



CÓDIGO		REV.
MC-DF001-29-04-2019-DER-001-001		A
EMIÇÃO	ELABORADO POR	FOLHA
Abril / 2019	JHLD / MLGM / TJS	1 de 23
EMITENTE		

DOCUMENTO TÉCNICO

NCEE

EMITENTE

NCEE - NÚCLEO DE CAPACITAÇÃO EM ENGENHARIA DE ESTRUTURAS LTDA

LOCAL

DF003 - ESTRADA PARQUE INDÚSTRIA E ABASTECIMENTO (EPIA) - Km 13

CIDADE

SUB-TRECHO

BRASÍLIA - DF

DF-025 (EPDB) a DF-075 (EPNB)

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES – PONTES SOBRE O CÓRREGO RIACHO FUNDO

ELABORAÇÃO	RESP. TÉCNICO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	APROVAÇÃO
Eng.º João Henrique L. Damasceno Eng.º Matheus Lorena G. Marquesi Eng.º Tiago J. Santos		Eng.º João Henrique L. Damasceno Eng.º Matheus Lorena G. Marquesi Eng.º Tiago J. Santos		

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO, DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO ESTRUTURAL

RELATÓRIO DE TERAPIA E PROJETO DE REPAROS

CADASTRAMENTO GEOMÉTRICO

DOCUMENTOS RESULTANTES

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	APROVAÇÃO

Sumário

1 APRESENTAÇÃO	3
2 CONSIDERAÇÕES GERAIS	3
2.1 LOCALIZAÇÃO DA OBRA.....	3
2.2 CARACTERÍSTICAS DA OAE	3
3 INFORMAÇÕES ADICIONAIS.....	4
ANEXO A - TABELA DE ANOMALIAS.....	5
ANEXO B - TABELA DE LOCALIZAÇÃO DAS FISSURAS	10
ANEXO C - MEMORIAL DE CÁLCULO DAS QUANTIDADES.....	12

TOTAL 23 PÁGINAS

1 APRESENTAÇÃO

Este relatório integra o conjunto de documentos associados às pontes sob o córrego Riacho Fundo, situadas no km 13 da DF-003 - Estrada Parque Industria e Abastecimento (EPIA), entre Candangolândia e Park Way, na cidade de Brasília-DF, e trata do memorial de cálculo de quantidades para recuperação.

São objetos do presente “Memorial de Cálculo de Quantidades”: a apresentação da tabela de áreas das anomalias, a tabela de fissuras e a memória de cálculo das quantidades das áreas a serem recuperadas, bem como a planilha de quantidades propriamente dita e necessária à execução dos serviços de recuperação das OAE's.

2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1 LOCALIZAÇÃO DA OBRA

- | | |
|----------------|--|
| - Nome da obra | - Pontes Sobre o Córrego Riacho Fundo |
| - Rodovia | - DF-003 - Estrada Parque Industria e Abastecimento (EPIA) |
| - km | - 13 |
| - Subtrecho | - DF-025 (EPDB) a DF-075 (EPNB) |

2.2 CARACTERÍSTICAS DA OAE

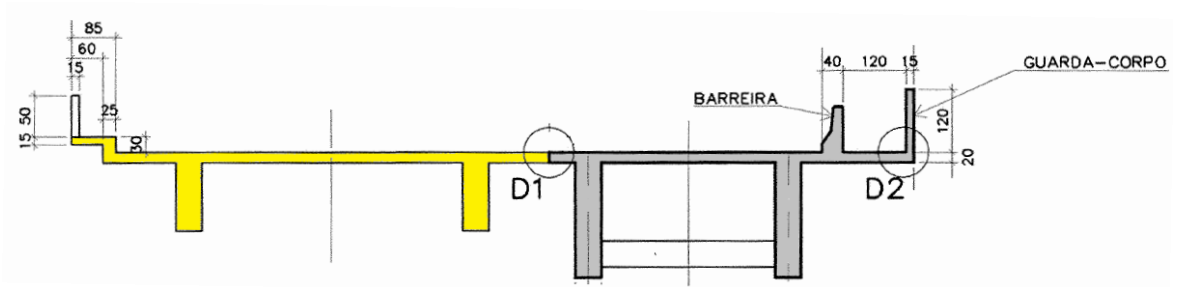
As pontes sobre o córrego Riacho Fundo situada na DF-003 - Estrada Parque Indústria e abastecimento (EPIA) – km 013, encontram-se entre Candangolândia e Park Way, na cidade de Brasília - DF.

Trata-se de duas Obras de Arte Especiais (OAE) em traçado retilíneo, reto ao obstáculo e em nível longitudinal e transversal, constituídas, cada, uma, por uma ponte (seção antiga, em amarelo) e por um alargamento” (em cinza), conforme Figura 1. As pontes 1 e 2, como denominadas neste documento (ver relatório fotográfico - Fotos 1 e 2 do Relatório de Inspeção, Diagnóstico e Avaliação Estrutural) foram aqui avaliadas. Não foram avaliados os alargamentos.

Ambas as pontes apresentam extensão de, aproximadamente, 30,40m, composta por tabuleiro único isostático de 1 (um) vão e 2 (dois) balanços longitudinais. Possuem superestrutura com arranjo estrutural tipo 2 (duas) vigas e mesoestrutura formada por 2 (duas) linhas de apoio.

Transversalmente a obra apresenta largura total de 9,15m, compreendendo duas faixas de rolamento no mesmo sentido, perfazendo leito carroçável com 8,30m (largura útil), bem como passeio com guarda-corpo em um dos lados e junta longitudinal (Detalhe D1 - Figura 1), a qual separa a ponte em análise do Alargamento feito posteriormente (Figura 1).

Figura 1: Seção transversal típica da Ponte + Alargamento



Ponte analisada (em amarelo); Alargamento (em cinza)

3 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Constam nos anexos do Relatório de Terapia e Projetos de Reparos RT-DF001-15-04-2019-DER-001_002 os serviços discriminados para a recuperação e adequação da estrutura. Este deve ser considerado para a composição do orçamento de recuperação da OAE.

ANEXO A - TABELA DE ANOMALIAS

(Extraída do Relatório de Inspeção, Diagnóstico e Avaliação Estrutural - RT-DF001-15-04-2019-DER-001-001)

DOCUMENTO TÉCNICO

Peça: Lajes (folha 07/82)

- Anomalia: Armadura exposta e corroída

Face Inferior			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	29,60	0,60	17,76

Face Inferior			
Nº	Comprimento	Altura	Área
2	1,00	3,00	3,00

Face Inferior			
Nº	Comprimento	Altura	Área
3	1,00	3,00	3,00

- Anomalia: Concreto disgregado com armadura exposta e corroída

Face Inferior			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	0,70	0,60	0,42
2	1,275	2,00	2,55

Face Inferior			
Nº	Comprimento	Altura	Área
3	2,00	0,50	1,00
4	1,275	2,00	2,55

Face Inferior			
Nº	Comprimento	Altura	Área

- Anomalia: Destacamento de argamassa

Face Inferior			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	5,00	4,00	20,00

Face Inferior			
Nº	Comprimento	Altura	Área
2	0,70	0,60	0,42

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

Peça: Vigas longarinas VL1 (folha 08/82)

- Anomalia: Concreto disgregado com armadura exposta e corroída

Lado Esquerdo			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	14,00	0,50	7,00

Lado Direito			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	14,00	0,50	7,00

Lado Inferior			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	14,00	0,40	5,60
2	0,50	0,70	0,35

Peça: Viga longarina VL2 (folha 08/82)

- Anomalia: Concreto disgregado

Lado Direito			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	1,00	0,15	0,15

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área

- Anomalia: Concreto disgregado com armadura exposta e corroída

Lado Esquerdo			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	3,00	0,35	1,05
2	0,30	0,20	0,06

Lado Direito			
Nº	Comprimento	Altura	Área

Lado Inferior			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	1,50	0,65	0,98
2	5,80	0,52	3,02

DOCUMENTO TÉCNICO

Peça: Viga transversina VT1 (folha 08/82)

- Anomalia: Concreto disgregado com armadura exposta e corroída

Lado Inicial			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	1,00	0,10	0,10

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

Peça: Viga transversina VT4 (folha 08/82)

- Anomalia: Destacamento da argamassa

Lado Final			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	2,00	0,20	0,40

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

Peça: Apoio - Pilar P2 (Ponte 2) (folha 08/82)

- Anomalia: Destacamento da argamassa

Lado Final			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	2,36	1,00	2,36

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

Peça: Apoio – Pilares

- Anomalia: Resto de forma

Lado Final			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	0,75	0,30	0,23
1	0,75	0,30	0,23

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

Peça: Apoio – Viga de travamento TVR1 (folha 08/82 e 09/82)

- Anomalia: Concreto disgregado com e sem armadura exposta e corroída

Lado Inicial			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	0,50	0,20	0,10

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

Peça: Cortina CT1 (folha 10/82)

- Anomalia: Concreto disgregado com armadura exposta e corroída

Lado Final			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	1,00	0,20	0,20

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

Peça: Cortina CT2 (folha 10/82)

- Anomalia: Concreto disgregado com armadura exposta e corroída

Face Inferior			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	0,70	0,40	0,28

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

DOCUMENTO TÉCNICO

Peça: Talude ENC1 e ENC2 (folha 10/82)

- Anomalia: Recalque/afundamento do talude

Lado Inicial			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	10,60	4,00	42,40

Lado Final			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	10,60	4,00	42,40

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

- Anomalia: Crescimento da vegetação

Lado Inicial			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	5,25	3,00	15,75

Lado Final			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	6,00	3,00	18,00

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

Peça: Guarda-corpos (folha 10/82)

- Anomalia: Concreto disgregado com armadura exposta e corroída

Módulos 1 a 30			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	0,50	0,50	0,25
2	0,50	0,50	0,25

Módulos 1 a 30			
Nº	Comprimento	Altura	Área
3	0,50	0,50	0,25
4	0,50	0,50	0,25

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

Peça: Escada Hidráulica (folha 80/82)

- Anomalia: Crescimento de vegetação

Lado Final – Ponte 1			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	5,00	1,00	5,00

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

Peça: Pilares P3 e P4

- Anomalia: Acúmulo de detritos

Lado Final – Ponte 1			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	3,00	1,00	3,00

- Lado Final – Ponte 2			
Nº	Comprimento	Altura	Área
1	3,00	1,00	3,00

-			
Nº	Comprimento	Altura	Área
-	-	-	-

CÓDIGO		REV.
MC-DF001-29-04-2019-DER-001-001		A
EMISSÃO	ELABORADO POR	FOLHA
Abril / 2019	JHLD / MLGM / TJS	10 de 23
EMITENTE		

ANEXO B - TABELA DE LOCALIZAÇÃO DAS FISSURAS

DOCUMENTO TÉCNICO

NCEE

CLIENTE: DER/DF						
OBRA: PONTES SOBRE O CÓRREGO RIACHO FUNDO						
ASSUNTO: TABELA DE LOCALIZAÇÃO DAS FISSURAS						
FISSURA	PONTE	ELEMENTO ESTRUTURAL	FACE / LADO	COMPRIMENTO DA FISSURA (m)	ABERTURA MÁXIMA (mm) / TIPO	NÚMERO DA FOTO
F.01	1	VL2	Inferior	1	1	Foto 37
F.02	1	TVR1	Inferior	0,20	2	Foto 55, 56
F.03	1	TVR2	Inferior	1,5	1	Foto 61
F.04	1/lado inicial	VL2	Inferior	0,5	0,3	Foto 96
F.05	1/lado final	VL2	Inferior	1,2	0,3	Foto 97 e 98
F.06	1/lado final	VL1	Esquerdo	1,0	0,3	Foto 99
F.07	1/lado final	VL1	Esquerdo	1,0	0,3	Foto 113 e 114



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO		REV.
MC-DF001-29-04-2019-DER-001-001		A
EMISSÃO	ELABORADO POR	FOLHA
Abril / 2019	JHLD / MLGM / TJS	12 de 23
EMITENTE		

NCEE

ANEXO C - MEMORIAL DE CÁLCULO DAS QUANTIDADES

DOCUMENTO TÉCNICO

1) METODOLOGIA PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS INICIAIS PARA REPARO ESTRUTURAL E REPAROS SUPERFICIAIS LOCALIZADOS COM ARGAMASSA DE REPARO (Anexos A e B do Relatório de Terapia e Projeto de Reparos)

a) Concreto disgregado

Em Viga Longarina: 0,15m²

Total de tratamento de concreto disgregado: 0,15m²

b) Concreto disgregado com armadura exposta e corroída (AEC)

Em Laje: $0,42+2,55+1,00+2,55= 6,52\text{m}^2$

Em Viga Longarina: $7,00+7,00+5,60+0,35+1,05+0,06+0,15+0,98+3,02=25,21\text{m}^2$

Em Viga Transversina: 0,10m²

Em Viga de Travamento: 0,10m²

Em Cortina: $0,20+0,28 = 0,48\text{m}^2$

Em Guarda-corpos: $0,25+0,25+0,25+0,25 = 1,00\text{m}^2$

Total de tratamento de concreto disgregado com AEC: $6,52+25,21+0,10+0,10+0,48+1,00 = 33,41\text{m}^2$

c) Armadura exposta e corroída (AEC)

Em Laje: $17,76+3,00+3,00 = 23,76\text{m}^2$

Total de tratamento de armadura exposta e corroída (AEC): 23,76m²

d) Destacamento de argamassa

Em Laje: $20,00+0,42 = 20,42\text{m}^2$

Em Viga transversina: 0,40m²

Em Pilar: 2,36m²

Total de tratamento de destacamento de argamassa: $20,42+0,40+2,36 = 23,18\text{m}^2$

e) Investigação “Bate Choco”

Tal investigação deve ser feita em toda a extensão da ponte e em todos os elementos estruturais, exceto nas áreas de concreto disgregado com armadura exposta e corroída, visto que já foi indicado no Relatório de Terapia o tratamento específico.

Em Laje: $287\text{m}^2 \cdot 2 = 574,00\text{m}^2$

Em Viga longarina: $(53\text{m}^2 \cdot 8\text{faces} + 14,7\text{m}^2 \cdot 4\text{faces}) = 482,80\text{m}^2$

Em Viga transversina: $(1,45+1,45+0,2) \cdot 6,00 \cdot 2,00 + (1,45+0,20+1,45) \cdot 5,20 \cdot 2 = 69,44\text{m}^2$

Desconsiderando as áreas de concreto disgregado com armadura exposta e corroída (33,41m²) temos que:

DOCUMENTO TÉCNICO

Total da área de investigação "bate choco": $574+482,20+69,44-33,41= 1092,23\text{m}^2$

Total do tratamento de concreto: $0,15+33,41+23,76+23,18 = 80,50\text{m}^2$

- Delimitação da área de reparo com disco de corte: 235,32m
- Escarificação manual: $80,50\text{m}^2$
- Volume: $80,50\text{m}^2 \cdot 0,03\text{m} = 2,42\text{m}^3$
- Limpeza manual com escova de aço: $33,41+23,76 = 57,17\text{m}^2$
- Tratamento do aço= $57,17 \cdot 4$ (4m de aço por m^2 de tratamento) = 228,68m
- Remoção dos resíduos com jato de ar comprimido: $80,50\text{m}^2$
- Pintura c/ Primer rico em zinco: $57,17\text{m}^2$
- Saturação do concreto com água: $80,50\text{m}^2$
- Preparação de ponte de aderência com adesivo acrílico: $80,50\text{m}^2$
- Aplicação de argamassa polimérica: $80,50\text{m}^2$
- Cura úmida: $80,50\text{m}^2$
- Remoção, carga e transporte de entulho: $(80,50\text{m}^2 \cdot 0,03\text{m}) \cdot 2,5\text{tf}/\text{m}^3 \cdot 25\text{km} = 150,94\text{tf} \cdot \text{km}$

2) REPAROS PROFUNDOS COM CONCRETO PROJETADO/GRAUTE (ver Relatório de Terapia e Projeto de Reparos)

ÁREA A SER REPARADA

Trata-se das áreas com concreto disgregado, segregado, microfissurado ou com som cavo, com ou sem armadura exposta e corroída, principalmente nas vigas longarinas.

Para efeitos de quantitativos, será considerado o dobro da área total de tratamento do concreto (apresentada no item 1), visto que foi identificado na inspeção diversas áreas com som cavo, trechos de elementos com reparos já executados, impossibilitando identificar a atual situação da armadura na região. Salienta-se, ainda, a presença de regiões com manchas de umidades e deslocamentos.

MEMORIAL DE CÁLCULO

Perímetro: 352,98m

Área a tratar: $80,50\text{m}^2 \cdot 2 = 161\text{m}^2$

Volume: $161\text{m}^2 \cdot 0,05\text{m} = 8,05\text{m}^3$

Total de tratamento de armadura exposta e corroída: 161m^2

Tratamento do aço: $161 \cdot 4,0$ (4,0m de aço por m^2 de tratamento) = 644m

Resina epóxi: $(0,134+0,600+0,014) \cdot 161\text{m}^2 = 120,42\text{kg}$

Tela Telcon Q92 (CA-60) = 161 m^2 (11 telas) * 21,8 kg/peça = 239,80 kg

Pinos CA-50: 4 unid/ m^2 . $0,125\text{m} \cdot 161\text{m}^2 = 80,5\text{m} \cdot 0,25 \text{ kg/m} = 20,13\text{kg}$

Furos: $4\text{unid}/\text{m}^2 \cdot 161\text{m}^2 = 644\text{unid}$.

Proteção e ponte de aderência: $161\text{m}^2 \cdot (0,134+0,600) = 118,18\text{kg}$

Epóxi para chumbamento: $161\text{m}^2 \cdot 0,014\text{kg}/\text{m}^2 = 2,25\text{kg}$

Cura Química: $0,2 \cdot 161 = 32,30\text{L}$

Transporte de entulho: $8,05\text{m}^3 \cdot 2,5\text{tf}/\text{m}^3 \cdot 25\text{km} = 503,13\text{tf.km}$

Peso específico do concreto: $2,50\text{tf}/\text{m}^3$

3) TRATAMENTO DE FISSURAS PASSIVAS SEM A PRESENÇA DE ÁGUA, E ABERTURA $w \geq 0,2\text{mm}$ (Relatório de Terapia e Projeto de Reparos)

Para efeito de quantitativo será considerado 6m de fissuras nas lajes (aproximadamente 20% da extensão para cada ponte), o que considera tanto o trecho de painel de laje (lado inicial), quanto o trecho das lajes em balanço, visto que ambos estão bastante danificados.

Em Laje: $6,00\text{m} \cdot 2\text{unid} \cdot 0,10\text{m} = 1,20\text{m}^2$

Em Viga longarina: $4,70\text{m} \cdot 0,10\text{m} = 0,47\text{m}^2$

Em Viga transversina: $4,00\text{m} \cdot 0,10\text{m} = 0,40\text{m}^2$

Em Viga de Travamento: $1,70\text{m} \cdot 0,10\text{m} = 0,17\text{m}^2$

Total de fissuras a ser tratadas: $2,24\text{m}^2$

- Limpeza manual com escova de aço p/ concreto: $22,4\text{m} \cdot 0,10\text{m} = 2,24\text{m}^2$

- Limpeza com jato de ar comprimido: $2,24\text{m}^2$

- Resina base epóxi para injeção (incluindo furos e mang): $22,4\text{m} \cdot 0,003 \cdot 0,05 \cdot 1061,49 = 3,57\text{kg}$

4) RECUPERAÇÃO DO MÓDULO DO GUARDA-CORPO ROMPIDO (Anexo E do Relatório de Terapia e Projeto de Reparos)

Trata-se de 1 (um) módulo de guarda-corpo.

Área de recuperação (base de fixação): $0,04+0,04 = 0,08\text{m}^2$

- Demarcação da área rompida: $0,15+0,15+0,15+0,15 = 0,60\text{m}$
- Demolição do material inscrito na região demarcada: $0,08\text{m}^2 \cdot 0,15\text{m} = 0,012\text{m}^3$
- Limpeza manual com escova de aço p/ concreto: $0,08\text{m}^2$
- Remoção dos resíduos com jato de ar comprimido: $0,08\text{m}^2$
- Pintura c/ Primer rico em ZN: $0,08\text{m}^2$
- Montagem das formas: $(0,22 \cdot 0,15) \cdot 4 + (0,22 \cdot 0,15) \cdot 4 = 0,264\text{m}^2$
- Saturação da superfície com água: $0,08\text{m}^2$
- Concretagem mediante utilização de concreto com $f_{ck} \geq 30\text{ MPa}$: $0,08 \cdot 0,20 = 0,016\text{m}^3$
- Cura úmida: $0,08\text{m}^2$
- Remoção, carga e transporte de entulho: $0,016\text{m}^3 \cdot 2,5\text{tf}/\text{m}^3 \cdot 25\text{km} = 1\text{ tf.km}$

5) COMPACTAÇÃO DO ATERRO E EXECUÇÃO DA LAJE DE APROXIMAÇÃO (Anexo F do Relatório de Terapia e Projeto de Reparos)

Trata-se dos aterros e das lajes de aproximação construídas na região dos encontros ENC1 e ENC2 (Pontes 1 e 2). Salienta-se que será aqui também considerado o melhoramento do pavimento flexível e junta na região da aproximação nos alargamentos.

- Demolição do pavimento flexível: $(35,32\text{m} \cdot 4,00\text{m} \cdot 0,10\text{m}) \cdot 2 = 28,26\text{m}^3$
- Corte para execução: $(5,56\text{m}^2 \cdot 10,60\text{m}) \cdot 4 = 235,74\text{m}^3$
- Execução do consolo: $(10,60\text{m} \cdot 0,3 \cdot 0,4) \cdot 4 = 5,09\text{m}^3$
- Aterro de solo cimento: $(1,83\text{m}^2 \cdot 10,60\text{m}) \cdot 4 = 77,59\text{m}^3$
- Transporte do solo cimento (até 5km): $77,59 \cdot 5\text{km} = 387,95\text{ m}^3.\text{km}$
- Lastro de concreto magro p/ laje de aprox.: $0,18\text{m}^2 \cdot 10,60 \cdot 4 = 7,63\text{m}^3$
- Execução da laje de aproximação: $1,342\text{m}^2 \cdot 10,60\text{m} \cdot 4 = 56,90\text{m}^3$
- Aço CA-50: $(56,90+5,09) \cdot 100\text{kg}/\text{m}^3 = 6199\text{kg}$
- Aterro com brita graduada compacta: $2,09\text{m}^2 \cdot 10,60\text{m} \cdot 4 = 88,62\text{m}^3$
- Imprimação: $(5,19\text{m} \cdot 10,60\text{m}) \cdot 4 = 220,06\text{m}^2$
- Recapeamento do pavimento flexível: $(5,19\text{m} \cdot 10,60\text{m} \cdot 0,07\text{m} \cdot 1,3\text{kN}/\text{m}^3) \cdot 4 = 20,03\text{tf}$
- Junta elástica: $10,60\text{m} \cdot 4 = 42,4\text{m}$

6) ENGROSSAMENTO DAS LONGARINAS E TRANSVERSINAS

ÁREA A SER ADEQUADA

Trata-se das medidas necessárias para adequação das OAE's para o trem-tipo TB-450, neste item, com o engrossamento das longarinas e transversinas.

MEMORIAL DE CÁLCULO

- Área a adequar: $(2m \cdot 14m \cdot 4) + [1,4m \cdot (5,80m \cdot 4 + 5,2m \cdot 4)] = 173,6m^2$
- Volume de concreto (C30): $(0,21m^2 \cdot 14m \cdot 4) + [0,15m^2 \cdot (5,80m \cdot 4 + 5,2m \cdot 4)] = 18,36m^3$
- Formas: $(2,2m \cdot 14m \cdot 4) + [1,6m \cdot (5,80m \cdot 4 + 5,2m \cdot 4)] + (0,21m^2 \cdot 8) = 195,28m^2$
- Aço (CA-50) = $(1820 + 220) \cdot 2 = 4080kg$
- Cura Química: $0,2 \cdot 195,28 = 39,06L$
- Furos ($\phi 12,5$ e $L=15cm$): $(496unid) \cdot 2 = 992unid$
- Furos ($\phi 20$ e $L=20cm$): $(32unid) \cdot 2 = 64unid$
- Furos ($\phi 10$ e $L=15cm$): $(186unid) \cdot 2 = 372unid$
- Epóxi para chumbamento: $992 \cdot 0,053 + 64 \cdot 0,136 + 372 \cdot 0,032 = 73,2kg$

7) SOBRELAJE

ÁREA A SER ADEQUADA

Trata-se das medidas necessárias para adequação das OAE's para o trem-tipo TB-450, neste item, com o engrossamento das lajes.

MEMORIAL DE CÁLCULO

- Área a adequar: $(287m^2 \cdot 2) = 574m^2$
- Volume de concreto (C30): $(574m^2 \cdot 0,07) = 40,18m^3$
- Aço (CA-50) = $1150 \cdot 2 = 2300kg$
- Furos ($\phi 12,5$ e $L=10cm$): $(496unid) \cdot 2 = 992unid$
- Epóxi para chumbamento: $992 \cdot 0,0352 = 34,92kg$
- Demolição de pavimento flexível: $(8,30m \cdot 30,40m \cdot 0,10m) \cdot 2 = 50,46m^3$
- Apicoamento da região do concreto: $(8,30m \cdot 30,40m) \cdot 2 = 504,64m^2$
- Recapeamento do pavimento: $(8,30m \cdot 30,40m \cdot 0,07m) \cdot 2 = 35,32m^3$

8) REFORÇO NOS TUBULÕES

ÁREA A SER ADEQUADA

Trata-se das medidas necessárias para adequação das OAE's para o trem-tipo TB-450, neste item, com o reforço nos tubulões.

MEMORIAL DE CÁLCULO

- Escavação Manual: $57,5m^3 \cdot 4 = 230m^3$

DOCUMENTO TÉCNICO

- Volume de concreto (C30): $(6,02\text{m}^3 \cdot 4) = 24,08\text{m}^3$
- Aço (CA-50) = $24,08 \cdot 100\text{kg/m}^3 = 2408\text{kg}$
- Solo cimento: $(57,5\text{m}^3 - 9,35\text{m}^3) \cdot 4 = 192,6\text{m}^3$
- Pinos CA-50: $4 \text{unid/m}^2 \cdot 0,125\text{m} \cdot (9,50\text{m}^2 \cdot 4) = 19\text{m} \cdot 0,25 \text{ kg/m} = 4,75\text{kg}$
- Furos: $4\text{unid/m}^2 \cdot (9,50\text{m}^2 \cdot 4) = 152\text{unid}$.
- Epóxi para chumbamento: $38\text{m}^2 \cdot 0,0275\text{kg/m}^2 = 1,05\text{kg}$

9) CONTENÇÃO EM CONCRETO E AMPLIAÇÃO DA SEÇÃO DO CANAL

ÁREA A SER ADEQUADA

Trata-se da ampliação da seção para o canal, remoção do gabião e execução da contenção.

MEMORIAL DE CÁLCULO

- Volume de solo a ser retirado: $(23,5\text{m}^2 \cdot 2 \cdot 65\text{m}) = 3055\text{m}^3$
- Volume de gabião a ser retirado: $8,5\text{m}^2 \cdot 65\text{m} \cdot 2 = 1105\text{m}^3$
- Concreto projetado: $(0,05\text{m} \cdot 2,85\text{m} \cdot 59,5\text{m}) \cdot 2 = 16,96\text{m}^3$
- Barbacãs $\phi 3''$: $(30 \cdot 2) \cdot 2 = 120\text{unid}$
- Comprimento dos barbacãs: $120 \cdot 0,4\text{m} = 48\text{m}$
- Drenos de alívio $\phi 4''$: $(30 \cdot 3) \cdot 2 = 180\text{unid}$
- Comprimento do dreno de alívio: $180 \cdot 0,25\text{m} = 45\text{m}$
- Rachão compactado: $1,78\text{m}^2 \cdot 59,5\text{m} \cdot 2 = 211,82\text{m}^3$
- Contenção concreto $f_{ck}=30\text{MPa}$: $1,9\text{m}^2 \cdot 59,5\text{m} \cdot 2 = 226,10\text{m}^3$
- Aço CA-50: $226,10\text{m}^3 \cdot 100\text{kg/m}^3 = 22610\text{kg}$
- Grampos $\phi 12,5\text{mm}$; $L=3\text{m}$: $60 \cdot 3 \cdot 2 = 360\text{unid}$
- Juntas tipo O-22: $3,60\text{m} \cdot 4 + 9\text{m} \cdot 4 = 50,4\text{m}$
- Área com grampos: $(7,2\text{m} \cdot 0,15\text{m} + 3,60\text{m} \cdot 0,15\text{m}) \cdot 4 = 6,48\text{m}^2$
- Furos: $96 \cdot 4 + 48 \cdot 4 = 576\text{unid}$.
- Epóxi para chumbamento: $6,48\text{m}^2 \cdot 0,014\text{kg/m}^2 = 0,09\text{kg}$
- Enrocamento: $(0,85\text{m}^2 \cdot 50,5\text{m} \cdot 2) + (2,82\text{m}^2 \cdot 13,8\text{m} \cdot 4) = 241,51\text{m}^3$
- Remoção, carga e transporte de entulho: $[(3055\text{m}^3 \cdot 1,8\text{tf/m}^3) + (1105\text{m}^3 \cdot 3\text{tf/m}^3)] \cdot 25\text{km} = 220350 \text{ tf} \cdot \text{km}$

Peso específico do solo: $1,8\text{tf/m}^3$

Peso específico do gabião (basalto): 3tf/m^3

DOCUMENTO TÉCNICO

10) CRESCIMENTO DA VEGETAÇÃO / REMOÇÃO DE DETRITOS (Anexo G do Relatório de Terapia e Projeto de Reparos)

Em ENC1 e ENC2: $15,75\text{m}^2 + 18,00\text{m}^2 = 33,75\text{m}^2$

Em escada Hidráulica: $5,00\text{m}^2$

Em Pilares P3 e P4: $3,00 + 3,00 = 6,00\text{m}^2$

Total da remoção de detritos: $44,75\text{m}^2$

- Área total de detritos+vegetação: $44,75 \text{ m}^2$
- Área a ser hidrojateada: $44,75 \text{ m}^2$
- Transporte de entulho: $44,75 \text{ m}^2 \cdot 0,05\text{m} \cdot 1,20\text{tf}/\text{m}^3 \cdot 25\text{km} = 67,13 \text{ tf.km}$
- Massa específica do entulho: $1,20 \text{ tf}/\text{m}^3$

11) PROLONGAMENTO DOS BUZINOTES (Anexo H do Relatório de Terapia e Projeto de Reparos)

Trata-se da implantação de 6 prolongadores em buzinos de 50mm.

- Demolição do concreto armado: $\{[(\pi \cdot 0,09^2)/4] - [(\pi \cdot 0,05^2)/4]\} \cdot 0,02 \cdot 6 = 0,00054\text{m}^3$
- Remoção de detritos (lixamento manual): $\pi \cdot 0,05 \cdot 0,20 \cdot 6 = 0,19\text{m}^2$
- Tubo de PVC $D=0,05\text{m} = 6 \cdot 0,20 = 1,20\text{m}$
- Aplicação de argamassa polimérica: $\{[(\pi \cdot 0,09^2)/4] - [(\pi \cdot 0,05^2)/4]\} \cdot 6 = 0,024\text{m}^2$
- Remoção, carga e transporte de entulho: $0,00054\text{m}^3 \cdot 2,5\text{tf}/\text{m}^3 \cdot 25\text{km} = 0,034\text{t.km}$

12) IMPLANTAÇÃO DE PINGADEIRAS (Anexo I do Relatório de Terapia e Projeto de Reparos)

Trata-se das lajes em balanço LB1 (Ponte 1) e LB2 (Ponte 2).

- Lixamento manual do concreto: $30,40\text{m} \cdot 2\text{unid} \cdot 0,0254\text{m} = 1,54\text{m}^2$
- Instalação do perfil de alumínio ou elastomérico incluindo aplicação de adesivo: $30,40\text{m} \cdot 2\text{unid} = 60,80\text{m}$

DOCUMENTO TÉCNICO

13) REMOÇÃO DE RESTOS DE FORMAS DE SUPERFÍCIE DE PEÇAS ESTRUTURAIS (Anexo J do Relatório de Terapia e Projeto de Reparos)

ÁREA A SER PREPARADA

As áreas a serem reparadas são aquelas apresentadas na Foto 51 do Relatório de Inspeção, Diagnóstico e Avaliação Estrutural

Em Pilar: $0,23\text{m}^2 + 0,23\text{m}^2 = 0,46\text{m}^2$

MEMORIAL DE CÁLCULO

Área total de remoção de resto de formas: $0,46\text{m}^2$

Volume: $0,46\text{m}^2 \cdot 0,025\text{m} = 0,012\text{m}^3$

Transporte: $0,012\text{m}^3 \cdot 0,9\text{tf}/\text{m}^3 \cdot 25\text{km} = 0,27\text{tf} \cdot \text{km}$

(Peso específico da madeira = $0,9\text{tf}/\text{m}^3$)

14) METODOLOGIA PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO - ESTÉTICO (Anexo K do Relatório de Terapia e Projeto de Reparos)

Em Laje: $287\text{m}^2 \cdot 2 = 574\text{m}^2$

Em Viga longarina: $(47,13\text{m}^2 \cdot 8\text{faces} + 14,7\text{m}^2 \cdot 4\text{faces}) = 435,84\text{m}^2$

Em Viga transversina: $(1,45\text{m} + 1,45\text{m} + 0,2\text{m}) \cdot 6,00\text{m} \cdot 2,00 + (1,45\text{m} + 1,45\text{m}) \cdot 5,20\text{m} \cdot 2 = 67,36\text{m}^2$

Em Pilar: $(1,50 + 1,50 + 2,00 + 2,00) \cdot 11,78\text{m} = 82,46\text{m}^2$

Em Viga de travamento: $(1,00 + 0,20 + 1,00) \cdot 5,85\text{m} \cdot 2 = 25,74\text{m}^2$

Em Cortina: $2,25\text{m} \cdot 10,60\text{m} \cdot 2 = 47,70\text{m}^2$

Total de tratamento superficial do concreto: $574 + 435,84 + 67,36 + 82,46 + 25,74 + 47,70 = 1233,10\text{m}^2$

- Lixamento mecânico: $1233,10\text{m}^2$

- Hidrojateamento de alta pressão: $1233,10\text{m}^2$

- Aplicação manual e preparo de pasta para estucamento em OAE, sem pintura: $1233,10\text{m}^2$

- Lixamento manual: $1233,10\text{m}^2$

- Pintura com verniz acrílico - 2 demãos: $1233,10\text{m}^2$

15) ANDAIMES E PLATAFORMA DE SERVIÇOS

Andaime tubular: $(18\text{ torres c/ base } 2,0\text{m} \times 2,0\text{m}) \cdot 3,00\text{m} = 216\text{m}^3$

Plataforma de serviços: $[18\text{ torres} \cdot (2,0 \cdot 2,0)] = 72\text{m}^2$

Andaime suspenso: $18\text{m} \cdot 9,15\text{m} \cdot 2 = 329,40\text{m}^2$



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO		REV.
MC-DF001-29-04-2019-DER-001-001		A
EMISSÃO	ELABORADO POR	FOLHA
Abril / 2019	JHLD / MLGM / TJS	21 de 23
EMITENTE		

NCEE

ANEXO D - PLANILHA DE QUANTIDADES

DOCUMENTO TÉCNICO

PLANILHA DE QUANTIDADES						
OBRA: Pontes sobre o Córrego Riacho Fundo (Brasília - DF)						DATA: 29/04/19
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
SERVIÇOS PRELIMINARES						8.893,50
1.1	10.16.01	SINALIZAÇÃO - TAPUME MÓVEL	m²	121,60	64,05	7.788,80
1.2	10.16.02	SINALIZAÇÃO - ILUMINAÇÃO	m	60,80	18,17	1.104,70
CIMBRAMENTOS E ANDAIMES						34.773,26
2.1	27.03.03.01	PLATAFORMA SUSPENSÃO	m²	329,40	73,68	24.269,22
2.2	1 A 01 405 01	ANDAIME DE MADEIRA	m³	216,00	45,35	9.795,18
2.3	10.02.00	PLATAFORMA DE MADEIRA, CAPACIDADE DE CARGA 150 kgf/cm²	m²	72,00	9,85	708,86
REPAROS SUPERFICIAIS LOCALIZADOS COM ARGAMASSA POLIMÉRICA						50.751,17
3.1	16.35.001	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM DISCO DE CORTE	m	235,32	6,51	1.531,19
3.2	16.35.002	ESCARIFICAÇÃO MANUAL ATÉ 3 CM DE PROFUNDIDADE	m²	80,50	248,64	20.015,82
3.3	16.35.019	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m²	80,50	9,12	734,01
3.4	27.02.08	LIMPEZA MANUAL COM ESCOVA DE AÇO P/ AÇO	m	228,68	7,96	1.821,08
3.5	27.01.40	TRATAMENTO DE ARMADURA COM PRIMER RICO EM ZINCO	m²	57,17	10,45	597,59
3.7	16.47.001	PONTE DE ADERENCIA ACRÍLICA	m²	80,50	18,98	1.527,75
3.8	83730-A	RECOMPOSIÇÃO DA SEÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA INDUSTRIALIZADA ESPESSURA ATÉ 3,0cm	m²	80,50	298,67	24.043,12
3.9	10.15.00	CURA QUÍMICA	m²	80,50	2,39	192,42
3.10	27.01.04	REMOÇÃO, CARGA E TRANSP. ENTULHO EM GERAL	t.km	150,94	1,91	288,18
REPAROS PROFUNDOS COM CONCRETO PROJETADO/GRAUTE						78.311,89
4.1	16.35.001	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM DISCO DE CORTE	m	352,98	6,51	2.296,78
4.2	16.35.002	ESCARIFICAÇÃO MANUAL ATÉ 5 CM DE PROFUNDIDADE	m²	161,00	248,64	40.031,65
4.3	16.35.019	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m²	161,00	9,12	1.468,02
4.4	27.06.17	CHUMBAMENTO BARRAS C/RESINA EPOX INJ.	kg	2,25	69,54	156,47
4.5	27.02.08	LIMPEZA MANUAL COM ESCOVA DE AÇO P/ AÇO	m	644,00	7,96	5.128,46
4.6	27.01.40	TRATAMENTO DE ARMADURA COM PRIMER RICO EM ZINCO	m²	161,00	10,45	1.682,90
4.7	27.04.10	FURO NO CONCRETO D=3/8" PROFUND. DE 5CM	unid.	644,00	7,02	4.521,45
4.8	2 S 03 580 02	FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO FORMAS AÇO CA-50	kg	20,13	16,21	326,29
4.9	2 S 03 580 01	FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO FORMAS AÇO CA-60	kg	239,80	16,67	3.997,32
4.10	16.47.001	PONTE DE ADERENCIA ACRÍLICA	m²	118,18	18,98	2.242,85
4.11	27.09.09	CONCRETO PROJETADO MEDIDO NA SECAO	m³	8,05	1900,66	15.300,27
4.12	10.15.00	CURA QUÍMICA	L	32,30	2,39	77,21
4.13	27.01.04	REMOÇÃO, CARGA E TRANSP. ENTULHO EM GERAL	t.km	503,13	2,15	1.082,22
TRATAMENTO DE FISSURAS PASSIVAS SEM A PRESENÇA DE ÁGUA E ABERTURA w ≥ 0,2mm						1.152,31
5.1	27.02.09	LIMPEZA MANUAL C/ESCOVA AÇO P/CONCRETO	m²	2,24	10,91	24,44
5.2	16.35.019	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE AR	m²	2,24	9,12	20,42
5.3	27.11.02	RESINA BASE EPOXI PARA INJEÇÃO (INCLUINDO FUIROS E MANG)	kg	3,57	310,50	1.107,44
RECUPERAÇÃO DOS MÓDULOS DOS GUARDA-CORPOS ROMPIDOS						55,71
6.1	16.35.001	DEFINIÇÃO E DEMARCAÇÃO DA ÁREA DE REPARO, COM DISCO DE CORTE	m	0,60	6,51	3,90
6.2	27.01.02	DEMOLIÇÃO DO CONCRETO SIMPLES	m3	0,012	258,73	3,10
6.3	27.02.09	LIMPEZA MANUAL C/ESCOVA AÇO P/CONCRETO	m2	0,08	10,91	0,87
6.4	16.35.019	REMOÇÃO DOS RESÍDUOS COM JATO DE AR COMPRIMIDO	m2	0,08	9,12	0,73
6.5	27.01.40	TRATAMENTO DE ARMADURA COM PRIMER RICO EM ZINCO	m2	0,08	10,45	0,84
6.6	27.05.01	FORMA PLANA PARA CONCRETO ARMADO	m2	0,264	123,43	32,58
6.7	16.35.021	PREPARAÇÃO DO SUBSTRATOS POR SATURACAO COM ÁGUA	m2	0,08	7,95	0,64
6.8	27.09.07	CONCRETO fck 30 MPa	m3	0,016	668,41	10,69
6.9	10.15.00	CURA ÚMIDA	m2	0,08	2,39	0,19
6.10	27.01.04	REMOÇÃO, CARGA E TRANSP. ENTULHO EM GERAL	t.km	1,00	2,15	2,15
PROLONGAMENTO DOS BUZINOTES						60,11
7.1	27.01.03	DEMOLIÇÃO DO CONCRETO ARMADO	m³	0,01	477,87	4,78
7.2	27.02.03	LIXAMENTO MANUAL DE SUPERFÍCIES	m²	0,25	10,03	2,51
7.3	37.04.65	TUBO DE PVC 50MM	m	1,60	27,85	44,57
7.4	16.37.003	APLICACAO DA ARGAMASSA POLIMÉRICA	m²	0,03	271,52	8,15
7.5	27.01.04	REMOÇÃO, CARGA E TRANSP. ENTULHO EM GERAL	t.km	0,05	2,15	0,11
COMPACTAÇÃO DO ATERRO E EXECUÇÃO DA LAJE DE APROXIMAÇÃO						239.360,48
8.1	21.05.04	DEMOLICAO PAV. RIG. INCL. TRANSP. ATE 1 KM	m³	28,26	250,48	7.078,57
8.2	24.02.01	ESCAVACAO MANUAL PARA OBRAS S/ EXPLOSIVO	m³	235,74	77,05	18.163,42
8.3	25.03.04.04	SOLO CIMENTO ENSACADO, COM TEOR DE CIMENTO A 6%	m³	77,59	264,58	20.528,95
8.4	37.03.23	TRANSPORTE DE SOLO CIMENTO ATE 5 KM	m³.km	387,95	3,92	1.518,93
8.5	37.04.17	CONCRETO fck 10 MPa	m³	7,63	548,51	4.185,14
8.6	37.04.24	CONCRETO fck 30 MPa	m³	61,99	668,41	41.434,77
8.7	25.07.02	BARRA DE AÇO CA-50	kg	6199	13,43	83.224,60
8.8	25.01.03.05	ATERRO SOLO COM 6% DE CIMENTO C/PULVE.	m³	77,59	115,05	8.926,98
8.9	2 S 01 512 02	COMPACTAÇÃO DE CAMADA FINAL DE ATERRO DE ROCHA	m³	88,62	140,43	12.444,73
8.10	2 S 02 300 00	IMPRIIMAÇÃO	m²	220,06	0,61	133,76
8.11	2 S 02 540 01	CONC. BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CAPA ROLAMENTO	tf	20,03	138,37	2.771,45
8.12	26.10.01	JUNTA/RETRACAO C/LABIO POLIM. AB. 15 ATE 40 MM	m	42,4	918,61	38.949,18
ENGROSSAMENTO DAS LONGARINAS E TRANSVERSINAS						139.072,17
9.1	37.04.24	CONCRETO FCK 30MPA	m³	18,36	668,41	12.272,02
9.2	27.05.01	FORMA PLANA PARA CONCRETO ARMADO	m²	195,28	123,43	24.102,92
9.3	25.07.02	BARRA DE AÇO CA-50	kg	4080,00	13,43	54.775,99
9.4	10.15.00	CURA QUÍMICA	L	39,06	2,39	93,36
9.5	27.04.03	FURO NO CONCRETO D=1" PROFUND. DE 30CM	unid.	64	71,74	4.591,59
9.6	27.04.05	FURO NO CONCRETO D=3/4" PROFUND. DE 15CM	unid.	992	29,49	29.249,44
9.7	27.04.08	FURO NO CONCRETO D=1/2" PROFUND. DE 15CM	unid.	372	23,91	8.896,20
9.8	27.06.17	CHUMBAMENTO BARRAS C/RESINA EPOX INJ.	kg	73,20	69,54	5.090,64
SOBRELAJE						95.101,26
10.1	37.04.24	CONCRETO FCK 30MPA	m³	40,18	668,41	26.856,73
10.2	25.07.02	BARRA DE AÇO CA-50	kg	2300,00	13,43	30.878,62
10.2	27.04.08	FURO NO CONCRETO D=1/2" PROFUND. DE 15CM	unid.	992	23,91	23.723,21
11.2	37.03.18	FRESAGEM PAVIMENTO	m³	50,46	222,24	11.214,21
10.3	27.06.17	CHUMBAMENTO BARRAS C/RESINA EPOX INJ.	kg	34,92	69,54	2.428,49

DOCUMENTO TÉCNICO

11		CONTENÇÃO EM CONCRETO E AMPLIAÇÃO DA SEÇÃO DO CANAL				1.525.676,47
11.1	37.04.24	CONCRETO FCK 30MPA	m³	226,10	668,41	151.127,61
11.2	25.07.02	BARRA DE AÇO CA-50	kg	22610	13,43	303.550,30
11.3	24.09.02	ENROCAMENTO PEDRA ARRUMADA E REJUNTADA	m³	241,51	454,09	109.666,32
11.4	24.08.02	JUNTA ELÁSTICA EM PVC TIPO O-22	m	50,40	153,65	7.743,96
11.5	23.04.03.04	SUB-BASE OU BASE DE PEDRA RACHAO, CONF. ET-POO/042 (DERSA)	m³	211,82	235,60	49.905,77
11.6	24.02.02	ESCAVAÇÃO MECÂNICA P/ OBRAS S/EXPLOSIVO	m³	3055,00	16,93	51.720,82
11.7	27.06.17	CHUMBAMENTO BARRAS C/RESINA EPOX.INJ.	kg	0,09	69,54	6,26
11.8	25.09.10	CONCRETO PROJETADO	m³	16,96	1900,66	32.235,11
11.9	25.15.10	TUBO DE PVC PERFURADO OU NAO D=0,075M	m	48,00	36,72	1.762,74
11.10	25.15.11	TUBO DE PVC PERFURADO OU NAO D=0,10M	m	45,00	76,17	3.427,49
11.11	27.01.04	REMOÇÃO, CARGA E TRANSP. ENTULHO EM GERAL	tf.km	220350,00	2,15	473.968,08
11.12	27.04.05	FURO NO CONCRETO D=3/4" PROFUND. DE 15CM	unid.	576	29,49	16.983,55
11.13	3 S 08 512 00	REMOÇÃO MECANIZADA DE BARREIRA - ROCHA	m³	1105	16,04	17.727,65
11.14	5 S 05 900 01	EXECUÇÃO TIRANTE PROTENDIDO CORTINA ATIRANTADA	m	1080	283,20	305.850,82
12		REFORÇO NOS TUBULÕES				143.170,07
12.1	24.02.01	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA OBRAS S/ EXPLOSIVO	m³	230,00	77,05	17.721,16
12.2	25.03.04.04	SOLO CIMENTO ENSACADO, COM TEOR DE CIMENTO A 6%	m³	192,6	264,58	50.958,57
12.3	37.03.23	TRANSPORTE DE SOLO CIMENTO ATE 5 KM	m³.km	963,00	3,92	3.770,40
12.4	37.04.24	CONCRETO fck 30 MPa	m³	24,08	668,41	16.095,32
12.5	27.06.17	CHUMBAMENTO BARRAS C/RESINA EPOX.INJ.	kg	1,05	69,54	73,02
12.7	25.01.03.05	ATERRO SOLO COM 6% DE CIMENTO C/PULVE.	m³	192,6	115,05	22.159,24
12.8	25.07.02	BARRA DE AÇO CA-50	kg	2412,75	13,43	32.392,35
13		IMPLANTAÇÃO DE PINGADEIRAS				15,45
13.1	27.02.03	LIXAMENTO MANUAL DA SUPERFÍCIE DE CONCR.	m²	1,54	10,03	15,45
13.2	-	INSTALAÇÃO DO PERFIL DE ALUMÍNIO INCLUINDO APLICAÇÃO DE ADESIVO	m	60,80		
14		REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO E DETRITOS (Anexo IV)				1.266,71
14.1	16.11.005	LIMPEZA DA OBRA	m²	44,75	17,39	778,40
14.2	27.02.05	JATEAMENTO EM ESTR. CONCRETO COM ÁGUA	m²	44,75	7,69	343,93
14.3	27.01.04	REMOÇÃO, CARGA E TRANSP. ENTULHO EM GERAL	t.km	67,13	2,15	144,38
15		REMOÇÃO DE RESTOS DE FÔRMAS				6,56
15.1	MERCADO	REMOÇÃO DE FÔRMAS REMANESCENTES DA CONCRETAGEM	m²	0,46	13,00	5,98
15.2	27.01.04	REMOÇÃO, CARGA E TRANSP. ENTULHO EM GERAL	t.km	0,27	2,15	0,58
16		LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE ÁGUA				127.045,61
16.1	27.02.05	JATEAMENTO EM ESTR. CONCRETO COM ÁGUA	m²	1.233,10	7,69	9.477,01
16.2	27.01.29	LIXAMENTO MECÂNICO DE SUPERFÍCIE DE CONCRETO	m²	1.233,10	22,22	27.402,87
16.3	27.16.01	ESTUCAMENTO DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO	m²	1.233,10	20,60	25.406,14
16.4	27.02.03	LIXAMENTO MANUAL DA SUPERFÍCIE DE CONCR.	m²	1.233,10	10,03	12.367,80
16.5	27.14.04	PINTURA ACRILICA - 2DEMAOS	m²	1.233,10	42,49	52.391,79
		Subtotal dos serviços				2.444.712,72
17		CANTEIRO				0,00
		Os custos referentes ao canteiro de obras serão contabilizados na planilha geral, juntamente com o orçamento dos outros serviços de recuperação da obra existente.				
		Total dos serviços				2.444.712,72
		LEGENDA:				
		TPU-DER/SP (Dez/18)				
		PREÇO DE MERCADO (Abril/2019)				
		SINAPI-SP (Mar/19) - SINAPI*1,0049*1,6				
		FDE (Out/16) - FDE/1,2971*1,1568*1,6				
		SIURB (Jul/18) - SIURB*1,0447*1,6				
		SICRO-DF (Nov/16) - SICRO*1,1512*1,6				