$ 316,7019	R\$ 11,9682
5213440	Placa de regulamentação em aço D = 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	R\$ 49,8754	R\$ 1,5676
5213464	Placa de advertência em aço, lado de 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação	R\$ 49,8754	R\$ 1,5676
5213863	Suporte metálico galvanizado para placa de advertência ou regulamentação - lado ou diâmetro de 0,60 m - fornecimento e implantação	R\$ 29,8834	R\$ 0,9392
5213401	Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm	R\$ 1,9777	R\$ 0,0653
5213405	Pintura de setas e zebrações com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm	R\$ 9,7903	R\$ 0,3231
5219612	Tacha refletiva em plástico injetado - monodirecional tipo I - fornecimento e colocação	R\$ 4,9801	R\$ 0,1643
5219605	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo I - fornecimento e colocação	R\$ 4,9801	R\$ 0,1643
5213362	Tachão refletivo em plástico injetado - bidirecional - fornecimento e colocação	R\$ 11,7178	R\$ 0,3867
3713604	Defensa semimaleável simples - fornecimento e implantação	R\$ 4,1060	R\$ 0,1291
3713613	Cerca com 4 fios de arame liso galvanizado e mourão de madeira a cada 2,5 m e esticador a cada 50 m	R\$ 10,8416	R\$ 0,3408
4413905	Hidrossemeadura	R\$ 0,8476	R\$ 0,0320
4413996	Enleivamento	R\$ 5,4208	R\$ 0,2049

Tabela 12 - Custos com incidência do FIC (3/3)

Código SICRO	Descrição	C _i	C _{FIC}
4413990	Plantio de muda de arbusto com altura até 0,50 m em cova de 0,40 x 0,40 x 0,40 m	R\$ 4,5066	R\$ 0,1416
6106183	Escavação manual de base alargada de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m	R\$ 379,2454	R\$ 14,3317
6106222	Escavação manual de fuste de tubulão a céu aberto em material de 1ª categoria na profundidade de 10 a 15 m	R\$ 379,2454	R\$ 14,3317
1100658	Concreto autoadensável com silicato de alumínio fck = 20 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	R\$ 8,6872	R\$ 0,2730
1119528	Concreto fck = 25 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	R\$ 8,6872	R\$ 0,2730
1100657	Adensamento de concreto por vibrador de imersão	R\$ 3,0960	R\$ 0,0973
1106088	Lançamento mecânico de concreto com bomba rebocável com capacidade de 30 m³/h - confecção em central dosadora de 30 m³/h	R\$ 11,5799	R\$ 0,3640
0307731	Aparelho de apoio de neoprene fretado para estruturas moldadas no local - fornecimento e instalação	R\$ 27,2081	R\$ 0,8552
1107890	Concreto fck = 30 MPa - confecção em central dosadora de 30 m³/h - areia e brita comerciais	R\$ 8,6872	R\$ 0,2730
4507956	Cordoalha CP 190 RB D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	R\$ 0,3880	R\$ 0,0122
4507768	Ancoragem ativa com 6 cordoalhas aderentes D = 12,7 mm - fornecimento e instalação	R\$ 25,6860	R\$ 0,8073
4507830	Bainha metálica redonda D = 50 mm para 6 cordoalhas D = 12,7 mm - fornecimento, instalação e injeção de nata de cimento	R\$ 11,0618	R\$ 0,3477
3806426	Lançamento de pré-laje com utilização de guindauto	R\$ 27,9815	R\$ 0,9234
3806420	Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste	R\$ 2212,8289	R\$ 73,0234
1106057	Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	R\$ 78,0590	R\$ 2,4534
2007971	Dreno de PVC D = 100 mm para OAE - fornecimento e instalação	R\$ 13,5520	R\$ 0,4259