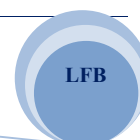


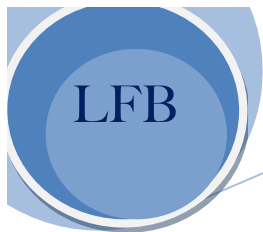
Etapa 1

***Esclarecimento das pendências junto ao
DNIT
e
Elaboração de material técnico para obra
de execução de Viaduto***

Praça Itália - DNIT

São Carlos/SP





Esclarecimento das pendências junto ao DNIT

Elaboração de material técnico para obra de execução de Viaduto da Praça Itália

DNIT

São Carlos/SP

Contrato 074/16

Material técnico: Composição de Custos, Justificativas Técnicas, Segurança e Qualidade

Contrato: 074/16

Endereço: Praça Itália

Cidade: São Carlos/SP

Contratante: Prefeitura Municipal de São de Carlos

CNPJ: 45.358.249/0001-01

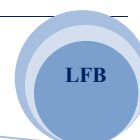
Representante Legal: Paulo Roberto Altomani

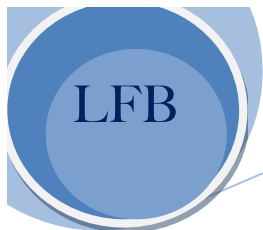
Contratada: LFB Projeto e Construção Ltda. – ME

CNPJ: 13.912.338/0001-61

Responsável Técnico: Eng. Leopoldo Fernandes Braga Junior

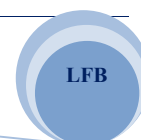
O trabalho é constituído de levantamento de quantidades, análises das medições, aferições dos serviços realizados, composições de custos, justificativas técnicas e avaliação sobre o Grau de Segurança dos serviços executados do túnel NATM, identificando o nível de Qualidade destes serviços de acordo com as obrigações descritas no termo de referência do Contrato 074/16 conforme trabalho a seguir.





Índice

Projeto As-Built	4
Memorial de Cálculo / Laudo de Segurança	6
Memorial de Cálculo de Sistema de Drenagem	24
ART do Projeto As-Built.....	28
Composição de Preços Unitários	30
Comparação de Custos entre Tipos de Galeria (NATM x Tunnel Liner).....	31
Justificativa Técnica Sobre a Mudança de Metodologia.....	32
Parecer Jurídico	33
Documentos Complementares	38
Serviços Complementares	40



Projeto As-Built

As características dos projetos “As-Built” que foram desenvolvidos para a compreensão que estipula o termo de referencia do Contrato, contendo suas corretas localizações, cotas altimétricas dos poços de visita, declividade longitudinal da rede, espessuras das paredes em concreto projetado, registros das armaduras utilizadas na estrutura com o destaque para os trechos já executado e à executar, estarão contidas e mostradas em 3 Pranchas realizados pelo equipe LFB – Projeto e Construção Ltda. que são eles:

- DR – 02 – REV – “As Built” - Correção do estaqueamento e quantificação dos serviços de drenagem
- DR – 02 – REV 0 – “As Built” e “As Build” indicação dos serviços realizados e pendentes com as correções das declividades
- DR – 05 – REV 0 – “As Built” e “As Build” serviços complementares para funcionalidade do sistema

DR – 02 – REV – “As Built” - Correção do estaqueamento e quantificação dos serviços de drenagem :

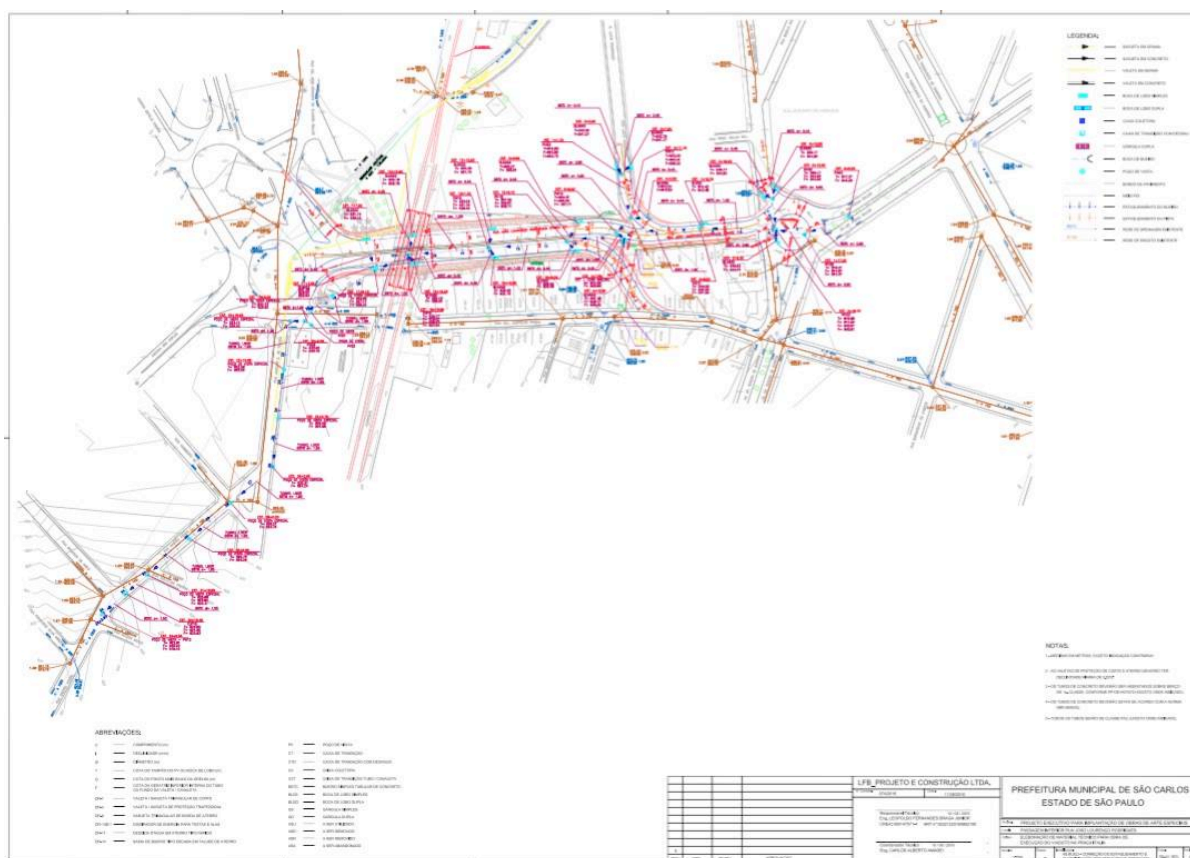


figura 1

DR – 02 – REV 0 – “As Built” e “As Build” indicação dos serviços realizados e pendentes com as correções das declividades:

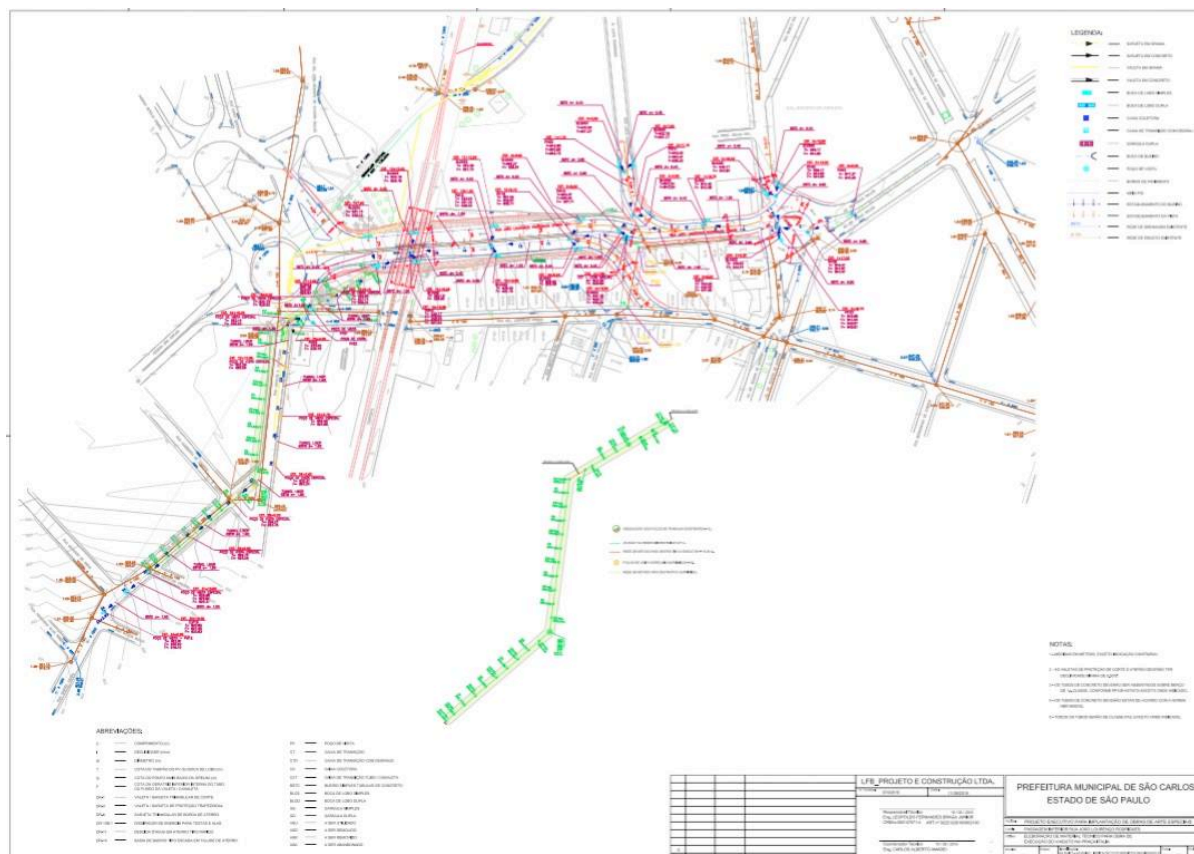


figura 2

DR – 05 – REV 0 – “As Built” e “As Build” serviços complementares para funcionalidade do sistema:

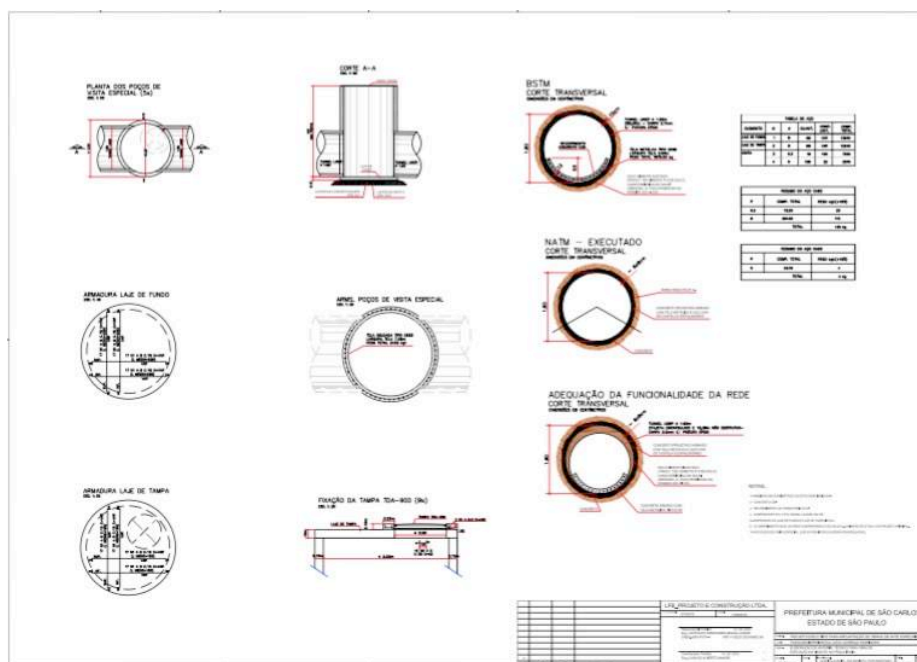


figura 3

Memorial de Cálculo / Laudo de Segurança

A empresa LFB PROJETO E CONSTRUÇÃO LTDA. destacou as equipes a seguir identificadas para a realização da vistoria ao local onde foi executado o canal de drenagem pelo sistema NATM, para avaliação e inspeção de sua estrutura e demais detalhes construtivos.

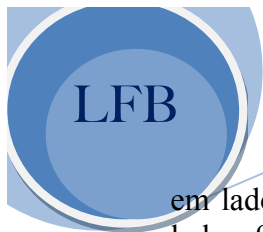
Equipes de campo:

- Equipe de Instalação das Utilidades e Perfuração
Implantação de grupo gerador, cabos de alimentação, ventilação e perfuratrizes.
Carga, descarga e lançamento dos equipamentos para o interior dos poços de visitas e a retirada dos mesmos.
2 (dois) encarregados e 1 (um) ajudante.
- Equipe de Topografia
1 (um) engenheiro, 1 (um) engenheiro agrimensor e 1 (um) nivelador.
- Equipe de Imagem
1 (um) produtor e 1 (um) assistente.
- Equipe de Coordenação e Direção
2 (dois) engenheiros

DATA DA VISITA: 27/07/2016
PERÍODO: Das 8h00 até as 20h00

Campo de verificação:

As medições realizadas no local através de trena, para dar diretrizes iniciais aos trabalhos, apontaram os dois segmentos com aproximadamente 33,00m em um lado e 35,00m



em lado oposto ao Poço de Visita da Estaca 19+0,00, e aproximadamente 110,00m em um lado e 98,00m em lado oposto do Poço de Visita da Estaca 27+0,00.

Seções do bueiro:

Escavação presumida: Diâmetro de 2,06m (externo)

Diâmetro interno projetado de 1,80 m

Cambota na seção superior e lateral: Diâmetro do eixo da armadura de 1,93m

Concreto projetado de recobrimento da armadura: Espessura de 0,065m x 2 = 0,13m

Resultando uma seção útil de 1,80m (1,93m – 0,13m)

Verificações Realizadas:

Os espaçamentos teóricos das cambotas estão evidenciados a cada 1,00m, ao longo de todos os quatro segmentos vistoriados. A Altura, Largura e o Diâmetro do Túnel não estão uniformes ao longo de sua extensão. As armaduras das cambotas foram aferidas por paquímetro eletrônico e registradas em imagens, conforme *Anexo V*. Estas observações foram constatadas e se estendem por todo o corpo do bueiro.

As espessuras do túnel, foram determinadas por aferição com utilização de paquímetro eletrônico, executadas em concreto projetado em suas paredes, obtidas com emprego de perfurações evasivas de 17mm de diâmetro, com seus registros em imagens “*in loco*” conforme *Anexo V*.

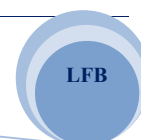
A tabela de furos realizados e suas espessuras está descrita conforme em *Anexo I*. Neste caso, poder-se-á comparar as reduzidas medições obtidas com a espessura definida de 13,00cm informada na correspondência e croquis da RUAL de 26/08/2014., conforme *Anexo VII*.

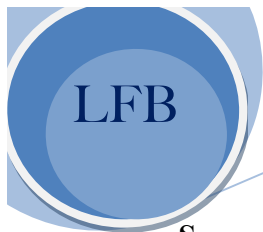
Com as aberturas de janelas invasivas de aproximadamente 169cm² junto às costelas, pudemos constatar e identificar os tipos de armaduras utilizadas, além de aferir e registrar por paquímetro as bitolas de aço para os espaçadores, ferragem de distribuição adicional das cambotas, tela de armadura para as paredes laterais e superior do túnel.

Pelas mesmas aberturas das janelas, pudemos também constatar que as telas de armação não se fazem presentes nos vãos observados, caracterizando uma descontinuidade na utilização das telas de armação. Esta constatação de não conseguir identificar a armadura de sustentação nas paredes em vários segmentos do túnel, associadas às baixas espessuras de concreto identificadas, contribuem com a ampliação de riscos e associados a ausência de projeto executivo, relatórios de sondagem, ART de projeto, traço de concreto, rompimento dos corpos de provas, metodologia de cura e a aplicação do método NATM em pontos com surgências de água. A combinação dos fatores acima indicaram um baixo nível de segurança, com uma qualidade reprovável da estrutura.

Na mesma sequência dos serviços de perfuração e abertura de janelas a equipe de topografia adentrou ao primeiro segmento pela abertura na Estaca 19+0,00 , para levantamento dos comprimentos reais executados, declividade da geratriz inferior e seções transversais nos dois sentidos Montante e Jusante do túnel. Esta mesma metodologia de trabalho foi aplicada no poço de abertura da Estaca 27+0,00.

Descrição dos furos e janelas executados:





Segmento do PV da Estaca 19+0,00 – túnel 1

A montante do túnel foram executados dois furos a esquerda, um a 5,10m e outro a 15,20m do poço de visita, no sentido da Estaca 17+0,00, sendo que no primeiro furo identificamos a espessura 7,8cm da parede do túnel naquele ponto e o segundo furo identificou 7,5cm de espessura da parede.

No lado oposto dos dois furos executados e mencionados no item anterior, na altura aproximada entre eles, foi feita a primeira janela invasiva na parede do túnel, para identificação da armadura da costela.

A jusante do túnel, em função da reduzida espessura encontrada no segmento anterior, a equipe foi orientada a realizar o dobro de furações, onde se registrou o seguinte:

- ✓ Dois furos à esquerda, um a 3,50m e outro a 15,00m do poço de visita, no sentido da Estaca 21+0,00, ambos com 7,00cm de espessura da parede naqueles pontos.
- ✓ Dois furos à direita, um a 7,50m e outro 12,50m do poço de visita, no sentido da Estaca 21+0,00, respectivamente com 6,30cm e 7,00cm de espessura da parede.

A montante e a jusante deste túnel a equipe foi orientada a efetuar uma nova janela lateral, ao lado da primeira executada, e que a mesma fosse aberta junto à cambota para verificação das armaduras das paredes, bem como dos espaçadores, de forma a possibilitar a ampliação da pesquisa. A equipe foi orientada também para executar uma janela a jusante, sempre com o mesmo objetivo de verificar o conjunto das armaduras das cambotas e as paredes laterais dos seguimentos adjacentes. Desta forma foi possível, obter em duas janelas adjacentes suas características e semelhanças, interpretar os resultados onde se nota sérias deficiências nas integrações das armaduras com o conjunto da estrutura pretendida e o conceito estrutural do túnel.

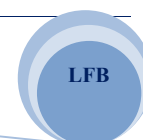
Cabe destacar que os pontos de observação (furos e janelas) foram escolhidos de forma aleatória.

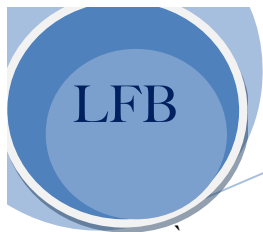
Para registrar os trabalhos realizados pelas equipes, de perfuração e topografia, a de imagens acompanhada dos encarregados de cada uma das atividades realizadas, efetuou registro completo de imagem de vídeo e foto em 100% do túnel com destaque para os detalhes de aferição das espessuras pelos furos e janelas dos elementos do concreto armado projetado devidamente registrados com as respectivas referências topográfica.

A equipe de coordenação e direção organizou a expedição, desenvolveu e ajustou as metodologias aplicadas, garantiu a segurança das equipes envolvidas e todo apoio logístico, alimentação, higiene e saúde das pessoas envolvidas.

Segmento do PV da Estaca 27+0,00 – túnel 2

A montante do poço de visita da Estaca 27+0,00 por conta do conhecimento obtido no poço de visita anterior, foram executados três furos à esquerda (10,00m, 30,00m e a 70,00m do poço de visita) e também três furos à direita (18,00m, 50,00m e 80,00m do poço de visita), no sentido Estaca 23+0,00, resultando nas espessuras entre 6,00cm à 9,00cm das paredes.





A jusante do poço de visita da Estaca 27+0,00 foram executados igualmente três furos à esquerda (20,00m, 40,00m e a 70,00m do poço de visita) e também três furos à direita (30,00m, 60,00m e 90,00m do poço de visita), no sentido Estaca 33+0,00 resultando nas espessuras entre 6,00cm a 9,00cm das paredes.

À 50,00m do poço de visita da Estaca 27+0,00 em ambas direções, foram abertas janelas duplas com o mesmo objetivo de verificar a situação das armaduras das cambotas e das suas amarrações. Novamente a “não conformidade” grave se repetiu nessas duas janelas, ou seja, há sérias deficiências nas integrações das armaduras com o seu conjunto e comprometendo definitivamente o conceito estrutural do túnel.

Descrição dos serviços topográficos:

A equipe de topografia, ETA ENGENHARIA, coordenada pelo Eng.º Cartógrafo Eduardo Cassale Piovesan, CREA nº506.185-1517, tomou conhecimento integral das necessidades dos serviços a serem executados através de breves explanações realizadas pela equipe de coordenação, apresentando as características do projeto original e das possíveis alterações que poderiam ser encontradas e quais alternativas deveriam ser adotadas.

Ao adentrarmos nos túneis, constatamos que ambos seguimentos estão executados em desacordo ao projetado, sem nenhuma ligação, isolados entre si e ainda com um deslocamento inexplicável do trecho da Rua Joaquim E. De Toledo. Para que haja possibilidade de integração aos sistemas de drenagem original do projeto 403, definimos como adequação para a funcionalidade da rede existente o desenho DR – 02 – REV 0 – “As Built” e “As Build” e DR – 05 – REV 0 – “As Built” e “As Build”

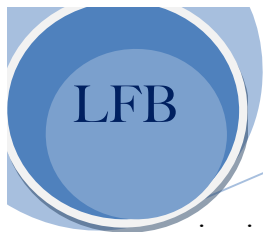
Não encontramos justificativas ou empecilho técnico que possam ter motivados ou contribuído para o deslocamento e isolamento destes segmentos executados desta forma, sem uma metodologia lógica.

Cabe ainda registrar que foi detectado no final da escavação do túnel na Estaca 20+15,65, a rede de tubulação de concreto PB na parte superior do túnel lado direito, à jusante da Estaca 19+0,00 do ponto de partida estipulado. Esta rede obstruirá a seção do canal em sua altura em até 22 %.

Os comprimentos das redes executadas, identificados pela topografia, não terão comparação direta com as medidas de projeto e estaqueamento, pelo simples fato de que, a execução do túnel não seguiu as diretrizes e definições do projeto. Além disso, executou as redes em um alinhamento desconhecido, demonstrando que as equipes de escavação do túnel estavam sem a devida orientação .

Os poços de acessos aos túneis 1 e 2, foram executados como sendo uma provável substituição dos PV's Especiais originais ao projeto. Encontram-se em um estado de difícil acesso, sem janela de inspeção segura, com uma escada provisória em aço CA-50 fora dos devidos padrões de segurança para acesso de qualquer trabalho com 8,00m de altura.

Conclusão do Laudo de Segurança e Qualidade:



Desta forma podemos afirmar que foram executados 275,08 metros de túnel, sendo o primeiro de 67,93 metros, denominamos de Túnel 1, identificados pela Estaca 17+7,72 até a Estaca 20+15,65 e o segundo executado denominado de Túnel 2, identificados pela Estaca 21+10,35 até Estaca 31+17,50, conforme *Anexo II*.

Ao longo de toda esta extensão executada, constatamos vários itens divergentes em relação ao serviços propostos, que nomeamos de “Não Conformidades”, explicados a seguir:

Espessura:

De acordo que foi descrito e apresentado pela executora, a espessura de concreto projetado deveria ser de 13cm. Constatamos que os Túneis 1 e 2, apresentaram somente medidas de 6 à 9cm de espessura, conforme *Anexo I*.

Altura:

A seção de projeto mínima é de diâmetro igual à 1,80m. Constatamos que o Túnel 1 possui uma altura que varia de 1,79 à 1,92m e de 1,44 à 1,94m no Túnel 2. Podemos constatar, eliminando as medidas extremas, que caso as espessuras de concreto tivessem sido executados com os 13cm previstos, as seções úteis tenderiam a se aproximar das seções médias equivalentes previstas de $D = 1,80m$, conforme *Anexo III*.

Largura:

A seção de projeto mínima é de diâmetro igual à 1,80m. Constatamos que o Túnel 1 possui uma largura que varia de 1,65 à 1,91m e de 1,71 à 1,93m no Túnel 2. Pode se constatar no *Anexo III* que em grande parte das seções, as larguras ultrapassaram em muito a medida mínima de 1,80m, confirmado também por analogia, mais uma vez que, as espessuras de concretos não foram devidamente executadas.

Armaduras:

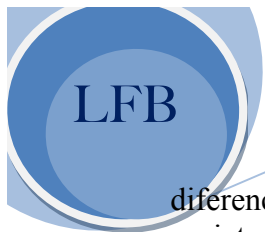
Conforme demonstrado no *Anexo I*, as aferições realizadas através das janelas de observação, constatamos e aferimos através de paquímetro, os diâmetros dos aços das telas metálicas, com espaçamento de 10cmx10cm, bem como as armaduras das costelas e dos espaçadores são em aço CA-50 e CA - 60 conforme diâmetros informados pela executora. No entanto, observamos a seguir que, em todas as janelas adjacentes, a ausência dessas armaduras, fugindo totalmente da razoabilidade da engenharia, agravando ainda mais as “não conformidades” encontradas.

Alinhamento dos Segmentos:

Constatamos que os seguimentos e alinhamentos dos Túneis 1 e 2 estão em completa “não conformidade” com o projetado. Por estarem em orientações diferentes ao projetado, o túnel 1 não encontrou com o túnel 2, pois o mesmo está deslocado do seu eixo original para o lado oposto da Rua Joaquim E. De Toledo. Sendo assim serão necessários prolongar a rede por mais 14,71m, para que os túneis sejam interligados entre si, descaracterizando completamente os serviços inicialmente previstos e impossibilitando definitivamente a implantação dos poços de visitas especiais deste trecho que são os PV's Especial das Estacas (22+10,65 - 24+5,76 - 24+5,76 - 26+0,62) de acordo com o *Anexo VI*.

Declividade:

Constatamos que os Túneis 1 e 2, possuem um grau de declividade aceitável, apesar de estarem diferentes dos previstos em projeto, conforme demonstrado em *Anexo IV*. Essas



diferenças das cotas de fundos projetadas, podem ser verificadas da seguinte forma: cota projetada na Estaca 17+3,95 em 826,34m, aferida com 825,85m na Estaca 17+7,72 ; cota projetada na Estaca 31+18,65 em 822,37m, aferida com 822,43m na Estaca 31+17,50.

Comprimento:

Para obtermos as extensões executadas de cada um dos túneis, adotamos a partir dos poços de visita existente de trabalho e acesso, nomeamos de Estaca 19+0,00 no Túnel 1 e Estaca 27+0,00 para o túnel 2. Através dos projetos de topografia em *Anexo II*, constatamos que o túnel executado é de 67,93m no túnel 1 e de 207,15m para o túnel 2, totalizando 275,08m. Em relação ao comprimento projetado podemos verificar as diferenças do “não executados” junto a Estaca 17+5,19 para a Estaca 17+7,72 aferida, resultando em 2,53m. Para a Estaca 20+15,65 medido até a Estaca 21+10,35 deslocada, resultando segmentos de 14,71m faltantes. Na Estaca 31+17,50 aferida ate a Estaca 31+18,65 projetada, resultando segmentos de 1,15m faltantes. Totalizando 18,39m de serviço a ser realizado.

Método Aplicado:

Constatamos que o método executado nos Túneis 1 e 2, ao invés do Túnel Liner previsto em projeto, foi adotado o método NATM (*New Austrian Tunne-ling Method*). Após as evidências encontradas e aferidas por nossa equipe, através da topografia, espessuras, larguras, comprimentos, verificação de materiais, vistoria “*in loco*”, podemos concluir que o túnel não esta executado de acordo com as boas práticas da engenharia, sem condições de ser aceito e de acordo com as evidências demonstradas nos diversos parágrafos das justificativas deste laudo, apontaram o baixo grau de segurança, qualidade, nível técnico e nenhum embasamento legal.

Em complemento disso, ressaltamos o cumprimento das Leis regidas no Brasil como o *Artigo 66, Seção IV- da execução dos contratos – da Lei 8.666 de 21 de junho de 1993*, que diz “*o contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as Clausulas avençadas e as normas desta Lei, respondendo cada um pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.*”

Anexo I

Furos e Espessuras do Concreto e Bitola de Aço

Túnel 1					Lado	Lado	Lado	Aço	Tela	Aço
					Esquerda	Direita	Esquerda	CA -50	10m x10m	CA -50
					FURO	FURO	Janela	Montante	Armadura	Espaçador
FURO	1	Estaca	18	4,8		7,5cm				
JANELA	1	Estaca	18	5			169cm ²	nihil	nihil	nihil
JANELA	2	Estaca	18	5			169cm ²	8,45mm	4,19 mm	
FURO	2	Estaca	18	14,9		7,8cm				
POÇO	ACESSO	Estaca	19	0						
FURO	3	Estaca	19	3,5	7,00cm					
FURO	4	Estaca	19	7,5		6,3cm				
FURO	5	Estaca	19	12,5		7,00cm				
FURO	6	Estaca	19	15	7,00cm					
JANELA	3	Estaca	19	19	7,79cm		169cm ²	7,845mm	4,318mm	12,95mm
JANELA	4	Estaca	19	19			81cm ²	nihil	nihil	nihil
Túnel 2					Lado	Lado	Lado	Aço	Tela	Aço
					Esquerda	Direita	Esquerda	CA -50	10m x10m	CA -50
					FURO	FURO	Janela	Montante	Armadura	Espaçador
FURO	1	Estaca	22	15	9,51cm					
FURO	2	Estaca	23	5		7,04cm				
FURO	3	Estaca	24	6	7,00cm					
JANELA	1	Estaca	24	5			36cm ²	nihil	nihil	nihil
JANELA	2	Estaca	24	5	7,57cm		169cm ²	8,06mm	4,240mm	12,95mm
FURO	4	Estaca	25	5		7,21cm				
FURO	5	Estaca	26	0	8,46cm					
FURO	6	Estaca	26	7		7,00cm				
POÇO	ACESSO	Estaca	27	0						
FURO	7	Estaca	28	5	5,81cm					
FURO	8	Estaca	28	15		6,91cm				
JANELA	3	Estaca	29	15	7,07cm		169cm ²	8,550mm	4,160mm	12,95mm
JANELA	4	Estaca	29	15			122cm ²	nihil	nihil	nihil
FURO	9	Estaca	29	5	9,11cm					
FURO	10	Estaca	30	5		7,00cm				
FURO	11	Estaca	30	15	7,00cm					
FURO	12	Estaca	31	5		7,07cm				

figura 4

Anexo II

Tabela de Estaqueamento, Quantidades corrigidas e Declividades do “As Built”

Memoria de Calculo Dos Quantitativos dos serviços DRENAGEM DR-02 REV Projeto 403

Nome	Cota As Built	Cota de Fundo	Inicio	Término	Comprimento	BSTC
		845,29	EST 0	EST 1+17,25	37,25	0,80
		844,47	EST 1+17,25	EST 2+16,70	19,45	0,80
		843,61	EST 2+16,70	EST 5+8,50	51,80	1,00
		841,55	EST 5+8,50	EST 8+8,50	60,00	1,00
		837,71	EST 8+8,50	EST 10+5,40	36,90	1,00
		835,11	EST 10+5,40	EST 13+1,40	56,00	1,00
		829,40	EST 13+1,40	EST 15+18,95	57,55	1,00
		828,80	EST 15+18,95	EST 17+5,19	26,24	1,00
Total Parcial		16,49			345,19	
			EST 0	EST 17+5,19	345,19	

Nome	Cota As Built	Cota de Fundo	Inicio	Término	Comprimento	BSTM
	825,857	826,34	EST 17+5,19	EST 19	34,81	1,80
	825,637	825,92	EST 19	EST 20+15,65	35,65	1,80
	825,355	825,50	EST 20+15,65	EST 22+10,65	35,00	1,80
	824,852	825,08	EST 22+10,65	EST 24+5,76	35,11	1,80
	824,395	824,66	EST 24+5,76	EST 26+0,62	34,86	1,80
	824,046	824,24	EST 26+0,62	EST 27	19,38	1,80
	823,780		EST 27	EST 28	20,00	1,80
	823,672	823,76	EST 28	EST 30	40,00	1,80
	823,108	823,29	EST 30	EST 31+18,65	38,65	1,80
Total Parcial	2,749	3,05			293,46	
			EST 17+5,19	EST 31+18,65	293,46	

Nome	Cota As Built	Cota de Fundo	Inicio	Término	Comprimento	BSTM
		822,37	EST 31+18,65	EST 32+19,40	20,75	1,50
		820,63	EST 32+19,40	EST 34+0,90	21,50	1,50
		819,40	EST 34+0,90	fim	0,00	1,50
Total Parcial		2,97			42,25	
			EST 31+18,65	EST 34+0,90	42,25	

figura 5

Nome	Cota As Built	Cota de Fundo	Início	Término	Comprimento	BSTM
Ramal 1		844,59	EST 0+12,60	EST 2+16,7	22,50	0,60
Ramal 2		840,72	EST 1 +1,7	EST 2+11,10	29,40	0,60
Ramal 3		839,20	EST 2+11,10	EST 8+8,50	15,00	0,60
Extensão 1		830,10	PVS 1	EST 20+6,5	7,50	1,00
Extensão 2		830,10	PVS 2	EST 20+6,5	5,00	1,00
Extensão 3		830,10	EST 20+6,5	Est 20+15,40	10,00	1,00
		5,39				
Total Parcial					89,40	
Total BST					770,30	

Nome	Cota As Built	Cota de Fundo	Início	Término	Comprimento	BSTC
BL LE			EST 0+16,50		8,00	0,40
BL LD			EST 0+18,50		4,00	0,40
BL LE			EST 2+5,3		4,00	0,40
BL LD			EST 1+19,70		3,00	0,40
BL LE			EST 3+0		8,00	0,40
BL LD			EST 0+7,50		5,00	0,40
BL LE			EST 0+5,00		3,00	0,40
BL LE			EST 4+15,5		4,00	0,40
BL LD			EST 6+9,9		9,00	0,40
BL LD			EST 10+0		4,00	0,40
BL LD			EST 2+17,6		7,00	0,40
BL LE			EST 12+18,5		4,00	0,40
BL LD			EST 15+15,05		7,00	0,40
BL LE			EST 15+15,05		7,00	0,40
BL LD			EST 7+7,90		11,00	0,40
BL LE			EST 17+3,95		2,00	0,40
TOTAL					90,00	
Total Geral					860,30	

figura 5

Anexo III

Relação de Altura e Largura Túnel 1 e 2



Estaca	l (cm)	h(cm)
17+7,72m	191	191
17+10m	188	183
18	185	179
18+10m	186	184
19	180	191
19+10m	180	192
20	165	182
20+10m	179	184
20+15,65m	181	185
21+10,35m	175	147
22	184	185
22+10m	177	183
23	182	184
23+10m	178	183
24	181	186
24+10m	184	181
25	193	188
25+10m	184	184
26	187	185
26+10m	193	184
27	191	180
27+10m	188	191
28	187	194
28+10m	192	186
29	186	185
29+10m	183	189
30	182	190
30+10m	189	186
31	171	187
31+10m	192	193
31+17,50m	188	144

figura 6

Anexo IV

Declividade Túnel 1

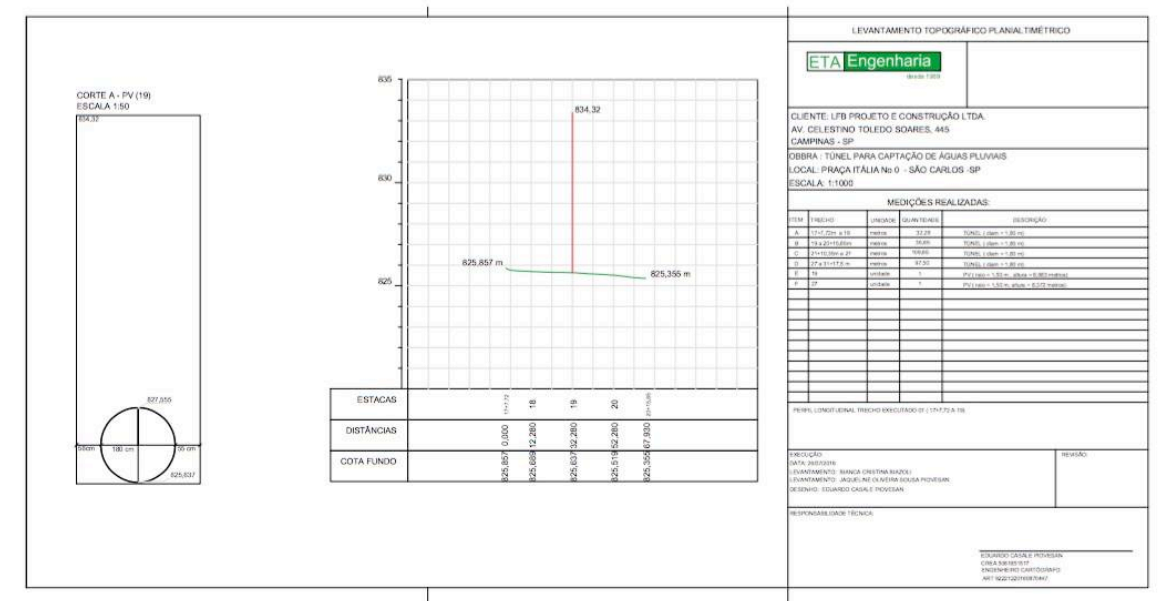
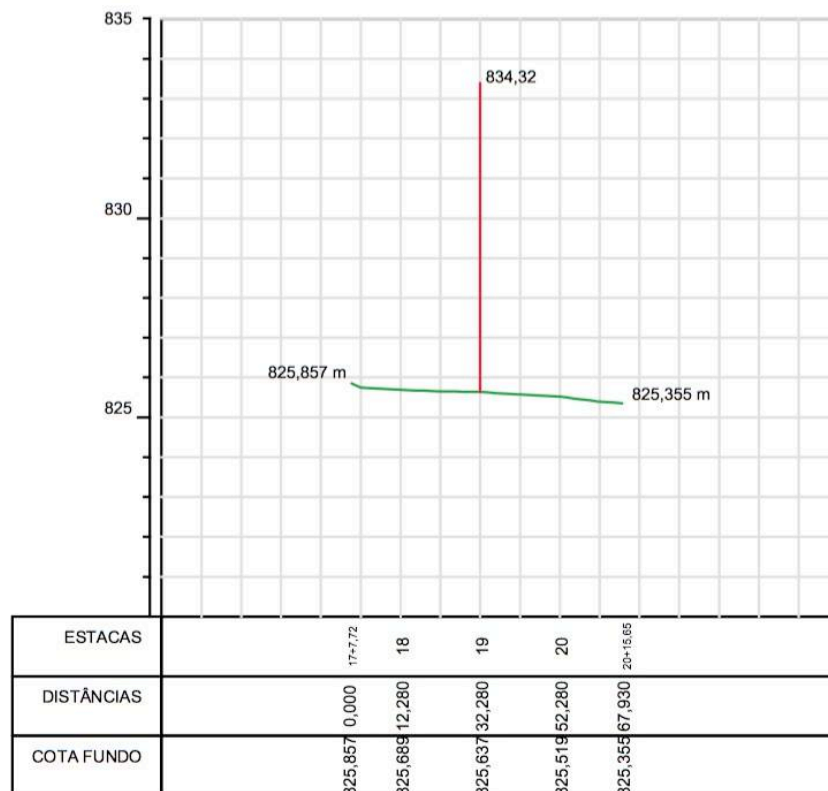


figura 7

Declividade Túnel 2

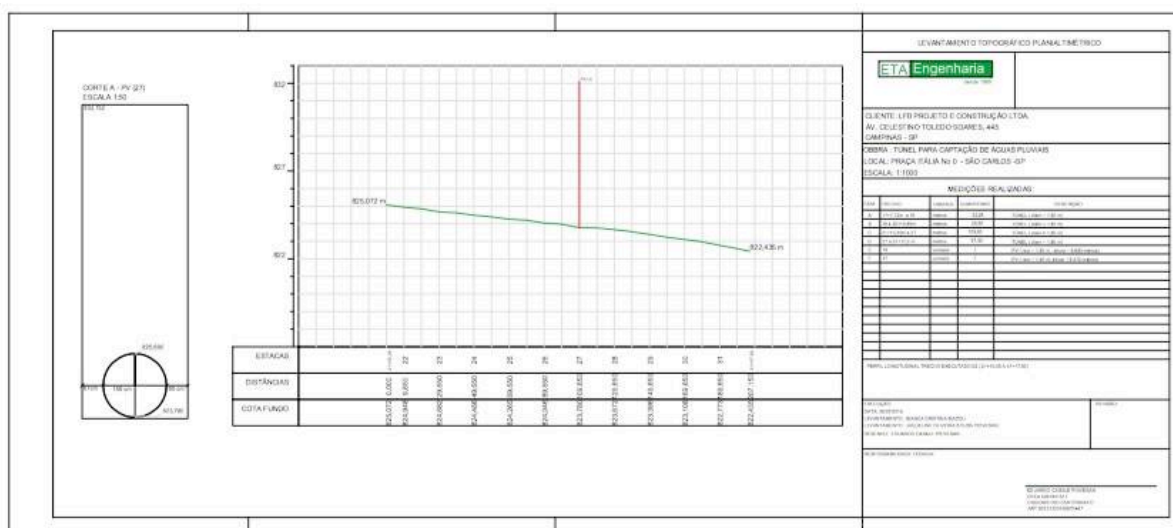
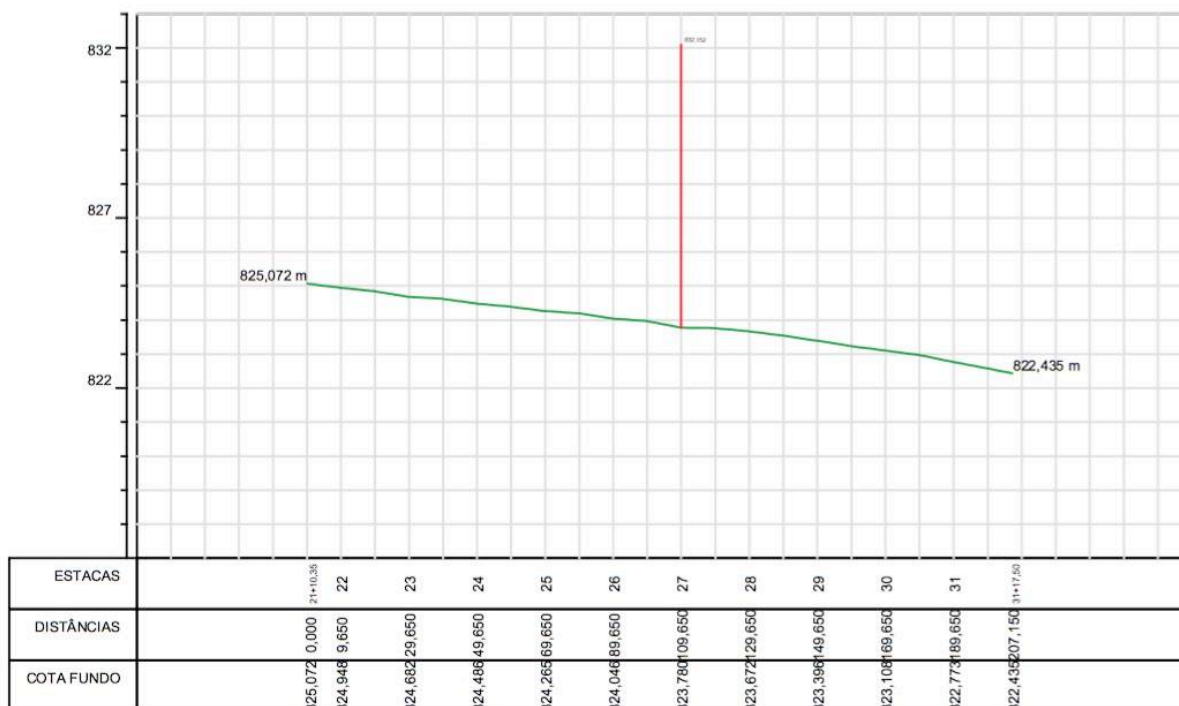


figura 8

Anexo V

Imagens parciais dos Túneis 1 e 2



figura 9

Anexo VI

Locação da Rede Existente

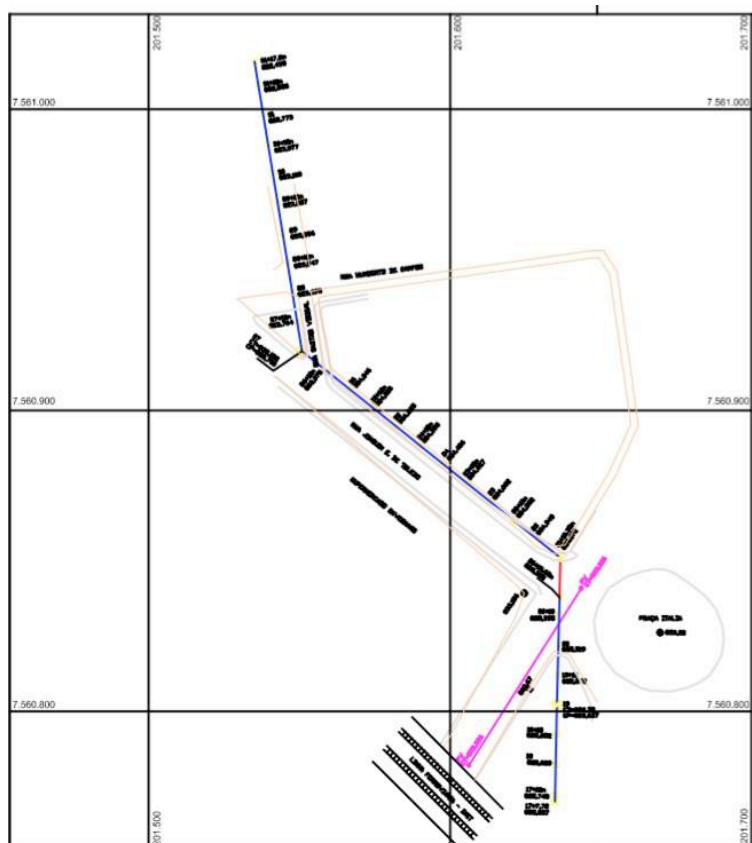
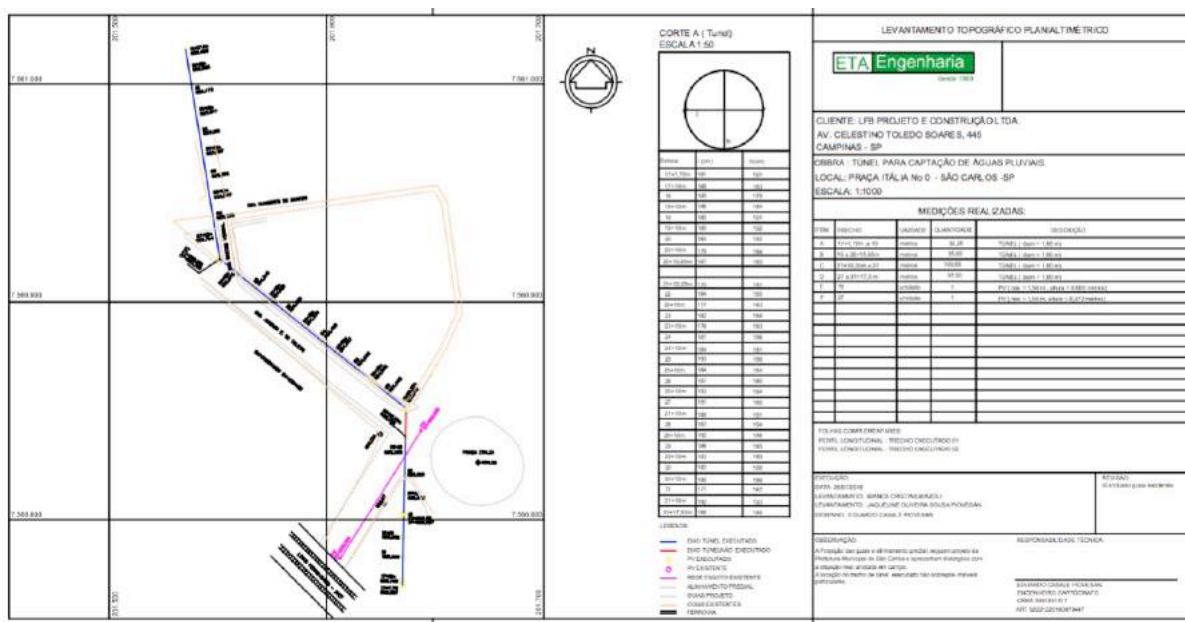


figura 10

Anexo VII

Correspondência e Croquis Rual de 26/08/2014



São Paulo, 26 de agosto de 2014.

RUAL03814-T

A
Prefeitura Municipal de São CarlosAt: eng. Marcelo Luis de Barros Marinho
Secretaria Municipal de Obras Públicas

Ref.: Ofícios nº 489/14/SMOP/Gab e nº 588/14/SMOP/Gab

Assunto: Solicitações DNIT

Prezados Senhores,

RUAL Construções e Comércio Ltda, empresa de incubida própria, CNPJ 62.216.759/0001-63 com sede na capital do Estado de São Paulo, à Avenida General Mac Arthur nº 1146, vem através de seu representante legal que esta subcreve, posicionar-se a respeito dos ofícios acima referidos.

Esta Empresa fora contratada pela Prefeitura Municipal de São Carlos através do Contrato nº 100/2012, Processo Administrativo nº 2945/2011 uma vez declarada por essa municipalidade como vencedora da Concorrência Pública nº 001/2012, para Execução dos serviços necessários à execução de viaduto para transposição da via férrea, localizada na Praça Itália.

Inicialmente cabe ressaltar que nos causa espanto que os questionamentos do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT não tenham sido esclarecidos pela própria Prefeitura Municipal de São Carlos, uma vez que a origem dos questionamentos deu-se em reunião excludora dessa Prefeitura com o DNIT e, que os fatos a serem informados são de pleno conhecimento da Prefeitura, como não poderia deixar de ser.

Independente do fato observado, estamos a seguir esclarecendo as solicitações do DNIT, de acordo com Ofícios enviados por essa Prefeitura, neste relatório de 18 páginas.

1) Item 2.1 – Escavação mecânica de estaca com utilização de bentonita – D=25 cm e Item 2.3 – Escavação mecânica de estaca com utilização de bentonita – D=30 cm

Como são do conhecimento de V.Sas, as escavações das estacas que foram executadas em campo em sua totalidade, encontraram-se acima do lençol

RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. Mac Arthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
ruai@ruai.com.br



freático, não demandando, portanto, a utilização de lama bentonítica para estabilização dos furos. Quanto às cotas de fundo das escavações, foram respeitadas exatamente as do projeto fornecido pela Prefeitura Municipal de São Carlos.

Observa-se que os serviços de escavação e consequente concretagem das estacas não pode ser executado em sua totalidade, uma vez que a Prefeitura não contava com a autorização devida da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT e sequer da Concessionária da via férrea, América Latina Logística S.A. – ALL, não sendo, portanto, possível trabalhar na faixa de domínio da ferrovia.

Foram executadas 32 estacas por completo (escavação, armação e concretagem), além de escavação de outras 15 estacas.

Observa-se ainda que parte das estacas escavadas foram concretadas, sem terem sido recebidos os serviços de concreto e aço além de parte da escavação, pois, acreditava-se na época que as autorizações estavam prestes a serem conseguidas pela Prefeitura.

Apresentam-se em anexo (doc 1), fotos de ferragem de estacas que não foram concretadas ou mesmo escavadas, mas que foram aqui, outros absorvidos pela Empresa.

2) Item 4.16 – Corpo de buero tubular em chapas múltiplas BSTM D=180 m espessura 2,70 mm

Quanto ao processo utilizado para execução da galeria, não nos é crível ter sido detectado pelo DNIT somente após 270 metros de túnel executado. Independente do não contato entre funcionários da Rual e representantes do DNIT, inúmeras foram as visitas de equipe técnica desse Departamento à obra durante o período de execução da mesma, acompanhados por membros da Secretaria de Obras.

Sobre a colocação do DNIT, que qualquer alteração do projeto necessita de autorização prévia do DNIT conforme termos do Convênio 1022/10, resta-nos ressaltar não ter conhecimento do mesmo uma vez que o Convênio fora firmado entre o DNIT e a Prefeitura Municipal de São Carlos. E, ainda sobre a autorização prévia, resta-nos afirmar que seria competência da Prefeitura solicitar ao DNIT.

Quanto ao projeto do método utilizado, como é de conhecimento da Prefeitura, foi executado pelo escritório do Prof. Dr. Carlos Eduardo Moreira Maffei, ícone da engenharia de obras subterrâneas, autor de projetos e consultor de grandes

RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. Mac Arthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
ruai@ruai.com.br



obras nacionais, incluindo-se inúmeros túneis metroviários. Apresenta-se em anexo cópia do projeto (doc 2).

O método executivo adotado em comum acordo entre a Prefeitura Municipal de São Carlos e RUAL Construções e Comércio Ltda para execução da galeria denomina-se New Austrian Tunneling Method – NATM enquanto que o método preconizado no projeto básico é conhecido por Tunnel Liner.

O método conhecido por Tunnel Liner consiste na escavação do terreno com posterior montagem de anéis segmentados de aço corrugado, fixados por parafusos e, injeção periódica de nata composta por cimento, solo e água para preenchimento do espaço anelar formado entre a escavação e as chapas de aço.

Especificamente no projeto básico, as chapas de aço recomendadas eram revestidas em epóxi com espessura de 2,70 mm e determinadas com 1,80 m de diâmetro. Preconizava ainda o básico, que a parte inferior do perímetro fosse revestido por uma camada de concreto de 12 cm, armado com tela eletrosoldada.

O método NATM, consiste na escavação do maciço com imediata aplicação de concreto projetado. O projeto da galeria em pauta definiu uma espessura de concreto igual a 13 cm e a utilização de cambotas treliçadas de aço CA50 a cada avanço de escavação.

O que levou à decisão conjunta pela utilização do método NATM visa estritamente o aspecto técnico, deixando-se claro, que jamais foram considerados fatores financeiros para a decisão, até porque a verificação anexa (doc 3) demonstra ter o processo Tunnel Liner um custo inferior ao método NATM. A seguir relembram-se as vantagens do NATM.

Comparando-se os métodos construtivos referidos, o NATM inspira mais segurança na execução, uma vez que o concreto projetado pode transformar-se em uma ferramenta importante em casos de instabilidade de maciço, seja ela de frente ou de teto, permitindo que se selie a instabilidade e possam ser tomadas medidas paralelas para solucionarem-se as instabilidades.

Em termos de resquizes superficiais, novamente o NATM é menos comprometedor. O processo Tunnel Liner, através de o espaço anelar formado entre o perímetro da escavação e o anel de aço pode induzir a resquizes superficiais em solos de baixa competência, durante o prazo compreendido entre a montagem dos segmentos metálicos e a injeção de solo cimento. Diferentemente, o NATM não expõem o maciço a esse período, uma vez que o concreto projetado, que substitui o anel de aço, suporta o maciço escavado imediatamente após aplicado.

RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. Mac Arthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
ruai@ruai.com.br



Na durabilidade da obra é onde se observa a maior vantagem do NATM sobre o Tunnel Liner. Não raramente a necessidade de restauro de galerias executadas em aço, uma vez ser comum a existência de despejos clandestinos de vapores em galerias de águas pluviais. Gases provenientes do esgoto ao longo do tempo minam o aço na região superior da galeria, levando a mesma à ruptura.

Possivelmente amparado por esse problema, o projeto básico tinha sugerido a utilização de chapas de aço revestidas em epóxi. Acontece que a delgada camada de revestimento fica exposta a riscos não apenas durante o momento de montagem dos segmentos, mas também ao longo da vida da galeria, seja por manuseio de ferramentas ou por materiais agressivos carregados nas galerias, respectivamente. Problemas no revestimento implicam em exposições pontuais nos anéis de aço, iniciando o processo de corrosão do mesmo.

Tem sido usual o revestimento dos anéis de aço em todo seu perímetro e toda sua extensão, utilizando-se concreto, seja moldado no local ou em projetado, na tentativa de se impedir o processo de corrosão do aço com posterior ruptura da galeria.

Apenas a título de ilustração, apresentam-se em anexos (doc 4) fotos da obra executada por esta Empresa contratada pela prefeitura local, que tinha por objeto a recuperação de galerias executadas em Tunnel Liner que colapsaram no município de Taubaté e, (doc 5) galeria de aço corrugado colapsada no município de Caçapava.

Cabe ainda ressaltar, que o Método New Austrian Tunneling Method é mundialmente utilizado para execução de túneis de grande seção em obras ferroviárias, rodoviárias ou metroviárias que chegam a ultrapassar os 250 m.

Apresenta-se em anexo um estudo comparativo entre custos dos métodos Tunnel Liner e NATM para a galeria em pauta.

Observa-se que a opção pelo Método NATM pela RUAL e pela Prefeitura de São Carlos fora exclusivamente baseada em critérios técnicos.

Observa-se ainda, que a comunicação ao DNIT compete à Prefeitura Municipal de São Carlos.

3) Item 13.3 – Aluguel de equipamentos

Quanto ao aluguel de equipamentos viu por bem o contrato, através da Planilha de Serviços e Preços, indenizar o valor em parcelas mensais em número idêntico ao prazo contratual, ou seja, doze meses.

RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. Mac Arthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
ruai@ruai.com.br

figura 21



Isso significa a medição da locação de equipamentos em número idêntico ao de medições. E é exatamente o que foi feito. Para cada medição, mediu-se um mês de locação de equipamentos diferentes.

Porém, como poderiam ter sido elaborados ensaios de solos, betume e concreto se não foram iniciados os serviços de fundações, pavimentação e obra de arte? Ressalta-se que os serviços de fundação e obra de arte não puderam ser iniciados por estarem na faixa de domínio da ferrovia e, portanto, sujeitos às liberações da ALL e ANTT e, os serviços de pavimentação, por questão de cronologia deveriam ser executados ao final da obra.

Não bastasse a restrição pela falta de autorizações que essa Prefeitura nunca forneceu a esta Empresa, o bom senso deixa claro que em um cronograma das obras, locações específicas de equipamentos para ensaios de solo, betume e concreto jamais se estenderiam pelo prazo de doze meses, então, questiona-se: seriam medidos mais de um mês de locação em uma medição mensal?

Cabe, portanto lembrar que se as autorizações devidas e necessárias para a execução das obras tivessem sido providenciadas pela Prefeitura Municipal de São Carlos, como era sua obrigação, a obra teria sido executada no período previsto de doze meses e não gerado os questionamentos em pauta.

Observa-se que RUAL Construções e Comércio Ltda esteve parcialmente mobilizada nesse município durante um período de doze meses, sem nenhuma atividade, dos dezesseis meses de contrato, mantendo alojamento com redes públicas, equipe de quatro pessoas lideradas por um encarregado de tuneis, mantendo ainda dois canteiros de obras com vigilância 24 horas por dia, sem nunca nesse período ter realizado uma única medição e, portanto recebido um único centavo.

Observa-se ainda, que os dois poços especiais executados pela Empresa, sem os quais não haveria possibilidade de embocoas para execução dos 270 metros de galerias construídas por método não destrutivo, não foram remunerados pela Prefeitura de São Carlos.

Certo de termos relatado fatos e procedimentos de pleno conhecimento dessa Prefeitura, como não poderia deixar de ser,

Despedimo-nos

RUAL Construções e Comércio Ltda
Eng. Claudio Alecio Guarani - diretor

RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. MacArthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
rual@rual.com.br



ANEXOS

Documento 1

- Aço CA 50 adquirido, preparado e não utilizado na obra

Documento 2

- Projeto da galeria em NATM

Documento 3

- Verificação de custos dos métodos Tunnel Liner e NATM

Documento 4

- Fotos de obras de recuperação de galerias colapsadas executadas em Tunnel Liner

Documento 5

- Fotos de ruptura de galeria executada em aço corrugado no município de Caçapava

RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. MacArthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
rual@rual.com.br



Documento 1

Aço adquirido e armado, não remunerado, para estacas



RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. MacArthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
rual@rual.com.br



Documento 2

Projeto da galeria em NATM

RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. MacArthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
rual@rual.com.br

figura 21

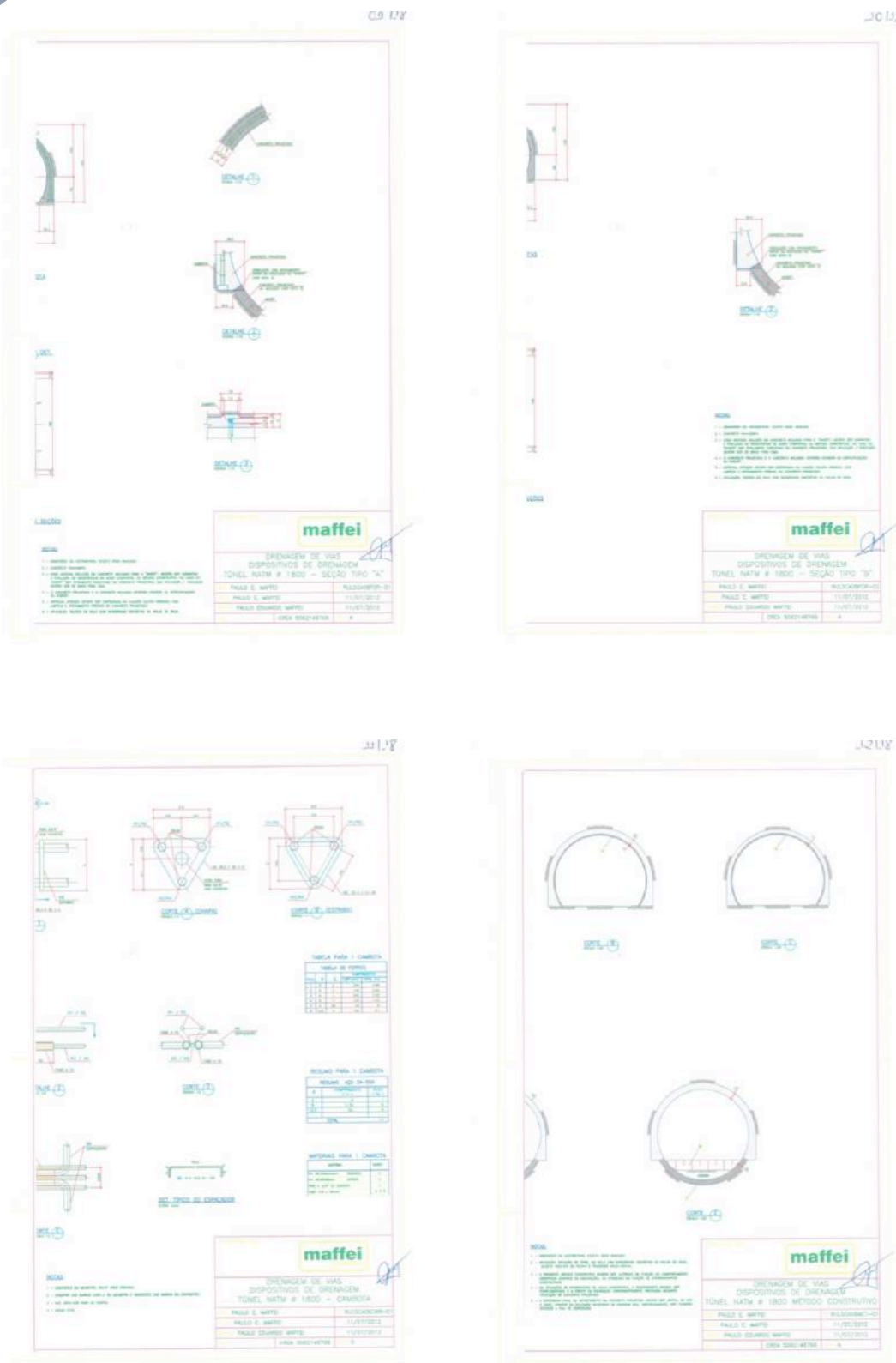


figura 21



Documento 3

Verificação de custos dos métodos Tunnel Liner e NATM

Custo de Execução da Galeria em NATM					
A	Equipamentos	R\$ unit	quant	total	
A.1	ganchos tipos Hyster ou Crane-Kor	mês	5.900,00	1,00	5.900,00
A.2	camioneta basculante 12m³	mês	5.900,00	1,00	5.900,00
A.3	gerador diesel 40 kw	mês	2.400,00	1,00	2.400,00
A.4	torçãolha subterránea 2"	mês	400,00	2,00	800,00
A.5	triflex, oniboy e caçambas	mês	1.200,00	1,00	1.200,00
A.6	óleo diesel	l	2,80	1.048,89	2.937,51
A.7	combustível diesel 250 galões	mês	5.700,00	1,00	5.700,00
A.8	torçãolha de corrente subterránea 2"	mês	1.700,00	1,00	1.700,00
A.9	torçãolha 12m³	mês	400,00	1,00	400,00
A.10	cabos e conexões, mangueiras e mangueiras	mês	500,00	2,00	1.000,00
Custo mensal de equipamentos				26.247,41	
B	Mão de Obra	R\$ / mês	quant	total	
B.1	encarregado de túnel	mês	5.370,00	1,00	5.370,00
B.2	operador de guincho	mês	2.340,00	1,00	2.340,00
B.3	motorista	mês	1.770,00	1,00	1.770,00
B.4	Travessão	mês	1.540,00	2,00	3.080,00
B.5	auxiliar	mês	1.130,00	1,00	1.130,00
B.6	engenharia	mês	1.100,00	1,00	1.100,00
B.7	subterfúndio	mês	1.100,00	1,00	1.100,00
número de funcionários				12,00	
folha mensal				21.432,00	
energia (100%)				21.432,00	
alimentação				9.360,00	
Custo mensal de mão de obra				52.140,00	
C	Material	m³	R\$ unit	quant	total
C.1	Cimentos	m³	80 unit	quant <td>total</td>	total
C.1.1	cimento	kg	5,25	12.287	63.509,25
C.1.2	areia, pedregulho e brita	unidade	80,00	1,00	80,00
Custo por metro de túnel				63.589,25	
C.2	Concreto projetado	m³	80 unit	quant <td>total</td>	total
C.2.1	cimento	kg	5,25	840,00	4.410,00
C.2.2	areia	m³	20,00	10,00	200,00
C.2.3	pedregulho	m³	20,00	10,00	200,00
C.2.4	aditivo para 10.0%	kg	6,25	10,00	62,50
Custo por metro de túnel com concreto de 10%				4.872,50	
Custo total de materiais por metro de túnel				728,51	

RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. Mac Arthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
rual@rual.com.br

RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. Mac Arthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
rual@rual.com.br



Custo de Execução da Galeria em Tunnel Liner					
Equipamentos		R\$ unit	quant	total	
A.1	ganchos tipos Hyster ou Crane-Kor	mês	5.900,00	1,00	5.900,00
A.2	camioneta basculante 12m³	mês	5.900,00	1,00	5.900,00
A.3	gerador diesel 40 Kw	mês	2.400,00	1,00	2.400,00
A.4	torçãolha subterránea 2"	mês	400,00	2,00	800,00
A.5	triflex, oniboy e caçambas	mês	1.200,00	1,00	1.200,00
A.6	óleo diesel	l	2,80	1.048,89	2.937,51
A.7	combustível diesel 250 galões	mês	5.700,00	1,00	5.700,00
A.8	torçãolha de corrente subterránea 2"	mês	1.700,00	1,00	1.700,00
A.9	torçãolha 12m³	mês	400,00	1,00	400,00
A.10	cabos e conexões, mangueiras e mangueiras	mês	500,00	2,00	1.000,00
Custo mensal de equipamentos				26.247,41	
Mão de Obra		R\$ / mês	quant	total	
B.1	encarregado de túnel	mês	5.370,00	1,00	5.370,00
B.2	operador de guincho	mês	2.340,00	1,00	2.340,00
B.3	motorista	mês	1.770,00	1,00	1.770,00
B.4	Travessão	mês	1.540,00	2,00	3.080,00
B.5	auxiliar	mês	1.130,00	1,00	1.130,00
B.6	engenharia	mês	1.100,00	1,00	1.100,00
B.7	subterfúndio	mês	1.100,00	1,00	1.100,00
número de funcionários			12,00		
folha mensal				21.432,00	
energia (100%)				21.432,00	
alimentação				9.360,00	
Custo mensal de mão de obra				48.800,00	
Materiais					
C.1	Areia e arg. (contig. 10% de 10.0%, esp. 0.2m)	m³	39,6 unit	quant	total
C.1.1	areia	kg	5,25	12.287	63.509,25
C.1.2	arg. (contig. 10% de 10.0%, esp. 0.2m)	kg	5,25	12.287	63.509,25
Custo por metro de túnel				127.018,50	
C.2	Mão de obra	m³	80 unit	quant	total
C.2.1	encarregado	kg	20,00	10,00	200,00
C.2.2	operador	kg	6,25	10,00	62,50
Custo por metro de túnel				262,50	
C.3	Concreto K30	m³	80 unit	quant	total
C.3.1	cimento	kg	5,25	10,00	52,50
C.3.2	areia	kg	20,00	10,00	200,00
C.3.3	pedregulho	kg	20,00	10,00	200,00
C.3.4	aditivo para 10.0%	kg	6,25	10,00	62,50
Custo por metro de túnel				515,00	
C.4	folha mensal	m³	80 unit	quant	total
C.4.1	encarregado	kg	5,77	10,00	57,70
C.4.2	operador	kg	5,77	10,00	57,70
Custo por metro de túnel				115,40	
Custo total de materiais por metro de túnel				1.473,83	

RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. Mac Arthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
rual@rual.com.br

Comparativo de Custos NATM e Tunnel Liner				
Considerando-se produção média diária de 1,00m				
Considerando-se 21 dias úteis por mês em média				
Produção média mensal = 1,00 x 21 = 21,00m / mês				
Custo em NATM				
Custo mensal de equipamentos		R\$ unit	quant	total
		52.140,00	1,00	52.140,00
Custo mensal de mão de obra		48.800,00	1,00	48.800,00
Custo de equip. e mão de obra por metro de túnel		8.471,50		
Custo de materiais por metro de túnel		728,51		
Custo total por metro de túnel		9.200,01		
Custo em Tunnel Liner				
Custo mensal de equipamentos		26.247,41	1,00	26.247,41
Custo mensal de mão de obra		48.800,00	1,00	48.800,00
Custo de equip. e mão de obra por metro de túnel		2.477,27		
Custo de materiais por metro de túnel		1.473,83		
Custo total por metro de túnel		3.951,10		

RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. Mac Arthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
rual@rual.com.br

figura 21

RUAL
ENGENHARIA

Documento 4

Obras de recuperação de galerias em tunnel liner colapsadas



RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. Mac Arthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
rual@rual.com.br

RUAL
ENGENHARIA

Documento 5

Galeria executada em aço corrugado rompida em Caçapava/SP



RUAL Construções e Comércio Ltda
Av. Gal. Mac Arthur, 1146 - São Paulo - SP - CEP 05338-001 - tel. 11 3719-1881
rual@rual.com.br

figura 21

Memorial de Cálculo de Sistema de Drenagem

A eficiência do escoamento da rede subterrânea pela alteração do método executivo de “Tunnel Liner” para NATM, não necessitariam a princípio nenhuma verificação, pois no quesito de seções, ambas são equivalentes. No entanto, incorporamos a esta nova memória de cálculo, a atualização das declividades da rede executada e das reais contribuições das bacias, garantindo assim o escoamento adequado da galeria e à sua funcionalidade, mediante as verificações necessárias.

Foram realizadas todas as verificações no memorial de drenagem do projeto original para que possamos assegurar a eficiência do escoamento realizadas no método NATM e sua adequação, desta forma fizemos as respectivas verificações para as contribuições no sistema .

Adotado e verificado o Memorial de Drenagem do Projeto, conforme demonstrado na figura abaixo de “Planilha de cálculo da rede coletora revisada”, concluímos que o método NATM as seções e declividades estão equivalentes ao projeto original e não interferem nas vazões previstas. De acordo com as verificações realizadas, propomos uma rede com diâmetro de 1,60m, desta forma a funcionalidade do sistema estará garantida e útil visto que as seções determinadas no projeto e sua adequação, foram e são definidas pelas dimensões mínimas de operacionalidade da execução do método “não destrutivo” e não pela seção de vazão.

Planilha de cálculo da rede coletora revisada:

Cota do Fundo	Início	Término	Comprimento	BSTC	Área	coef de esco	tx de concentração	intensidade	vazao	comprim.	declividade	diâmetro	velocidade	coef rug
845,29	EST 0	EST 1+17,25	37,25	0,80	5,0000	0,70	10,00	2,5520	0,0248	37,25	0,0220	0,80	6,1997	0,0130
844,47	EST 1+17,25	EST 2+16,70	19,45	0,80	5,0000	0,70	10,00	2,5520	0,0248	19,45	0,0442	0,80	8,7865	0,0130
843,61	EST 2+16,70	EST 5+8,50	51,80	1,00	5,0000	0,70	10,00	2,5520	0,0248	51,80	0,0398	1,00	9,6681	0,0130
841,55	EST 5+8,50	EST 8+8,50	60,00	1,00	0,2000	0,70	10,00	2,5520	0,0010	60,00	0,0640	1,00	12,2648	0,0130
837,71	EST 8+8,50	EST 10+5,40	36,90	1,00	0,4000	0,70	10,00	2,5520	0,0020	36,90	0,0705	1,00	12,8690	0,0130
835,11	EST 10+5,40	EST 13+1,40	56,00	1,00	2,0000	0,70	10,00	2,5520	0,0099	56,00	0,1020	1,00	15,4808	0,0130
829,40	EST 13+1,40	EST 15+18,95	57,55	1,00	0,6000	0,70	10,00	2,5520	0,0030	57,55	0,0104	1,00	4,9502	0,0130
828,80	EST 15+18,95	EST 17+5,19	26,24	1,00	0,6000	0,70	10,00	2,5520	0,0030	26,24	0,0937	1,00	14,8442	0,0130
16,49			345,19											
	EST 0	EST 17+5,19	345,19											
826,34	EST 17+5,19	EST 19	34,81	1,80	2,00	0,70	15,00	2,5520	0,0099	34,81	0,0121	1,80	5,1200	0,0200
825,92	EST 19	EST 20+15,65	35,65	1,80	0,00	0,70	15,00	2,5520	0,0000	35,65	0,0118	1,80	5,0593	0,0200
825,50	EST 20+15,65	EST 22+10,65	35,00	1,80	3,00	0,70	15,00	2,5520	0,0149	35,00	0,0120	1,80	5,1061	0,0200
825,08	EST 22+10,65	EST 24+5,76	35,11	1,80	0,00	0,70	15,00	2,5520	0,0000	35,11	0,0120	1,80	5,0981	0,0200
824,66	EST 24+5,76	EST 26+0,62	34,86	1,80	0,00	0,70	15,00	2,5520	0,0000	34,86	0,0120	1,80	5,1163	0,0200
824,24	EST 26+0,62	EST 27	19,38	1,80	0,00	0,70	15,00	2,5520	0,0000	19,38	0,0248	1,80	7,3357	0,0200
823,95	EST 27	EST 28	20,00	1,80	0,00	0,70	15,00	2,5520	0,0000	20,00	0,0330	1,80	8,4674	0,0200
823,76	EST 28	EST 30	40,00	1,80	0,00	0,70	15,00	2,5520	0,0000	40,00	0,0118	1,80	5,0526	0,0200
823,29	EST 30	EST 31+18,65	38,65	1,80	0,00	0,70	15,00	2,5520	0,0000	38,65	0,0238	1,80	7,1914	0,0200
3,05			293,46											
	EST 17+5,19	EST 31+18,65	293,46											
822,37	EST 31+18,65	EST 32+19,40	20,75	1,50	0,00	0,70	15,00	2,5520	0,0000	20,75	0,0839	1,50	18,3913	0,0130
820,63	EST 32+19,40	EST 34+0,90	21,50	1,50	0,00	0,70	15,00	2,5520	0,0000	21,50	0,0572	1,50	15,1908	0,0130
819,40	EST 34+0,90	flm	0,00	1,50	0,00	0,70	15,00	2,5520	0,0000	0,00	0,0000	1,50	0,0000	0,0130
2,97			42,25											
	EST 31+18,65	EST 34+0,90	42,25											
844,59	EST 0+12,60	EST 2+16,7	22,50	0,60	3,00	0,70	10,00	2,5520	0,0149	22,50	0,0436	0,80	8,7207	0,0130
840,72	EST 1+1,7	EST 2+11,10	29,40	0,60	3,00	0,70	10,00	2,5520	0,0149	29,40	0,0517	0,80	9,5012	0,0130
839,20	EST 2+11,10	EST 8+8,50	15,00	0,60	0,10	0,70	10,00	2,5520	0,0005	15,00	0,0993	0,80	13,1697	0,0130
830,10	PVS 1	EST 20+6,5	7,50	1,00	1,00	0,70	10,00	2,5520	0,0050	7,50	0,0133	1,00	5,5981	0,0130
830,10	PVS 2	EST 20+6,5	5,00	1,00	1,00	0,70	10,00	2,5520	0,0050	5,00	0,0200	1,00	6,8562	0,0130
830,10	EST 20+6,5	EST 20+15,40	10,00	1,00	1,00	0,70	10,00	2,5520	0,0050	10,00	0,0200	1,00	6,8562	0,0130
5,39														
			89,40											

figura 11

Para a elaboração desta planilha, foram adotados integralmente a descrição do memorial de drenagem original conforme abaixo:



Os projetos de drenagem foram desenvolvidos de acordo com a instrução de serviços IS-210 do DNIT.

Objetivo:

O projeto de drenagem constitui-se no dimensionamento e verificação dos dispositivos e obras que compõe o sistema de drenagem projetado com a finalidade de captar e escoar os deflúvios que afluem à plataforma, destinando-os aos pontos de lançamento da drenagem existente; drenagem esta que muito provavelmente deverá ser ampliada pela Prefeitura municipal a fim de receber as vazões calculadas para a chuva crítica de projeto.

CrITÉRIOS de dimensionamento:

O dimensionamento dos dispositivos de drenagem foi fundamentado nos estudos hidrológicos e hidráulicos, determinando-se as seções de vazão necessária para captar e dar escoamento às vazões de projeto.

O sistema de drenagem projetado é constituído de:

- Guia e sarjetas, bocas de lobo, poços de visitas, caixa de ligação, caixa de passagem, redes coletoras, e estruturas para dissipação de energia.
- Determinação da vazão de projeto

As vazões de pico foram calculadas pelo Método Racional, apresentado na publicação Engenharia de Drenagem Superficial, de Paulo Sampaio Wilken. Esse método é utilizado para bacias homogêneas, com áreas menores ou iguais a 2,0 km², apresentada a seguir.

Método Racional:

$$Q = \frac{C \times i \times A_c}{360}$$

Onde:

Q = vazão (m³/s);

C = coeficiente de escoamento superficial;

I = intensidade pluviométrica (mm/h)

A_c = área da bacia (há)

- Coeficiente de escoamento superficial:

Como as áreas de contribuição encontram-se totalmente urbanizadas foi adotado para o coeficiente de escoamento superficial (C) o valor 0,70.

- Determinação da capacidade máxima de vazão:

A altura e velocidade de escoamento da lamina de água das sarjetas, bueiros e galerias foram determinados utilizando-se a fórmula de Manning associada à equação de continuidade.

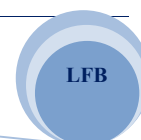
Fórmula de Manning:

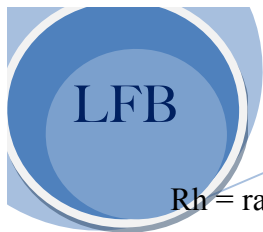
$$V = \frac{Rh^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I}}{\eta}$$

Onde:

V = velocidade de escoamento (m/s);

I = declividade (m/m);





R_h = raio hidráulico (m);

η = coeficiente de rugosidade (adimensional).

Equação da continuidade:

$$Q = A * V$$

Onde:

Q = vazão (m³/s)

A = área (m²);

V = velocidade de escoamento (m/s)

Os coeficientes de rugosidade adotados são apresentados na tabela a seguir:

Coeficiente de rugosidade de Manning	η
Bueiros	
Tubulares de concreto	0,013
Celulares de concreto	0,016
Tubulares metálicos	0,024
Tubulares metálicos com revestimento parcial da altura em concreto	0,020
Sarjetas	
Revestida em concreto	0,016

- Velocidade máxima admissíveis para os dispositivos:

As velocidades máximas de escoamento foram definidas para não ocasionarem erosão nos dispositivos com revestimento, ou causar abrasão nos dispositivos com revestimento de concreto, conforme relacionadas na tabela a seguir:

Velocidade máxima admissível	V (m/s)
Bueiros contíguos	$0,80 \leq V \leq 6,0$
Bueiros de final de rede	$\leq 4,50$
Sarjetas revestidas de concreto	$\leq 6,0$

Drenagem superficial:

A drenagem superficial constitui-se do conjunto de dispositivos para captar e escoar o fluxo de água que incide sobre a plataforma das ruas e/ou avenidas

São apresentados a seguir adotados para a definição dos dispositivos de drenagem utilizados.

Meio fio e sarjeta:

Indicou-se a execução de meio fio e sarjeta de concreto simples tipo prefeitura de São Carlos, moldados “in loco” nos trechos com passeio para pedestre.

A capacidade de escoamento do meio-fio foi dimensionada impondo uma altura do fluxo d'água na sarjeta, determinando a largura de alagamento da rua e/ou avenida a partir da fórmula de Manning modificada por Izzard, ou seja:

$$Q = 0,375 * \left(\frac{Z}{\eta} \right) * I^{1/2} * y^{8/3}$$

Onde:

Q = vazão (m³/s);

Z = inverso da declividade transversal, em m/m;

I = declividade longitudinal da sarjeta, em m/m;

Y = altura do fluxo d'água na sarjeta, em m;

η = coeficiente de rugosidade da sarjeta.

Bocas de lobo:

Dispositivos utilizados nas ruas e/ou avenidas com meio-fio e passeio, destinado a captar e conduzir as águas que escoam pela via e conduzi-las às redes coletoras.

Indicou-se a execução de bocas de lobo com fenda lateral e grelha na sarjeta com inspeção no passeio com espaçamento entre elas determinado por sua capacidade de recebimento e capacidade de vazão da sarjeta

Foram utilizadas bocas de lobo simples BLS, duplas BLD e triplas BLT.

Poços de visita:

Os poços de visita têm por finalidade a inspeção e a conexão dos tubos de ligação da rede coletora e dos ramais das bocas de lobo. Estão posicionados nos inícios das redes coletoras, nos pontos de mudança de direção ou seção de vazão.

Redes coletoras:

São dispositivos destinados a conduzir as águas coletadas nas ruas ou avenidas pelas bocas de lobo, até o local adequado para o lançamento. Os tubos foram dimensionados a partir da fórmula de Manning, considerando-se regime permanente e lâmina d'água máxima (Y/D) iguala 0,82.

Nesse caso em especial para drenar a Rua João Lourenço Rodrigues sob o viaduto ferroviário em função da topografia no entorno da obra foi necessário projetar um trecho da rede coletora pelo processo não destrutivo.

ART do Projeto As-Built

ART dos Serviços 92221220160862190

Esta ART refere-se a elaboração de material técnico, compreendendo laudo, levantamento topográfico, As Built, memória de cálculo, justificativas técnicas, dimensionamentos, planilhas de custos, cotações e cronograma, visando a execução futuramente de viaduto ferroviário para transposição da Rua Joao Lourenço Rodrigues, no Município de São Carlos/SP.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DE ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE CAMPINAS

8. Assinatura

Declaro sob as penas da lei as informações acima:

Local: _____ Data: 11 de Agosto de 2016

LEOPOLDO FERNANDES BRAGA JUNIOR - CPF: 12.147.456-41

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS - CPF/CNPJ: 43.356.345/001-91

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificado pelo Nosso Número.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea.sp.org.br ou www.crea.org.br
- A quem da via assinada de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea.sp.org.br
tel: 0800-17-15-11

CREA-SP

Valor ART R\$ 195,96 Registrada em: 10/08/2016 Valor Pago R\$ 195,96 Nosso Número: 92221220160862190 Versão do sistema

Impresso em: 11/08/2016 10:16:40

figura 12



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
92221220160862190

1. Responsável Técnico

LEOPOLDO FERNANDES BRAGA JUNIOR

Título Profissional: Engenheiro Civil

RGP: 2614540463

Registro: 0601475714-SP

Registro: 1913425-SP

Empresa Contratada: LFB PROJETO E CONSTRUÇÃO LTDA ME

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

CPF/CNPJ: 45.358.249/0001-01

Endereço: Rua EPISCOPAL

Nº: 1575

Complemento:

Bairro: NÚCLEO RESIDENCIAL SILVIO VILARI

Cidade: São Carlos

UF: SP

CEP: 13560-570

Contrato: 74/16

Celebrado em: 02/06/2016

Vinculado à Art nº:

Valor: R\$ 77.800,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional:

3. Dados da Obra/Serviço

Endereço: Rua EPISCOPAL

Nº: 1575

Complemento:

Bairro: NÚCLEO RESIDENCIAL SILVIO VILARI

Cidade: São Carlos

UF: SP

CEP: 13560-570

Data de Início: 11/07/2016

Previsão de Término: 25/08/2016

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Infraestrutura

Código:

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

CPF/CNPJ: 45.358.249/0001-01

4. Atividade Técnica

Elaboração

1

Levantamento

Infraestrutura

Drenagem

Quantidade

Unidade

293,46000

metro

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ESTA ART REFERE-SE À ELABORAÇÃO DE MATERIAL TÉCNICO, COMPREENDENDO LAUDO, LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO, AS BUILT, MEMÓRIAS DE CÁLCULO, JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS, DIMENSIONAMENTOS, PLANILHAS DE CUSTOS, COTAÇÕES E CRONOGRAMA, VISANDO A EXECUÇÃO FUTURAMENTE DE VIADUTO FERROVIÁRIO PARA TRANSPOSIÇÃO DA RUA JOÃO LOURENÇO RODRIGUES, NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS/SP.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

figura 12

Composição de Preços Unitários

Visando recompor o conceito do Projeto Original da rede subterrânea pelo método “não destrutivo”, segue abaixo a composição de preços unitários, atualizados por empresa especializada e conceituada no mercado que se propôs a oferecer a melhor proposta entre as cotações para a obra em questão.

Desta forma apresentamos duas composições de preços de serviços semelhantes e com possibilidade de execução distinta a seguir que são os complementos dos serviços não realizados:

- Valor da Proposta anexa de R\$131.670,00 com um comprimento estimado de 13,00m de túnel novo inclusive escavação pelo método não destrutivo.
- $R\$10.128,46/m \times 1,2670$ de BDI = Custos dos serviços por metro, resultando em R\$12.832,76.

Adequação da linha realizada em NATM que se encontra em “não conforme”, deverá ser corrigida para atender a funcionalidade inicial prevista no projeto original e as respectivas limitações definidas no As Built.

Desta forma a solução proposta é de executar uma rede de BSTM com diâmetro de 1,60 m, encapsulada no túnel existente.

Para efeito de custos adotamos os seguintes valores da proposta de adequação:

- R\$ 1.665.399,00 para execução de túnel de 281,00 m, conforme seção do As Built
- Montagem das peças e seu revestimento interno pelo Preço unitário de R\$5.926,68/m x 1,2670 de BDI = Custo dos serviços a ser considerado de R\$7.509,11/m

PLINER
Prestadora Subcontratada

Planilha de Preços - CP.143.07/16 - Rev. 03

Data: 02/08/2016

Item	Descrição	un	Quantidade	Preço Unit. (R\$)	Pt. Total (R\$)
1. Instalação de Águas Pluviais - São Carlos / SP.					
1.1	Instalação / Desmontagem de caixa e equipamentos	un	1,00	12.000,00	12.000,00
1.2	Locação de container - 01 almoxarifado, 03 Vestiários	un	3,00	2.800,00	8.400,00
1.3	Locação de tanques químicos com 03 reposições semanais	un	3,00	2.500,00	7.500,00
1.4	Assessoria de Água S.001 - acompanhamento com carro pipa	un	3,00	2.500,00	7.500,00
1.5	Engenharia Patrimonial 24,00 h	un	3,00	6.400,00	19.200,00
	Subtotal				65.600,00
2. Máquinas / Equipamentos / EPEs					
2.1	Grupo Gerador Trifásico 220 V / combustível	un	3,00	5.980,00	17.940,00
2.2	Conjunto de Bomba de Injeção Betomax - B-40	un	3,00	2.200,00	6.600,00
2.3	Bomba submersa de 3 polegadas trifásica 220 V, com 20,00 m. de mangueira e manobração (02 unidades)	un	3,00	1.200,00	3.600,00
2.4	Receptor elétrico de 30 kg	un	3,00	580,00	1.740,00
2.5	Iluminação / ventilação	un	3,00	2.500,00	7.500,00
2.6	Proteção contra gases / Equipamentos de Proteção Individual, uniformes, etc. (280,00)	un	3,00	5.200,00	15.600,00
	Subtotal				44.340,00
3. Serviços com mão obra especializada					
3.1	Túnel Lateral Ø 1,60 m - esp. 5,0 mm. (SHAPF) Escavação em solo de 1ª categoria, montagem das chapas de escoramento, (material / mão de obra) - 62 Peças com 7,00 m. cada	m	13,00	5.200,00	67.600,00
3.2	Injeção externa de solo-cimento, argamassa fuda tipo I/L, preenchimento das vazios entre a parede de aço e o terreno. (material / mão de obra)	m³	15,00	600,00	9.000,00
3.3	Túnel Lateral Ø 1,60 m - esp. 5,0 mm. Revestimento interno de concreto, aplicado sobre base tipo Ytong Q.100 - Concreto tipo 20,00 Mpa com a espessura de revestimento de solo de 15,00 cm., 100% de seção perimetral, autopolimento tipo (280,00) / 1,00 de obra	m	13,00	5.200,00	67.600,00
3.4	Túnel Lateral Ø 1,60 m - esp. 5,0 mm. Montagem das chapas de escoramento, (material / mão de obra)	m	281,00	4.400,00	1.235.600,00
3.5	Injeção externa de solo-cimento, argamassa fuda tipo I/L, preenchimento das vazios entre a parede de aço e o terreno. (material / mão de obra)	m³	280,00	600,00	168.000,00
3.6	Túnel Lateral Ø 1,60 m - Revestimento interno de concreto - 1/2 de seção (120%), aplicado sobre base tipo Ytong Q.100 - Concreto tipo 20,00 Mpa com a espessura de revestimento de solo de 15,00 cm., autopolimento tipo (280,00) / 1,00 de obra	m	281,00	400,00	112.400,00
	Subtotal				1.557.400,00
	Valor total da proposta				5.809.399,00

PLINER
Prestadora Subcontratada

Planilha de Preços - CP.143.07/16 - Rev. 02

Data: 02/08/2016

Item	Descrição	un	Quantidade	Preço Unit. (R\$)	Pt. Total (R\$)
1. Instalação de Águas Pluviais - São Carlos / SP.					
1.1	Instalação / Desmontagem de caixa e equipamentos	un	1,00	12.000,00	12.000,00
1.2	Locação de container - 01 almoxarifado, 03 Vestiários	un	3,00	2.800,00	8.400,00
1.3	Locação de tanques químicos com 03 reposições semanais	un	3,00	2.500,00	7.500,00
1.4	Assessoria de Água S.001 - acompanhamento com carro pipa	un	3,00	2.500,00	7.500,00
1.5	Engenharia Patrimonial 24,00 h	un	3,00	6.400,00	19.200,00
	Subtotal				65.600,00
2. Máquinas / Equipamentos / EPEs					
2.1	Grupo Gerador Trifásico 220 V / combustível	un	3,00	5.980,00	17.940,00
2.2	Conjunto de Bomba de Injeção Betomax - B-40	un	3,00	2.200,00	6.600,00
2.3	Bomba submersa de 3 polegadas trifásica 220 V, com 20,00 m. de mangueira e manobração (02 unidades)	un	3,00	1.200,00	3.600,00
2.4	Receptor elétrico de 30 kg	un	3,00	580,00	1.740,00
2.5	Iluminação / ventilação	un	3,00	2.500,00	7.500,00
2.6	Proteção contra gases / Equipamentos de Proteção Individual, uniformes, etc. (280,00)	un	3,00	5.200,00	15.600,00
	Subtotal				44.340,00
3. Serviços com mão obra especializada					
3.1	Túnel Lateral Ø 1,60 m - esp. 5,0 mm. Escavação em solo de 1ª categoria, montagem das chapas de escoramento, (material / mão de obra)	m	13,00	5.200,00	67.600,00
3.2	Injeção externa de solo-cimento, argamassa fuda tipo I/L, preenchimento das vazios entre a parede de aço e o terreno. (material / mão de obra)	m³	15,00	600,00	9.000,00
3.3	Túnel Lateral Ø 1,60 m - Revestimento interno de concreto, aplicado sobre base tipo Ytong Q.100 - Concreto tipo 20,00 Mpa com a espessura de revestimento de solo de 15,00 cm., autopolimento tipo (280,00) / 1,00 de obra	m	30,00	400,00	12.000,00
	Subtotal				88.600,00
	Valor total da proposta				131.470,00

figura 13

Comparação de Custos entre Tipos de Galeria (NATM x Tunnel Liner)

As empresas especializadas em realizar o método NATM, mesmo com nossos incisivos pedidos, solicitações de orçamentos, se omitem em formalizar cotações para estes tipos de serviços em São Carlos.

Dada a situação crítica (inacabada e “não conforme”) do NATM, comparar cotações teóricas com a situação real e assim valorizar qualquer diferença de custos entre os métodos, deixou de ser relevante neste momento. Faz-se então necessário quantificar e valorizar as perdas integrais dos serviços prestados pela contratada, tendo em vista a baixa qualidade, pouca segurança, posicionamento incorreto do túnel e as “não conformidades” de acordo com as boas práticas da engenharia.

Neste momento, apenas nos resta saber que para o restabelecimento das perfeitas condições de uso, é de admitir que seja necessário o mínimo de R\$1.665.399,00 + R\$131.670,00 (como proposta abaixo) em tuneis BSTM do método “Tunnel Liner”, que resulta em R\$1.797.069,00 x 1,2670 (BDI) totalizando a quantia de R\$2.276.876,42 para finalizar este trecho do sistema de drenagem das obras no viaduto da Praça Itália.

LINER
Técnicas Subterrâneas

Planilha de Preços - CP 143.07/16 - Rev. 02

Data: 02/08/2016

Item	Descrição	un	Quantidade	Preço Unit. (R\$)	Pr. Total (R\$)
Drenagem de Água Pluvial - São Carlos / SP.					
1	Condição de obra:				
1.1	Modelação / Desmontagem de equipe e equipamentos	unid.	1,00	15.000,00	15.000,00
1.2	Locação de container - 01 almoxarifado, 03 vestiário	unid. amo	3,00	2.800,00	8.400,00
1.3	Locação de banheiro químico com 02 higienizações semanais.	unid. amo	3,00	2.500,00	7.500,00
1.4	Reservatório de Água 5.000 l. abastecimento com carro pipa.	un	3,00	2.500,00	7.500,00
1.5	Engenharia Patrimonial 24,00 h.	unid. amo	3,00	6.400,00	19.200,00
	Subtotal				63.600,00
2	Mão-de-obra / Equipamentos / EPI's				
2.1	Grupo Gerador Trifásico 220 V. / combustível.	unid. amo	3,00	5.580,00	16.740,00
2.2	Conjunto de Bomba de Injeção Betomax - B-40	unid. amo	3,00	2.200,00	6.600,00
2.3	Bomba submersiva de 3 potências trifásica 220 V. com 30,00 m. de mangueira e manutenção. (02 unidades)	unid. amo	3,00	1.200,00	3.600,00
2.4	Bombardador elétrico de 30 Kg.	unid. amo	3,00	580,00	1.740,00
2.5	Turbinado / ventilação.	un.	3,00	2.500,00	7.500,00
2.6	Monte-moção de gases / Equipamentos de Proteção Individual, uniformes, etc. (NH-33).	un.	3,00	2.200,00	6.600,00
	Subtotal				44.340,00
3	Serviços com mão-obra especializada				
3.1	Túnel Liner vertical diâmetro 3,00 m. - esp. 3,4 mm. (SHARP)	m.	13,00	1.000,00	13.000,00
3.2	Injeção externa de solo-cimento, argamassa fúdo fraco 1:1,5, preenchimento das juntas entre a parede do tubo e o terreno. (material / mão de obra)	m3.	13,00	600,00	7.800,00
3.3	Túnel Liner vertical Ø 3,00 m. - Revestimento interno de concreto aplicado sobre tela tipo Teflon 0,356 - Concreto fck 25,00 MPa com a espessura de revestimento de 10 a 15,00 cm., 100% da seção perimetral, acabamento liso. (material / mão de obra)	m.	13,00	1.365,00	17.745,00
3.4	Túnel Liner Ø 3,00 m. - esp. 3,70 mm. Injeção em Teflon 0,356 de esp. 1,40 mm., mangueira dos chapas de escoramento. (material / mão de obra)	m.	280,00	4.400,00	1.232.000,00
3.5	Injeção externa de solo-cimento, argamassa fúdo fraco 1:1,5, preenchimento das juntas entre a parede do tubo e o terreno. (material / mão de obra)	m3.	280,00	600,00	168.000,00
3.6	Túnel Liner Ø 3,00 m. - Revestimento interno de concreto - 1/3 de areia (220%), aplicado sobre tela tipo Teflon 0,356 - Concreto fck 25,00 MPa com a espessura de revestimento de 10 a 15,00 cm., acabamento liso. (material / mão de obra)	m.	280,00	400,00	112.000,00
	Subtotal				1.507.485,00
4	Valor total da proposta				1.665.399,00

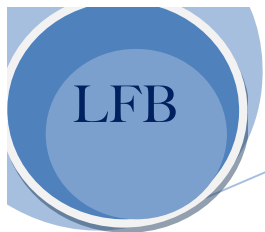
LINER
Técnicas Subterrâneas

Planilha de Preços - CP 143.07/16 - Rev. 02

Data: 02/08/2016

Item	Descrição	un	Quantidade	Preço Unit. (R\$)	Pr. Total (R\$)
Rede de Água Pluvial - São Carlos / SP.					
1	Condição de obra:				
1.1	Modelação / Desmontagem de equipe e equipamentos	unid.	1,00	15.000,00	15.000,00
1.2	Locação de container - 01 almoxarifado, 03 vestiário	unid. amo	3,00	2.800,00	8.400,00
1.3	Locação de banheiro químico com 02 higienizações semanais.	unid. amo	3,00	2.500,00	7.500,00
1.4	Reservatório de Água 5.000 l. abastecimento com carro pipa.	un	3,00	2.500,00	7.500,00
1.5	Engenharia Patrimonial 24,00 h.	unid. amo	3,00	6.400,00	19.200,00
	Subtotal				63.600,00
2	Mão-de-obra / Equipamentos / EPI's				
2.1	Grupo Gerador Trifásico 220 V. / combustível.	unid. amo	3,00	5.580,00	16.740,00
2.2	Conjunto de Bomba de Injeção Betomax - B-40	unid. amo	3,00	2.200,00	6.600,00
2.3	Bomba submersiva de 3 potências trifásica 220 V. com 30,00 m. de mangueira e manutenção. (02 unidades)	unid. amo	3,00	1.200,00	3.600,00
2.4	Bombardador elétrico de 30 Kg.	unid. amo	3,00	580,00	1.740,00
2.5	Turbinado / ventilação.	un.	3,00	2.500,00	7.500,00
2.6	Monte-moção de gases / Equipamentos de Proteção Individual, uniformes, etc. (NH-33).	un.	3,00	2.200,00	6.600,00
	Subtotal				44.340,00
3	Serviços com mão-obra especializada				
3.1	Túnel Liner Ø 3,00 m. - esp. 3,70 mm. Escoramento em solo de 1ª categoria, montagem das chapas de escoramento. (material / mão de obra)	m.	13,00	4.870,00	63.310,00
3.2	Injeção externa de solo-cimento, argamassa fúdo fraco 1:1,5, preenchimento das juntas entre a parede do tubo e o terreno. (material / mão de obra)	m3.	13,00	400,00	5.200,00
3.3	Túnel Liner Ø 3,00 m. - Revestimento interno de concreto aplicado sobre tela tipo Teflon 0,356 - Concreto fck 25,00 MPa com a espessura de revestimento de 10 a 15,00 cm., acabamento liso. (material / mão de obra)	m.	280,00	400,00	112.000,00
	Subtotal				80.510,00
4	Valor total da proposta				131.670,00

figura 13



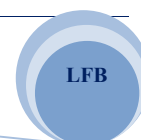
Justificativa Técnica Sobre a Mudança de Metodologia

Não há nenhuma evidência ou acontecimento que justifiquem as mudanças de metodologia, especificação e revestimento adequado dos serviços de “Tunnel Liner” projetado, conforme desenho 403 DR – 05, constantes do edital e do contrato com a empresa ganhadora do certame e contratada pela PM de São Carlos-SP.

As ocorrências evidentes e comprovadas pelos documentos que compõe o processo em questão evidenciam que não houve previamente nenhum fato gerador ou técnico que implicariam na necessidade de alteração do Projeto de Drenagem Original. Desde então, os registros apontados à partir da 1ª medição de serviços, referentes ao período de 11/06/2012 a 30/06/2012, imediatamente decorridos 20 dias do início do contrato, a empresa já executava os serviços em NATM ao invés do método “Tunnel Linner” BSTM com diâmetro de 1,80 m. Neste período foram realizados e medidos 6,97 m em NATM, sem informar ou solicitar uma previa autorização para a mudança do método

Na segunda medição, entre os dias 01/07/2012 e 31/07/2012, a empresa executora realizou e mediu mais 34,47 m de NATM, sem as devidas autorizações e conhecimento dos contratantes. No terceiro período de medição entre 01/08/2012 a 31/08/2012, a empresa novamente concretizou mais 40,00m também sem as devidas autorizações. O mesmo cenário continuou na quarta medição, que se prolongou por 76 dias, de 01/09/2012 a 15/11/2012, onde mais outros 188,54 m do túnel em NATM foram executados da mesma forma.

Não foram encontrados registros que contradizem as evidências e constatações demonstradas nas medições da executora que tenha sido previamente solicitado qualquer pedido de alteração de projeto relacionada à nova metodologia adotada. Somente foi encontrado tal manifestação sobre o método utilizado na correspondência “RUAL038/14-T” em 26 de agosto de 2014, no “Item2 – item 4.16, em resposta aos ofícios de nº 499/14/SMOP/Gab e nº 568/14/SMOP/Gab, anexado ao processo nº 2945/11” que justifica tais alterações com críticas contestáveis ao método tradicional, método este que é garantido tecnicamente pelo projetista e fabricante do sistema consagrado como “Tunnel Liner”. As especificações complementares ao método, contem ainda mais três itens para ampliação da segurança e qualidade do sistema, como espessura da chapa de 2,7 mm, pintura de proteção epóxidica e revestimento, inferior em 120°, em concreto armado com espessura de 12 cm e tela metálica tipo de Q196.



Parecer Jurídico

Prefeitura Municipal de São Carlos
Procuradoria Geral do Município

OFÍCIO nº 0949/2016/PGM
PROC. 2945/2011

São Carlos/SP, 17 de agosto de 2016.

Prezado Senhor,

Em atendimento à solicitação da Secretaria Municipal de Obras Públicas para parecer do atual estágio do Processo Administrativo nº 2945/2011 que tem como objeto a contratação de empresa de engenharia para execução de viaduto localizado na Praça Itália, informamos o quanto segue:

A antiga contratada Rual Construções e Comércio Ltda foi penalizada com multa conforme a cláusula décima pela inexecução do contrato nº 100/12 (fls.2403/2404 e 2459).

O Município aguarda o efetivo recolhimento no valor de R\$ 159.077,85 (cento e cinquenta e nove mil setenta e sete reais e oitenta e cinco centavos) referentes ao percentual de 2% (dois por cento) da parcela não executada no prazo determinado, caso não haja o pagamento será ajuizada a competente Ação de Execução Fiscal.

Rua Episcopal, 1575, São Carlos/SP - CEP 13560-905 - Fone: (16) 3362 1016

figura 19



Prefeitura Municipal de São Carlos
Procuradoria Geral do Município

O Departamento Jurídico orienta que caso seja detectada possível falha na fiscalização do contrato, que se proceda abertura de Sindicância para apuração de responsabilidades.

Sem mais para o momento, aproveito a oportunidade para apresentar protestos de elevada estima e consideração.

Respeitosamente,

FRANCISCO MARICONDI NETO
CHEFE DE GABINETE DA PROCURADORIA
GERAL DO MUNICÍPIO
OAB/SP 289.738

AO SENHOR
MARCIO LUIS DE BARROS MARINO
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS/SP

Rua Episcopal, 1575, São Carlos/SP - CEP 13560-905 - Fone: (16) 3362 1016

figura 19

**Prefeitura Municipal de São Carlos**

Departamento de Negócios Jurídicos

Processo Administrativo nº 2945/2011

Senhor Prefeito,

Considerando que a Secretaria Municipal de Obras Públicas – SMOP relatou em fls. 2347, que a empresa Recorrente (RUAL Construções e Comércio Ltda.) possui razão no argumento relativo à autorização da concessionária, pois (s.m.j) mesmo recebendo a “ordem de início dos serviços”, não tinha posse da autorização para prosseguimento das obras na faixa de domínio da concessionária.

Considerando ainda, que por entender a SMOP que os argumentos são pertinentes, os autos foram encaminhados a este Departamento para deliberações, e de acordo com o parecer de fls. 2348 a 2352, foi sugerido por este Departamento, seguindo o relatado pela SMOP, a substituição da penalidade de suspensão, anteriormente aplicada, pela pena de Multa de 02% (dois por cento) do valor da parte não executada do Contrato Administrativo sob nº 100/2012.

Sendo assim, encaminho o presente para deliberação quanto à substituição da penalidade de Suspensão, anteriormente aplicada, pela penalidade de Multa de 02 (dois por cento) do valor da parte não executada do Contrato, com base no § 7º, Cláusula Décima do Contrato Administrativo sob nº 100/2012, concedendo a RUAL CONSTRUÇÕES o prazo recursal de 05 (cinco) dias úteis, conforme estabelece o § 2º do artigo 87, da Lei Federal nº 8.666/93.

Após, Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão – SMPG para providências, e por fim, à Secretaria Municipal de Obras Públicas – SMOP para atender ao Ofício nº 710/2015/DIF do DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT (DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA) “Reiterado” em virtude do não

figura 19

**Prefeitura Municipal de São Carlos**

Departamento de Negócios Jurídicos

Processo Administrativo nº 2945/2011

atendimento do Ofício nº 480/2015/DIF, onde solicita que esta Prefeitura reapresente para nova análise, às composições dos preços unitários dos serviços executados, atendendo ao contido no 1º Parecer Técnico Parcial nº 28-04/2015-CPN/CGCIT/DIREX.

Ressalto que entendemos que cabe a SMOP, por ter sido a unidade gestora do Contrato em epígrafe, atender a solicitação do **DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT**, pois os ofícios foram dirigidos ao Município, e caso entenda necessário, entre em contato com a antiga Contratada e solicite documentos que entender importantes para embasar a resposta, que deverá ser enviada no prazo estabelecido. **Ato contínuo, o atendimento do requerimento é necessário para o prosseguimento do Convênio DIF/TT nº 1022/2010, cujo objeto é EXECUÇÃO DAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO DO VIADUTO PARA TRANSPOSIÇÃO DE VIA FÉRREA, LOCALIZADA NA PRAÇA ITÁLIA, NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS.**

É o parecer, s.m.j. que submeto à apreciação do Senhor Diretor!

São Carlos, 07 de outubro de 2015.

Thiago Donizetti Fernandes
Assessor Jurídico

DE ACORDO!

Ao **Gabinete do Prefeito** para deliberação, após **SMPG** para providências, e por fim **SMOP** para aguardar prazo recursal e responder ao ofício do DNIT de fls. 2360.

Francisco Maricondi Neto
Diretor do Departamento de Negócios Jurídicos

2

figura 19

**Prefeitura Municipal de São Carlos**

Departamento de Negócios Jurídicos

INT.: SMOP

Processo nº 2945/2011

Tratam os autos da continuidade para aplicação de penalidade ao Contrato nº 100/12, celebrado entre a Prefeitura Municipal e a empresa Rual Construções e Comércio Ltda. cujo objeto é a construção do viaduto para a transposição da Via Férrea, localizada na Praça Itália, conforme Edital de Concorrência Pública nº 001/2012.

A empresa notificada novamente da intenção de aplicação de penalidade em fls.2422 apresentou Recurso Administrativo em fls.2425/2428 e juntos documentos pugnando pelo deferimento do recurso.

A seu turno a unidade gestora se manifestou em fls.2457 esclarecendo que a empresa realizou serviços imprescindíveis para o funcionamento do sistema de drenagem, porém serviços estes não autorizados pelo DNIT, bem como alterou o método construtivo de uma galeria do sistema de drenagem que deveria ser executada com chapas múltiplas metálicas (item 4.1.6 da planilha licitada) por concreto, sem a devida autorização por termo aditivo, fato que também foi verificado pelos técnicos do DNIT.

Assim, considerando todo o exposto no processo que foi exaustivamente debatido, opino pela manutenção "in totum" da penalidade aplicada:

- (i) Cláusula Décima – Parágrafo Sétimo – multa de 2% (dois por cento) sobre o valor da parte não executada do contrato.

Encaminho os autos à Secretaria Municipal de Obras Públicas para ciência e manifestação do Senhor Secretário Municipal quanto à manutenção da penalidade, após ao gabinete do Senhor Prefeito Municipal para deliberação, por fim à Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão para providências.

São Carlos 26 de janeiro de 2016.

FRANCISCO MARICONDI NETO

DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE NEGÓCIOS JURÍDICOS

figura 19

Documentos Complementares

- Todos os documentos e figuras deste trabalho estão representados em arquivo externo (pen drive), com suas respectivas nomenclaturas de acordo com este relatório

ART topografia 92221220160870447

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 1/2

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
92221220160870447

1. Responsável Técnico
EDUARDO CASALE PIOVESAN
Título Profissional: Engenheiro Cartógrafo
Empresa Contratada:
RTP: 2602528722
Registro: 5061651517-SP

2. Dados do Contrato
Contratante: LFB Projeto e Construção Ltda
Endereço: Avenida CLÁUDIO CELESTINO TOLEDO SOARES
Complemento:
Cidade: Campinas
Contrato: Entre Partes
Valor: R\$ 3.000,00
Ação Institucional:
CEC/CONP: 13.912.338/0001-61
Nº: 445
Bairro: JARDIM PARAÍSO
UF: SP
Vinculada a Art nº:
CEP: 13100-015
Celebrado em: 18/07/2015
Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados da Obra/Serviço
Endereço: Rua JOAQUIM EVANGELISTA DE TOLEDO
Complemento: Praça Itália
Cidade: São Carlos
Data de Início: 28/07/2015
Previsão de Término: 08/08/2016
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Cadastrel
Proprietário: Prefeitura Municipal de São Carlos
Nº: 200
Bairro: NÚCLEO RESIDENCIAL SILVIO VILARI
UF: SP
CEP: 13570-640
Código:
CEC/CONP: 09.070.307/0001-33

4. Atividade Técnica

Execução	Quantidade	Unidade
1 Mensuração Infraestrutura Drenagem	293,47000	metro cúbico

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações
Levantamento topográfico cadastrel da rede coletora existente de águas pluviais D = 1,00 m executada parcialmente, serviços pertencentes ao Projeto de Transposição do Vazante do Praça Itália
Extensão As Built - 275,00m
Extensão As Built - 18,00m

6. Declarações
Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

(figura 14)

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

50 - SÃO CARLOS - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS,
ARQUITETOS E AGRÔNOMOS DE SÃO CARLOS

8. Assinatura

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____

EDUARDO CASALE PIOVESAN - CPF: 252.545.838-81

Valor ART R\$ 74,37 Registrada em: _____ Valor Pago R\$ _____

Impresso em: 17/09/2015 15:02:35

Número: 92221220160870447 Versão do sistema: _____

VALIDADE POR 10 DIAS COM O RECIBO DE PAGAMENTO

(figura 14)

Serviços Complementares

- Arquivo de imagens da vistoria dos túneis 1 e 2 existentes (figura 15)
- Arquivo de vídeos da vistoria dos túneis 1 e 2 existentes (figura 15)
- Cotações do método "Tunnel Linner" (figura 16)



PROPOSTA

2016/0066

TRÊS PONTAS, 11 DE AGOSTO DE 2016.

À
LFB PROJETO e CONSTRUÇÃO LTDA
At.: AMADEI

Prezado Senhor,

Venho por meio desta, enviar nossa proposta para execução de Túnel Linner, com fornecimento de mão de obra.

Os serviços são:

- 1) Escavação e montagem de Túnel Linner.
- 2) Injeção de solo-cimento.

Preços:

Os preços para a execução dos serviços são:

1) Túnel Linner Galvanizado;

Mão de obra

Diâmetro de 1,80m

R\$ 3.200,00/ml

Prazos:


O prazo para a entrega da obra será de acordo com a necessidade da contratante.

Condições de pagamentos:

Os pagamentos serão efetuados com base em medições mensais e a 30 (trinta) dias da data.

Rua Sete de Setembro, 427
Centro - Três Pontas/MG
CEP: 37190-000
Fone: (35) 3265-4321

(figura 16)

<div><div>AÇOS MOTTA TUBOS • CONEXÕES • VÁLVULAS</div></div> <div>AÇOS MOTTA PROD. SIDERÚRGICOS CNPJ 057.643.645/0004-02 Inscr. Est. 336.990.341.110 Rua Itaparantim, 1.386 - Jd. Pres. Dutra Guarulhos - SP - CEP 07171-050 Fone/Fax: (11) 3385-8778 Home Page: www.acosmotta.com.br</div>				<div>Nº 111-2016 DATA 22 de julho de 2016 CONTATO FELIPE FERREIRA DEPTO. COMERCIAL / VENDAS FONE 11*3385-8782 E-MAIL felipe@acosmotta.com.br</div>	<div>PROPOSTA COMERCIAL CLIENTE LFB CONTATO CARLOS FONE 19*3241-0462 E-MAIL REF.: ORÇAMENTO</div>					
ITEM	QTD	UNID	DESCRIÇÃO	ICMS INCLUSO %	IPI A INCLUIR %	VALOR UNIT	VALOR TOTAL S/ IPI	VALOR TOTAL C/ IPI	PRAZO DE ENTREGA	
01	138	MT	TUBO AÇO CARBONO PRETO SEM COSTURA API SCH40 24" - (255,24 Kg/m - PESO TOTAL 35223 KG)	18%	0%	R\$ 2.195,06	R\$ 302.918,28	302.918,28	2 DD	
02	2	PÇ	CURVA AÇO CARBONO 90º SCH40 DE 24"	18%	5%	R\$ 5.300,00	R\$ 10.600,00	11.130,00	2 DD	
03							R\$ -	-		
CONDIÇÃO DE PAGAMENTO: 28 / 35 DD				ATENCIOSAMENTE			TOTAL S/ IPI		R\$ 313.518,28	
IPI INCLUIR: 5%							TOTAL C/ IPI		R\$ 314.048,28	
MATERIAL POSTO: FOB - SÃO PAULO							Concordo com as condições de comercialização acima descritas			
VALIDADE DA PROPOSTA: 10dd										
FATURAMENTO MÍNIMO: R\$ 500,00				FELIPE FERREIRA AÇOS MOTTA PROD. SIDERÚRGICOS LTDA 11*3385-8782			CARLOS LFB 19*3241-0462			
CONSIDERAR PRAZO DE ENTREGA APÓS A DATA DE CONFIRMAÇÃO DO PEDIDO DE COMPRA.										

(figura 16)