MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA:
PAVIMENTAÇÃO DA ALAMEDA TROMBUDO ALTO
EXTENSÃO: **Estaca 0+0,00m à Estaca 137+7,82m = 2.747,82m**

CONTRATANTE:
AGROLÂNDIA / SC

LOCAL:
ALAMEDA TROMBUDO ALTO, AGROLÂNDIA / SC
DATA: 20/07/2026

SUMÁRIO

1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL 5
2 CANTEIRO DE OBRAS 6
3 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS 6
4 APRESENTAÇÃO 7
5 SERVIÇOS INICIAIS 8
5.1 PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO 8
5.2 PLACA DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS 9
5.3 LOCAÇÃO DE OBRA COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS (INCLUSIVE TOPÓGRAFO E NIVELADOR) 9
5.4 REMOÇÕES E TRANSPORTE 10
5.5 RELOCAÇÃO DE POSTES DA REDE DA CELESC 10
6 DRENAGEM PLUVIAL 10
6.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS 10
6.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 11
6.3 DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM COM TUBOS DE CONCRETO 11
6.4 FORMA DE ASSENTAMENTO DOS TUBOS COM REATERRO DE BRITA E SEM BERÇO DE CONCRETO 21
6.5 FORMA DE ASSENTAMENTO DOS TUBOS COM BERÇO DE ENROCAMENTO E REATERRO BRITA 21
6.6 TUBOS CIRCULARES DE CONCRETO 22
6.7 CAIXAS DE CAPTAÇÃO 22
6.8 CAIXAS DE INSPEÇÃO 23

6.9 CAIXAS DE JUNÇÃO 23
6.10 BOCA PARA BUEIRO TUBULAR EM CONCRETO 24
6.11 ESCORAMENTO DE VALAS 24
7 PROJETO GEOMÉTRICO 25
8 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM CAMADAS 25
8.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO 26
8.1.1 CAMADA DE BRITA GRADUADA 26
8.1.2 IMPRIMAÇÃO 30
8.1.3 PINTURA DE LIGAÇÃO 32
8.1.4 APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE 34
9 REPERFILAMENTO E RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA SUPERFICIAL 37
9.1 LIMPEZA COM VARREDURA, LAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL COLETADO DO PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDO EXISTENTE 37
9.2 APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE 38
10 MEIO FIO DE CONCRETO 38
11 REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE LAJOTAS DE CONCRETO 39
11.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO 39
11.1.1 CAMADA DE BRITA GRADUADA 39
11.2 LAJOTAS HEXAGONAIS DE CONCRETO 43
11.2.1 Características das lajotas hexagonais de concreto 43
11.2.2 Processo de Execução do pavimento em lajotas hexagonais de concreto 43
12 PASSEIOS EM CONCRETO 45
12.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 45
12.2 COMPACTAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DOS PASSEIOS 45
12.3 LASTRO DE BRITA, TELA E LASTRO DE CONCRETO 45

12.4 LAJOTA PODOTÁTIL DE CONCRETO 46
12.5 PASSEIOS REFORÇADOS 46
13 SINALIZAÇÃO VIÁRIA 47
13.1 PINTURA DE FAIXAS HORIZONTAIS 47
13.2 PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO E ADVERTÊNCIA 49
13.3 PLACAS INDICATIVAS DE RUA 49
13.4 TACHÕES 50
14 FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRE 50
15 FAIXA ELEVADA 51
16 REALOCAÇÃO DE CERCAS E MUROS 51
17 POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS COM AS CONCESSIONÁRIAS 52

1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A administração local da obra refere-se às despesas de manutenção das equipes técnica e administrativa a da infraestrutura necessárias para a execução da obra, como Engenheiro, mestre de obras e encarregado geral.

A CONTRATADA deverá ter a participação efetiva de um profissional devidamente habilitado e registrado na execução das obras, bem como um mestre-de-obras e encarregado geral para conduzir os serviços, orientar os operários e manter contato com a FISCALIZAÇÃO, a fim de garantir a supervisão e a execução dos serviços dentro da melhor técnica e segurança.

A FISCALIZAÇÃO tem plena autoridade para determinar a paralisação dos trabalhos por motivos de ordem técnica, segurança, indisciplina, bem como, determinar a substituição de operários, inclusive engenheiro ou arquiteto, mestre-de-obras ou encarregado, se os serviços não estiverem sendo bem conduzidos ou executados.

A obra deverá ser executada rigorosamente de acordo com os projetos e especificações deste memorial descritivo, com as Normas Técnicas da ABNT, com os manuais/catálogos e cláusulas de garantia dos fabricantes ou fornecedores de materiais e serviços, bem como com as legislações federais, estaduais e ambientais pertinentes

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser fornecidas amostras, catálogos, manuais técnicos, cartelas e mostruários dos fabricantes e fornecedores dos materiais e serviços utilizados na obra.

Os profissionais deverão apontar no diário de obras as tarefas realizadas bem como das equipes e suas atividades.

Caberá ao Engenheiro a compatibilização dos projetos e obra, esclarecendo as divergências e quando necessário, averiguar o uso adequado de equipamentos mínimos de segurança para cada atividade, de acordo com as normas de segurança vigentes. Todas as soluções necessárias deverão ser comunicadas à FISCALIZAÇÃO, sempre mediante aprovação. O Engenheiro deverá ter total domínio da obra para acompanhamento geral, estar disponível para qualquer dúvida que o encarregado ou mestre de obra solicitar, além da disponibilidade de contato sempre quando for necessário.

Quanto ao mestre de obras, deverá formar e coordenar as equipes de trabalho conforme a função de cada colaborador, além de controlar entrada e saída de materiais, bem como sua utilização.

Ao encarregado geral da obra competirá a fiscalização e acompanhando toda e qualquer execução de serviço expresso em projeto. O encarregado deverá estar presente nas decisões e nas necessidades do dia a dia dos funcionários.

A Administração Local será paga mensalmente e proporcionalmente através das medições dos serviços executados e aceitos, conforme recomendação do Tribunal de Contas da União, no Acórdão TCU 2.622/2013 – Plenário. Para tanto, deverá ser observado e respeitado os custos e horários previstos na planilha orçamentária.

2 CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras é a área de trabalho fixa e temporária onde se desenvolvem operações de apoio e execução à construção, demolição ou reparo de uma obra.

A empresa executora da obra será responsável pelo fornecimento do material necessário à implantação, assim como pela mobilização, manutenção e desmobilização do canteiro de obras.

A área escolhida para a implantação do canteiro de obras deverá estar localizada próximo à frente de trabalho e deverá comportar a instalação de um container e um pátio para estocagem e preparo de materiais.

A empresa contratada disponibilizará no canteiro de obras um container, para o funcionamento das instalações mínimas necessárias ao desenvolvimento dos serviços técnicos e administrativos da obra, assim como ao atendimento do pessoal empregado. Podem ser considerados nessas instalações: escritório, almoxarifado, refeitório, instalações sanitárias, local para armazenamento de projetos, diários de obra e especificações técnicas de matérias, entre outros, conforme necessidade.

Para a referida obra foi considerado em planilha orçamentária a locação mensal de um container com as dimensões 2,30m x 6,00m e altura de 2,50m, possuindo 1 sanitário, podendo ser utilizado para as instalações descritas acima. Também está sendo considerado o custo de mobilização e desmobilização, que para efeito de orçamento, foi utilizada a região do município de Itajaí, onde é possível encontrar uma variedade de empresas que fornecem locação e venda de containers em geral.

Após a conclusão das obras a área de instalação do canteiro deverá estar nas condições idênticas às encontradas, sem ônus ao contratante.

3 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

A mobilização consiste no conjunto de providências a serem adotadas visando o início dos serviços contratados. Incluem-se neste item o efetivo deslocamento e instalação no local de trabalho, de todo o pessoal técnico e de poio, materiais e equipamentos necessários a perfeita execução dos serviços contratados.

A desmobilização compreende a desmontagem e consequente retirada do local de todo o efetivo, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da CONTRATADA, entregando a área das instalações devidamente limpa.

Os custos de mobilização e desmobilização de equipamentos incluem todas as despesas para transporte, desde sua origem até o local de obra, conforme pode ser consultado na planilha orçamentária.

A CONTRATADA deverá proceder a mobilização de equipamentos, instalações e mão de obra em quantidade suficiente para a execução da obra nos prazos determinados e com a qualidade e segurança adequadas.

Os equipamentos mobilizados deverão dispor de condições mecânicas, capacidade e número de unidades que permitam executar os serviços previstos, nos prazos previstos com segurança e qualidade requerida.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a substituição de qualquer equipamento e instalação que não desempenhe em condições operacionais seguras, como também a inclusão de outros tipos de equipamentos para assegurar a qualidade e o prazo da obra, se as condições locais assim o exigirem.

O pagamento dos custos de mobilização e desmobilização serão pagos separadamente, conforme cronograma de execução da obra.

4 APRESENTAÇÃO

Observações Gerais:

O presente memorial descritivo de procedimentos tem por objetivo estabelecer as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução da obra, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos.

Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos com as prescrições contidas no presente memorial e com as normas técnicas da **ABNT**, ou suas sucessoras e Legislações Federal, Estadual, Municipal, vigentes e pertinentes.

Será de responsabilidade da empresa **CONTRATADA** o fornecimento de placa de obra, Engenheiro responsável pela execução, alojamento dos funcionários, encargos dos funcionários, abastecimento de água e energia bem como o fornecimento de alimentação para estes.

Todos os materiais e serviços a serem empregados deverão satisfazer as exigências da ABNT e da Prefeitura Municipal. Junto à obra deverá ficar uma via deste Memorial Descritivo, e dos projetos devidamente aprovados pelas autoridades competentes, acompanhados pela Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e ou (RRT) do responsável pelo projeto e pela execução da obra

Obrigações da Fiscalização:

- Todos os serviços citados neste memorial e especificados em projeto deverão ficar perfeitamente executados pela EMPREITERA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.
- A fiscalização deverá ter conhecimento pleno do projeto e quaisquer divergências ou dúvida entre projeto e execução deverá entrar em contato com o responsável técnico antes de geradas as alterações.
- A fiscalização não desobriga a EMPREITEIRA de sua total responsabilidade pelos atrasos, construção, mão-de-obra, equipamentos e materiais nos termos da legislação vigente e na forma deste documento.

Obrigações da Empreiteira:

- Ter pleno conhecimento dos serviços a serem executados em todos os seus detalhes, submetendo-se inteiramente às normas de execução, obrigando-se pelo perfeito funcionamento e acabamento final dos serviços, sendo imprescindível visitar o local onde será edificada a obra.
- Coordenar os serviços para que seja concluído dentro do prazo estabelecido, conforme cronograma físico-financeiro a apresentar.
- Todos os serviços deste memorial deverão ficar perfeitamente executados pela EMPREITERA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. As dúvidas ou omissões dos serviços e/ou materiais que por ventura venham ocorrer, são de responsabilidade da EMPREITERA, que deverá consultar a FISCALIZAÇÃO e executá-lo às suas expensas para perfeita conclusão dos serviços.
- Se a EMPREITERA encontrar dúvida nos serviços ou se lhe parecer conveniente introduzir modificações de qualquer natureza, deve apresentar o assunto à FISCALIZAÇÃO por escrito.
- Todos os preços especificados no orçamento compreendem todos os custos diretos e indiretos necessários à perfeita execução dos serviços, como material, mão de obra, despesas com administração, equipamentos de segurança, de sinalização, tributos e outros**.**
- Fornecer a seus empregados, contratados, e fazer com que estes utilizem, todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários à segurança dos mesmos, de acordo com o exigido pelas normas relativas á Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho, previstas na legislação em vigor.

5 SERVIÇOS INICIAIS

5.1 PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO

As placas deverão ser confeccionadas em chapas planas, metálicas, galvanizadas. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Quando não for possivel, as informações deverão ser pintadas a óleo ou esmalte. Da-se prefência ao material plastico, pela sua durabilidade e qualidade.

As placas deverão ser fixadas em local visivel, preferencialmente no acesso principal ao empreendimento. Seu tamanho não deve ser menor que as demais placas do empreendimento.

Recomenda-se que as placas sejam mantidas em bom estado de convervação, inclusive quanto à integridade do padrão de cores, durante todo o periodo da obra.

Dimenções minimas: 3,00m x1,50m.

5.2 PLACA DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS

Enquanto durar a execução das obras, instalações e serviços, a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis serão obrigatórias.

A placa deverá ser colocada em local visível, preferencialmente a 100m do inicio das obras nos dois sentidos voltada para a via que favoreça a melhor visualização e as especificações desta será conforme detalhe abaixo.



A placa deverá ser em chapa de aço galvanizado para que possua resistência a intempéries.

5.3 LOCAÇÃO DE OBRA COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS (INCLUSIVE TOPÓGRAFO E NIVELADOR)

A metodologia adotada para locação da obra será com o uso de aparelho topográfico, sendo marcados os pontos notáveis e demais pontos. O nivelamento do eixo deverá seguir as cotas de projeto locadas no perfil longitudinal e seções transversais. Para o nivelamento da drenagem pluvial deverá ser seguido o projeto de fundo de vala.

Para a locação da obra a contratada deverá solicitar os arquivos digitais de projeto ao autor de projeto e os arquivos digitais do levantamento ao agrimensor contratado pela Prefeitura Municipal.

5.4 REMOÇÕES E TRANSPORTE

Antes do início dos serviços deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados para construção as condições do entorno onde será realizada a remoção.

As remoções deverão ser efetuadas dentro da técnica, tomando os devidos cuidados de forma a se evitarem danos terceiros.

Foram identificadas em projeto os elementos a serem demolidos e ou removidos e relocados.

Nota: As remoções de árvores, muros, cercas e calçadas existentes ficarão sob responsabilidade da prefeitura municipal.

5.5 RELOCAÇÃO DE POSTES DA REDE DA CELESC

Se necessária, a relocação de postes deverá ser solicitada pela prefeitura junto a CELESC com antecedência para não prejudicar o cronograma físico financeiro da obra. Por definição da prefeitura o pagamento da relocação será com recursos da COSIP não cabendo a inclusão de tais serviços na planilha orçamentária.

De acordo com o item 4.3.2 da NBR 9050, quando existirem obstáculos isolados com extensão de até no máximo 40cm, a largura de transposição deve ser de 80cm. Quando o obstáculo isolado tiver uma extensão acima de 40cm, a largura mínima para transposição deverá ser de 90cm.

Nota: Seguir orientação do detalhe dos passeios para a relocação dos postes.

6 DRENAGEM PLUVIAL

6.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O objetivo do Estudo Hidrológico está fundamentalmente ligado à definição dos elementos necessários ao estudo de vazão dos dispositivos de drenagem que se fizerem exigidos ao longo da rua.

Como etapa única deste estudo foi desenvolvida a identificação das áreas de drenagem em visita em campo e inventariaram-se os dados hidrológicos da região fornecidos por órgãos oficiais.

6.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O projeto de drenagem consiste na definição e dimensionamento das estruturas, e tem por objetivo permitir que as águas provenientes de chuvas sejam escoadas do pavimento e que as águas que se encontrem no interior do pavimento não venham a prejudicá-lo.

Sob este aspecto, o Projeto de Drenagem teve o objetivo da definição dos tipos de dispositivos a serem utilizados assim como a localização de implantação dos mesmos.

Através de critérios usuais de drenagem, foi projetado e dimensionado o traçado da rede de drenagem, considerando-se os dados topográficos existentes e o pré-dimensionamento hidrológico e hidráulico, assim como estruturas de drenagem existente.

6.3 DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM COM TUBOS DE CONCRETO

Primeiramente definimos através das curvas de níveis as divisões das áreas de contribuição.

Após, é calculado o coeficiente de permeabilidade do solo de acordo com o uso do solo.

Para determinação do tempo de concentração é utilizado à equação de Kirpich:

$$tc = 3{,}989 * \frac{L^{0{,}77}}{S^{0{,}385}}$$

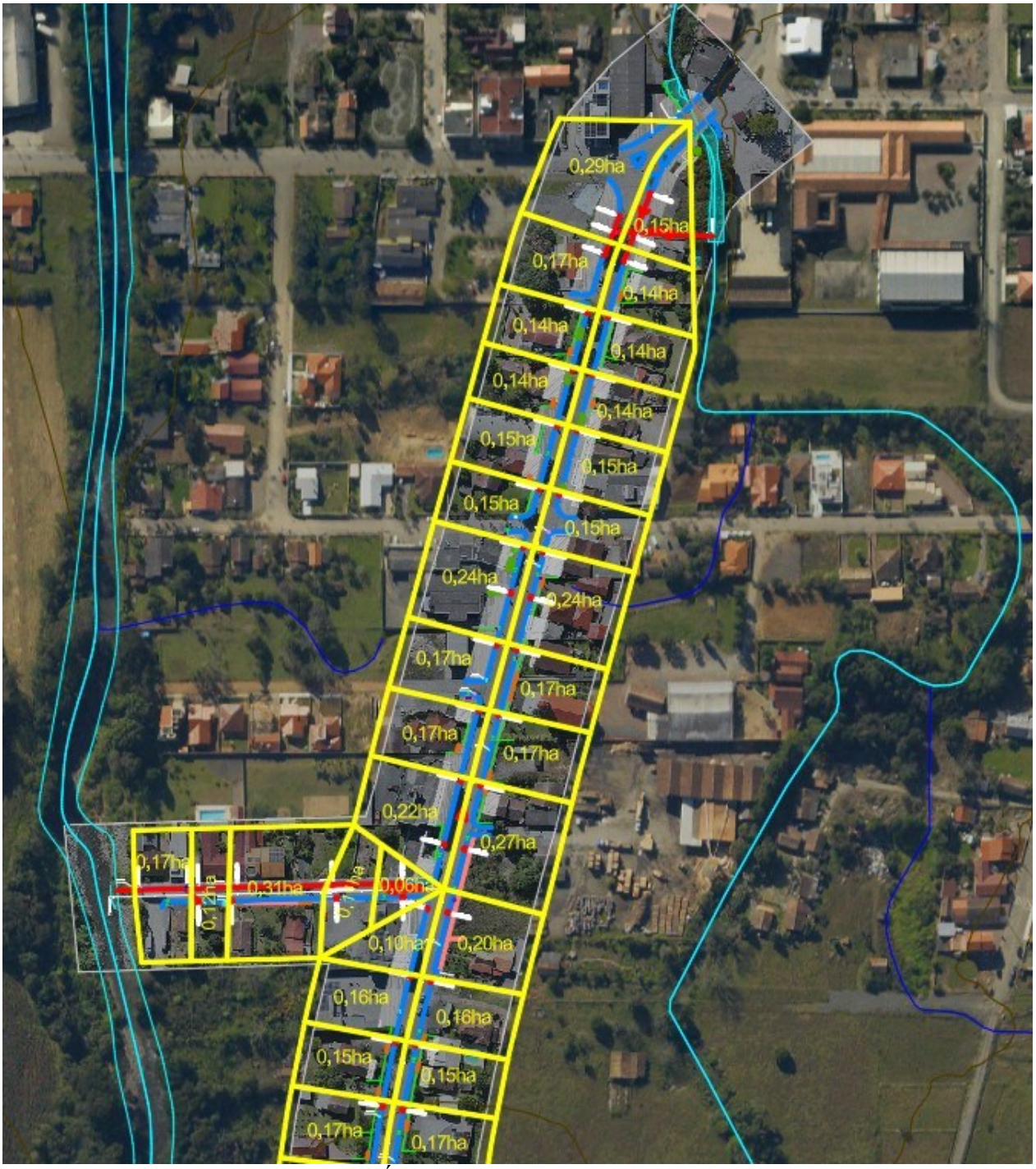
Para a determinação da intensidade de precipitação foi utilizada a equação de chuvas intensas obtida através da equação de Back:

$$I = \frac{k * T^{m}}{(t + b)^{n}}$$

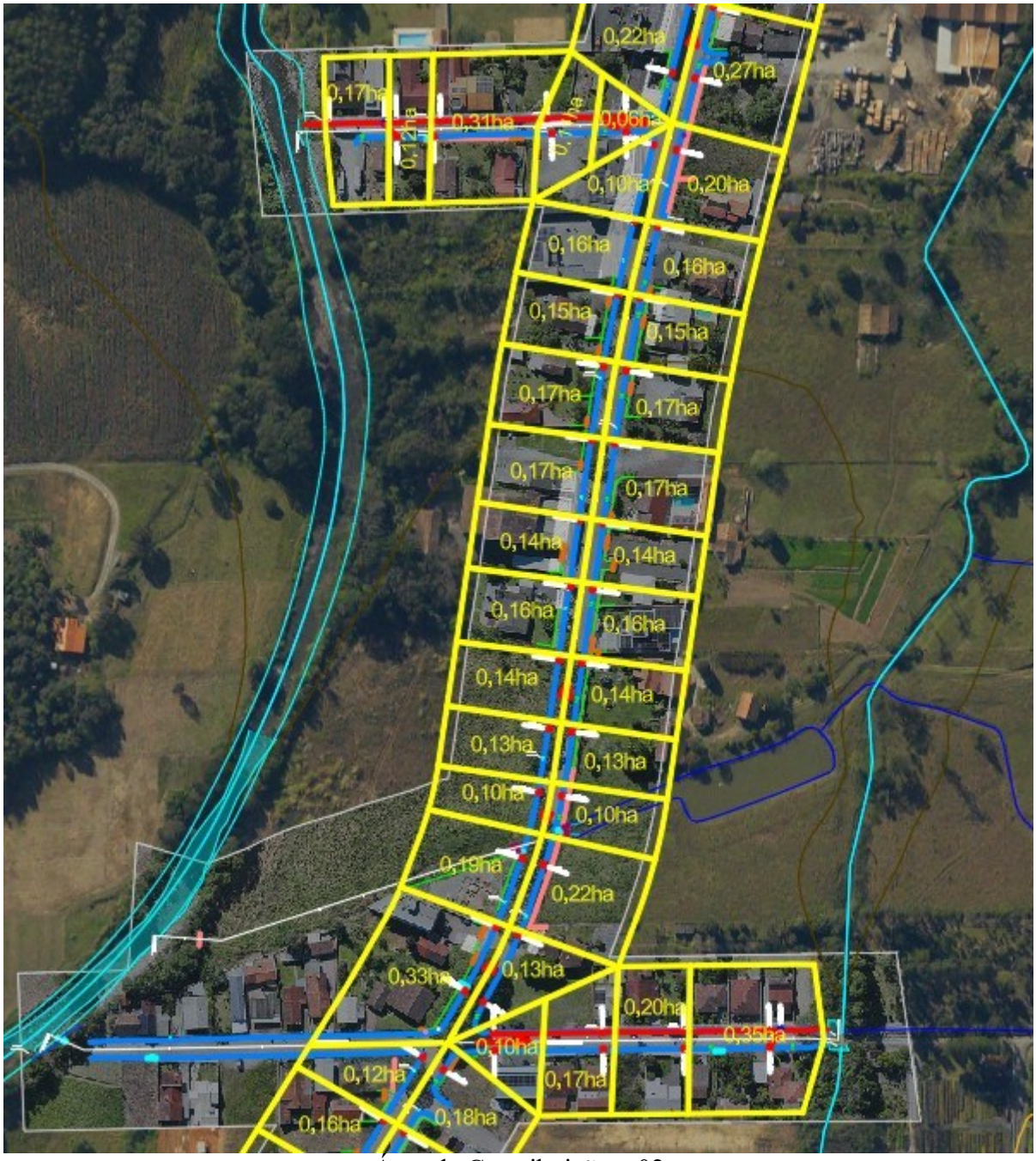
Para a determinação da Vazão de projeto foi o utilizado o Método Racional

Os diâmetros adotados foram observados para atender a relação altura pelo diâmetro devendo-se ser menor que 0,85.

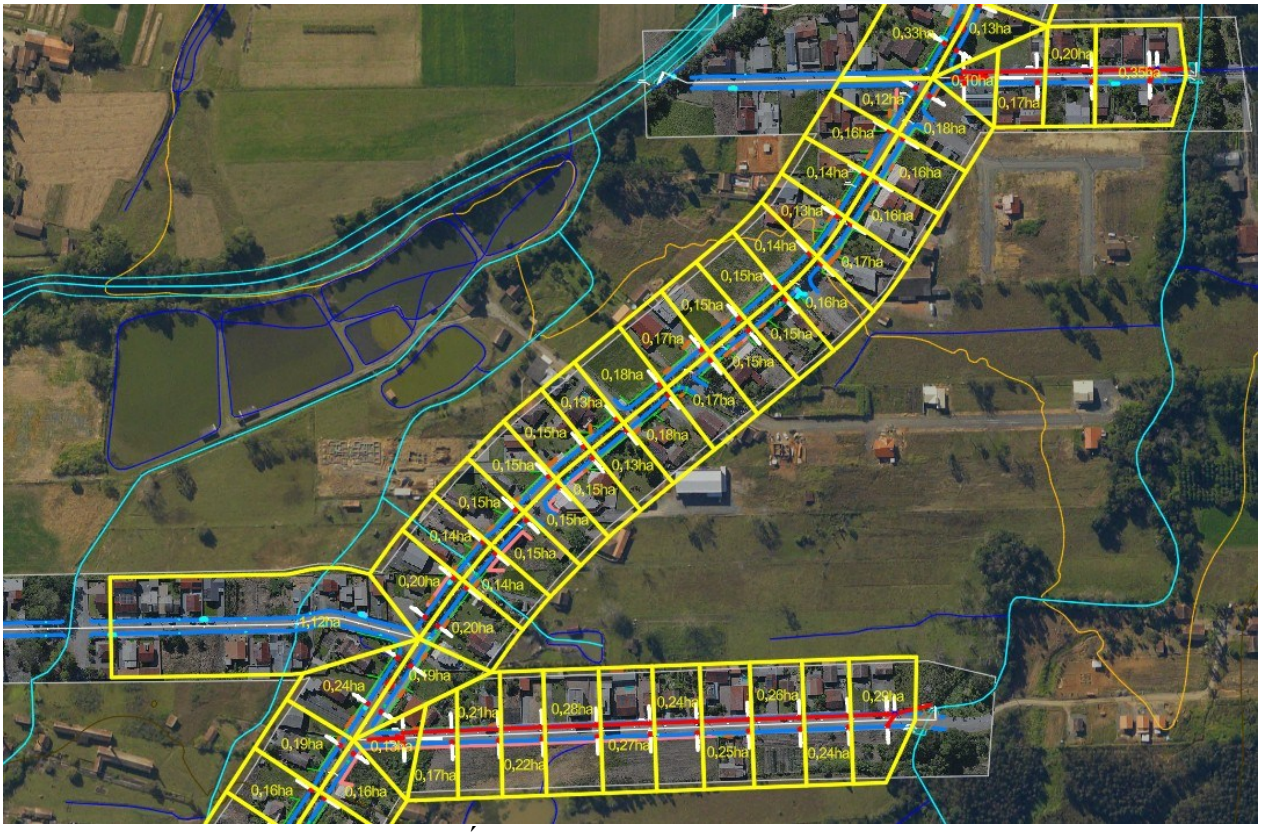
As imagens a seguir referem-se aos traçados das áreas de contribuição previstas para o projeto.



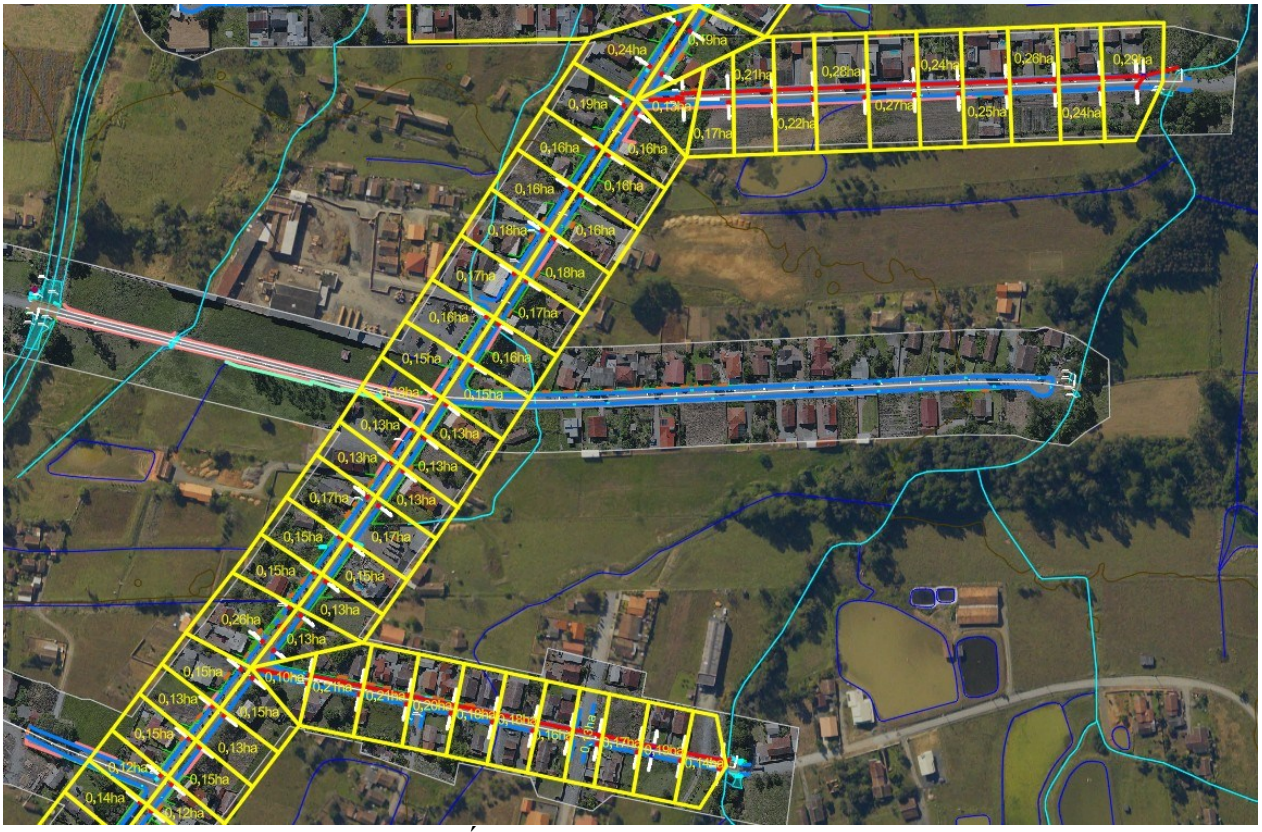
Área de Contribuição – 01



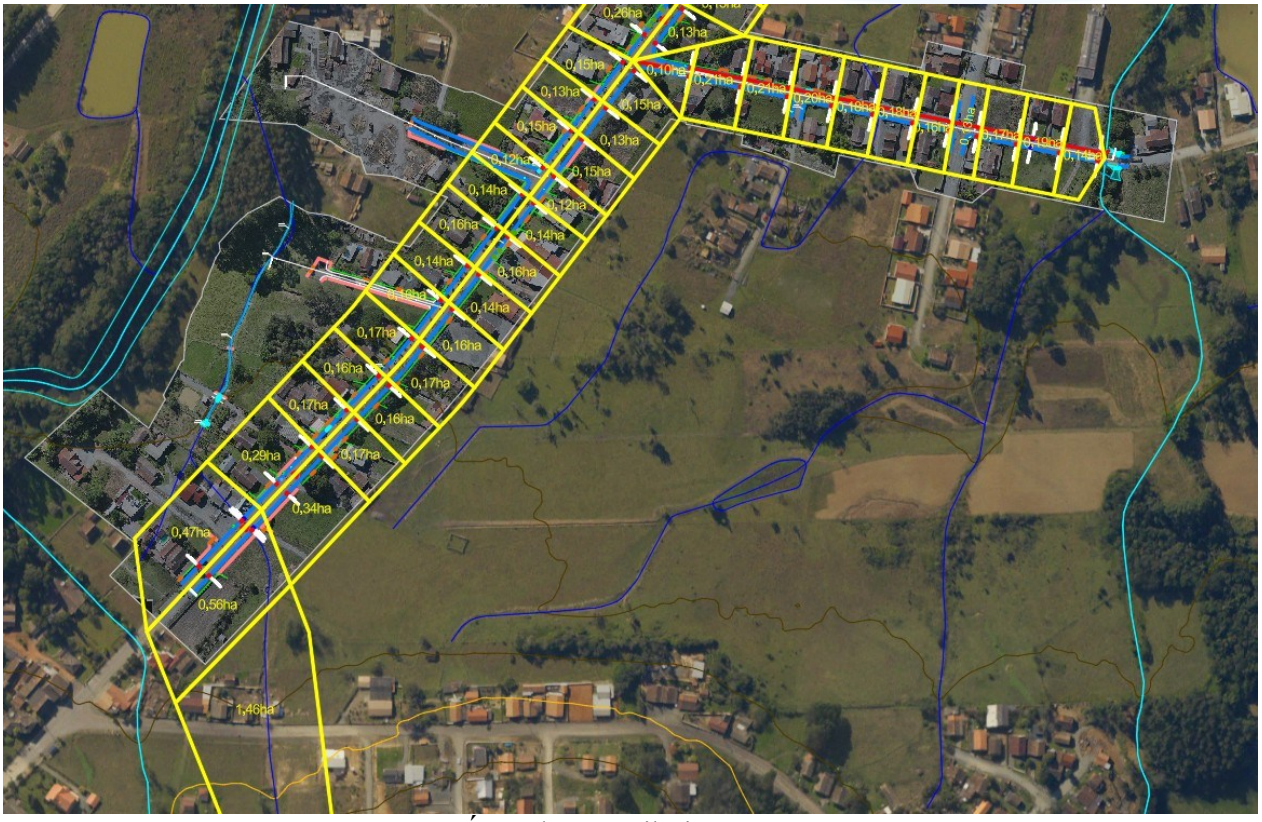
Área de Contribuição – 02



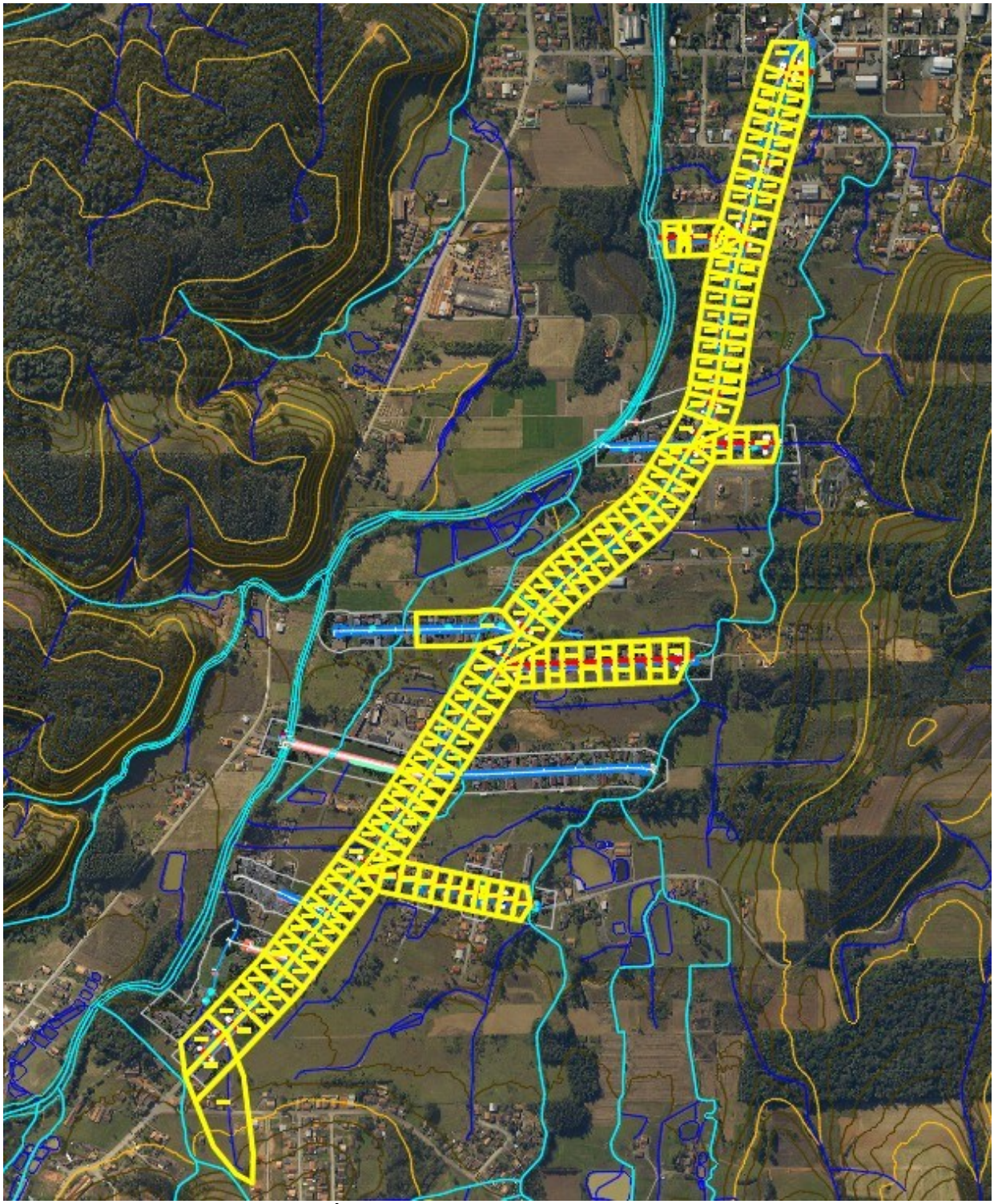
Área de Contribuição – 03



Área de Contribuição – 04



Área de Contribuição – 05



Área de Contribuição - Completa

As tabelas de cálculo abaixo trazem o dimensionamento conforme trecho especificado.

Trecho			Comprimento (L)	Área de Contribuição (Hectares)		Coef. Escoamento Superficial (C)	Coef. Rugosidade Manning	Tempo de Concentração (TC)	Tempo de Retorno (TR)	Intensidade de Precipitação (i)	Vazão (Q)	Inclinação Galeria	Diâmetro Calculado (Ø)	Diâmetro Adotado (Ø)	Variável Adimensional	y/D	Velocidade (V=Q/Am)	Verificação y/D	Verificação Velocidade
			(m)	Trecho	Acumulada	(Média)	(n)	(Min)	(Anos)	(mm/h)	(L/s)	(%)	(cm)	(cm)	$Q \times n/D^{8/3} \times I^{1/2}$		(m/s)		
18 + 12,00m	até	17 + 0,00m	32,00m	0,22	0,22	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	57,20	0,80%	27,34	40	0,1104	0,41110	1,1749	OK	OK
17 + 0,00m	até	15 + 5,00m	35,00m	0,17	0,39	0,60	0,015	5,45	10,00	152,53	99,14	0,80%	33,60	40	0,1914	0,56652	1,3500	OK	OK
15 + 5,00m	até	13 + 12,00m	33,00m	0,17	0,56	0,60	0,015	5,89	10,00	149,40	139,44	0,80%	38,19	40	0,2692	0,71726	1,4455	OK	OK
13 + 12,00m	até	12 + 6,00m	26,00m	0,12	0,68	0,60	0,015	6,27	10,00	146,76	166,33	0,80%	40,80	50	0,1771	0,53985	1,5383	OK	OK
12 + 6,00m	até	11 + 3,00m	23,00m	0,12	0,80	0,60	0,015	6,55	10,00	144,88	193,18	1,30%	39,40	50	0,1614	0,51050	1,9164	OK	OK
11 + 3,00m	até	9 + 14,00m	29,00m	0,15	0,95	0,60	0,015	6,75	10,00	143,58	227,34	1,30%	41,88	50	0,1899	0,56372	1,9932	OK	OK
9 + 14,00m	até	8 + 2,00m	32,00m	0,15	1,10	0,60	0,015	6,99	10,00	142,05	260,42	1,10%	45,47	50	0,2365	0,65152	1,9224	OK	OK
8 + 2,00m	até	6 + 14,00m	28,00m	0,14	1,24	0,60	0,015	7,27	10,00	140,34	290,03	1,10%	47,34	50	0,2634	0,70506	1,9602	OK	OK
6 + 14,00m	até	5 + 5,00m	29,00m	0,14	1,38	0,60	0,015	7,51	10,00	138,91	319,49	1,10%	49,09	60	0,1784	0,54230	2,0404	OK	OK
5 + 5,00m	até	3 + 16,00m	29,00m	0,17	1,55	0,60	0,015	7,74	10,00	137,52	355,26	1,10%	51,09	60	0,1984	0,57944	2,0916	OK	OK
3 + 16,00m	até	3 + 1,00m	15,00m	0,29	1,84	0,60	0,015	7,97	10,00	136,20	417,68	1,10%	54,28	60	0,2333	0,64530	2,1649	OK	OK

Deságue Estaca 03 – Lado Direito

Trecho			Comprimento (L)	Área de Contribuição (Hectares)		Coef. Escoamento Superficial (C)	Coef. Rugosidade Manning	Tempo de Concentração (TC)	Tempo de Retorno (TR)	Intensidade de Precipitação (i)	Vazão (Q)	Inclinação Galeria	Diâmetro Calculado (Ø)	Diâmetro Adotado (Ø)	Variável Adimensional	y/D	Velocidade (V=Q/Am)	Verificação y/D	Verificação Velocidade
			(m)	Trecho	Acumulada	(Média)	(n)	(Min)	(Anos)	(mm/h)	(L/s)	(%)	(cm)	(cm)	$Q \times n/D^{8/3} \times I^{1/2}$		(m/s)		
18 + 12,00m	até	17 + 0,00m	32,00m	0,27	0,27	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	70,20	0,80%	29,52	40	0,1355	0,46122	1,2395	OK	OK
17 + 0,00m	até	15 + 5,00m	35,00m	0,17	0,44	0,60	0,015	5,43	10,00	152,71	111,98	0,80%	35,17	40	0,2162	0,61285	1,3871	OK	OK
15 + 5,00m	até	13 + 12,00m	33,00m	0,17	0,61	0,60	0,015	5,85	10,00	149,65	152,14	0,80%	39,46	40	0,2937	0,77229	1,4610	OK	OK
13 + 12,00m	até	12 + 6,00m	26,00m	0,12	0,73	0,60	0,015	6,23	10,00	147,03	178,88	0,80%	41,93	50	0,1905	0,56479	1,5647	OK	OK
12 + 6,00m	até	11 + 3,00m	23,00m	0,12	0,85	0,60	0,015	6,50	10,00	145,17	205,66	1,30%	40,33	50	0,1718	0,53000	1,9463	OK	OK
11 + 3,00m	até	9 + 14,00m	29,00m	0,15	1,00	0,60	0,015	6,70	10,00	143,89	239,81	1,30%	42,73	50	0,2003	0,58307	2,0179	OK	OK
9 + 14,00m	até	8 + 2,00m	32,00m	0,15	1,15	0,60	0,015	6,94	10,00	142,36	272,86	1,10%	46,27	50	0,2478	0,67358	1,9396	OK	OK
8 + 2,00m	até	6 + 14,00m	28,00m	0,14	1,29	0,60	0,015	7,22	10,00	140,66	302,41	1,10%	48,09	50	0,2746	0,72878	1,9726	OK	OK
6 + 14,00m	até	5 + 5,00m	29,00m	0,14	1,43	0,60	0,015	7,45	10,00	139,23	331,83	1,10%	49,79	60	0,1853	0,55521	2,0584	OK	OK
5 + 5,00m	até	3 + 16,00m	29,00m	0,14	1,57	0,60	0,015	7,69	10,00	137,85	360,70	1,10%	51,38	60	0,2014	0,58516	2,0986	OK	OK
3 + 16,00m	até	3 + 1,00m	15,00m	0,15	1,72	0,60	0,015	7,92	10,00	136,52	391,36	1,10%	52,97	60	0,2186	0,61729	2,1362	OK	OK
Deságue Est. 3+1m			38,00m	1,84	3,56	0,60	0,015	8,03	10,00	135,86	806,11	0,80%	73,73	80	0,2451	0,66826	2,2584	OK	OK

Deságue Estaca 03 – Lado Esquerdo

Trecho			Comprimento (L)	Área de Contribuição (Hectares)		Coef. Escoamento Superficial (C)	Coef. Rugosidade Manning	Tempo de Concentração (TC)	Tempo de Retorno (TR)	Intensidade de Precipitação (i)	Vazão (Q)	Inclinação Galeria	Diâmetro Calculado (Ø)	Diâmetro Adotado (Ø)	Variável Adimensional	y/D	Velocidade (V=Q/Am)	Verificação y/D	Verificação Velocidade
			(m)	Trecho	Acumulada	(Média)	(n)	(Min)	(Anos)	(mm/h)	(L/s)	(%)	(cm)	(cm)	$Q \times n/D^{8/3} \times I^{1/2}$		(m/s)		
39 + 2,00m	até	37 + 10,00m	32,00m	0,33	0,33	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	85,80	0,60%	33,59	40	0,1913	0,56626	1,1689	OK	OK
37 + 10,00m	até	35 + 9,00m	41,00m	0,19	0,52	0,60	0,015	5,46	10,00	152,51	132,18	0,60%	39,50	40	0,2947	0,77458	1,2656	OK	OK
34 + 8,00m	até	33 + 0,00m	28,00m	0,23	0,23	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	59,80	1,40%	25,03	40	0,0873	0,36195	1,4575	OK	OK
33 + 0,00m	até	31 + 10,00m	30,00m	0,14	0,37	0,60	0,015	5,32	10,00	153,53	94,68	1,40%	29,74	40	0,1382	0,46631	1,6481	OK	OK
31 + 10,00m	até	29 + 18,00m	32,00m	0,16	0,53	0,60	0,015	5,62	10,00	151,28	133,63	1,40%	33,84	40	0,1950	0,57321	1,7936	OK	OK
29 + 18,00m	até	28 + 9,00m	29,00m	0,14	0,67	0,60	0,015	5,92	10,00	149,15	166,55	1,40%	36,75	40	0,2431	0,66427	1,8791	OK	OK
28 + 9,00m	até	26 + 14,00m	35,00m	0,17	0,84	0,60	0,015	6,18	10,00	147,36	206,31	0,70%	45,35	50	0,2349	0,64838	1,5314	OK	OK
26 + 14,00m	até	25 + 2,00m	32,00m	0,17	1,01	0,60	0,015	6,56	10,00	144,81	243,77	0,70%	48,28	50	0,2775	0,73512	1,5757	OK	OK
25 + 2,00m	até	23 + 10,00m	32,00m	0,15	1,16	0,60	0,015	6,90	10,00	142,63	275,76	0,70%	50,56	60	0,1930	0,56954	1,6580	OK	OK
23 + 10,00m	até	21 + 18,00m	32,00m	0,16	1,32	0,60	0,015	7,22	10,00	140,64	309,40	0,70%	52,79	60	0,2166	0,61358	1,7009	OK	OK
21 + 18,00m	até	20 + 0,00m	38,00m	0,10	1,42	0,60	0,015	7,53	10,00	138,75	328,38	0,70%	53,99	60	0,2299	0,63882	1,7220	OK	OK

Deságue Rua Adolfo Hedel – Lado Direito

Trecho			Comprimento (L)	Área de Contribuição (Hectares)		Coef. Escoamento Superficial (C)	Coef. Rugosidade Manning	Tempo de Concentração (TC)	Tempo de Retorno (TR)	Intensidade de Precipitação (i)	Vazão (Q)	Inclinação Galeria	Diâmetro Calculado (Ø)	Diâmetro Adotado (Ø)	Variável Adimensional	y/D	Velocidade (V=Q/Am)	Verificação y/D	Verificação Velocidade
			(m)	Trecho	Acumulada	(Média)	(n)	(Min)	(Anos)	(mm/h)	(L/s)	(%)	(cm)	(cm)	$Q \times n/D^{8/3} \times I^{1/2}$		(m/s)		
39 + 2,00m	até	37 + 10,00m	32,00m	0,13	0,13	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	33,80	0,60%	23,69	40	0,0754	0,33478	0,9163	OK	OK
37 + 10,00m	até	35 + 9,00m	41,00m	0,22	0,35	0,60	0,015	5,58	10,00	151,58	88,42	0,60%	33,98	40	0,1971	0,57710	1,1771	OK	OK
34 + 8,00m	até	33 + 0,00m	28,00m	0,23	0,23	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	59,80	1,40%	25,03	40	0,0873	0,36195	1,4575	OK	OK
33 + 0,00m	até	31 + 10,00m	30,00m	0,14	0,37	0,60	0,015	5,32	10,00	153,53	94,68	1,40%	29,74	40	0,1382	0,46631	1,6481	OK	OK
31 + 10,00m	até	29 + 18,00m	32,00m	0,16	0,53	0,60	0,015	5,62	10,00	151,28	133,63	1,40%	33,84	40	0,1950	0,57321	1,7936	OK	OK
29 + 18,00m	até	28 + 9,00m	29,00m	0,14	0,67	0,60	0,015	5,92	10,00	149,15	166,55	1,40%	36,75	40	0,2431	0,66427	1,8791	OK	OK
28 + 9,00m	até	26 + 14,00m	35,00m	0,17	0,84	0,60	0,015	6,18	10,00	147,36	206,31	0,70%	45,35	50	0,2349	0,64838	1,5314	OK	OK
26 + 14,00m	até	25 + 2,00m	32,00m	0,17	1,01	0,60	0,015	6,56	10,00	144,81	243,77	0,70%	48,28	50	0,2775	0,73512	1,5757	OK	OK
25 + 2,00m	até	23 + 10,00m	32,00m	0,15	1,16	0,60	0,015	6,90	10,00	142,63	275,76	0,70%	50,56	60	0,1930	0,56954	1,6580	OK	OK
23 + 10,00m	até	21 + 18,00m	32,00m	0,16	1,32	0,60	0,015	7,22	10,00	140,64	309,40	0,70%	52,79	60	0,2166	0,61358	1,7009	OK	OK
21 + 18,00m	até	20 + 4,00m	34,00m	0,20	1,52	0,60	0,015	7,53	10,00	138,75	351,50	0,70%	55,38	60	0,2461	0,67015	1,7451	OK	OK
20 + 4,00m	até	20 + 0,00m	4,00m	1,42	2,94	0,60	0,015	7,86	10,00	136,86	670,63	0,70%	70,56	80	0,2180	0,61622	2,0633	OK	OK
0 + 7,00m	até	1 + 0,00m	13,00m	0,06	3,00	0,60	0,015	7,89	10,00	136,68	683,40	0,50%	75,69	100	0,1450	0,47937	1,8368	OK	OK
1 + 0,00m	até	2 + 14,00m	34,00m	0,11	3,11	0,60	0,015	8,01	10,00	136,01	704,99	0,50%	76,58	100	0,1496	0,48818	1,8510	OK	OK
2 + 14,00m	até	5 + 0,00m	46,00m	0,31	3,42	0,60	0,015	8,31	10,00	134,31	765,59	0,50%	78,98	100	0,1624	0,51242	1,8898	OK	OK
5 + 0,00m	até	5 + 19,00m	19,00m	0,12	3,54	0,60	0,015	8,72	10,00	132,14	779,63	0,50%	79,53	100	0,1654	0,51794	1,8986	OK	OK
5 + 19,00m	até	7 + 8,00m	29,00m	0,17	3,71	0,60	0,015	8,89	10,00	131,27	811,70	0,50%	80,74	100	0,1722	0,53072	1,9171	OK	OK
Deságue Est. 7+8m			10,00m	0,01	3,72	0,60	0,015	9,14	10,00	129,99	805,91	0,50%	80,52	100	0,1710	0,52841	1,9138	OK	OK

Deságue Rua Adolfo Hedel – Lado Esquerdo

Trecho			Comprimento (L)	Área de Contribuição (Hectares)		Coef. Escoamento Superficial (C)	Coef. Rugosidade Manning	Tempo de Concentração (TC)	Tempo de Retorno (TR)	Intensidade de Precipitação (i)	Vazão (Q)	Inclinação Galeria	Diâmetro Calculado (Ø)	Diâmetro Adotado (Ø)	Variável Adimensional	y/D	Velocidade (V=Q/Am)	Verificação y/D	Verificação Velocidade
			(m)	Trecho	Acumulada	(Média)	(n)	(Min)	(Anos)	(mm/h)	(L/s)	(%)	(cm)	(cm)	$Q \times n / D^{8/3} \times I^{1/2}$		(m/s)		
67 + 8,00m	até	65 + 13,00m	35,00m	0,24	0,24	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	62,40	1,50%	25,11	40	0,0880	0,36352	1,5120	OK	OK
65 + 13,00m	até	64 + 14,00m	19,00m	0,01	0,25	0,60	0,015	5,39	10,00	153,04	63,77	1,10%	26,83	40	0,1050	0,39998	1,3586	OK	OK
64 + 14,00m	até	64 + 2,00m	12,00m	1,12	1,37	0,60	0,015	5,62	10,00	151,31	345,50	1,10%	50,55	60	0,1929	0,56935	2,0781	OK	OK
64 + 2,00m	até	62 + 11,00m	31,00m	0,20	1,57	0,60	0,015	5,72	10,00	150,62	394,11	1,10%	53,11	60	0,2201	0,62018	2,1394	OK	OK
62 + 11,00m	até	61 + 2,00m	29,00m	0,14	1,71	0,60	0,015	5,96	10,00	148,90	424,36	1,10%	54,61	60	0,2370	0,65248	2,1718	OK	OK
61 + 2,00m	até	59 + 13,00m	29,00m	0,15	1,86	0,60	0,015	6,18	10,00	147,36	456,81	1,10%	56,14	60	0,2551	0,68822	2,2016	OK	OK
59 + 13,00m	até	58 + 3,00m	30,00m	0,15	2,01	0,60	0,015	6,40	10,00	145,87	488,68	1,10%	57,57	60	0,2729	0,72512	2,2255	OK	OK
58 + 3,00m	até	56 + 14,00m	29,00m	0,15	2,16	0,60	0,015	6,62	10,00	144,39	519,81	1,00%	59,99	80	0,1414	0,47245	2,2242	OK	OK
56 + 14,00m	até	55 + 6,00m	28,00m	0,13	2,29	0,60	0,015	6,84	10,00	142,99	545,76	1,00%	61,09	80	0,1484	0,48602	2,2517	OK	OK
55 + 6,00m	até	53 + 11,00m	35,00m	0,18	2,47	0,60	0,015	7,05	10,00	141,69	583,29	1,00%	62,63	80	0,1586	0,50535	2,2896	OK	OK
53 + 11,00m	até	51 + 16,00m	35,00m	0,17	2,64	0,60	0,015	7,30	10,00	140,13	616,56	0,90%	65,23	80	0,1768	0,53918	2,2309	OK	OK
51 + 16,00m	até	50 + 5,00m	31,00m	0,15	2,79	0,60	0,015	7,56	10,00	138,57	644,33	0,80%	67,79	80	0,1959	0,57485	2,1546	OK	OK
50 + 5,00m	até	48 + 14,00m	31,00m	0,15	2,94	0,60	0,015	7,80	10,00	137,17	672,13	0,80%	68,88	80	0,2044	0,59070	2,1748	OK	OK
48 + 14,00m	até	47 + 3,00m	31,00m	0,14	3,08	0,60	0,015	8,04	10,00	135,82	697,21	0,80%	69,83	80	0,2120	0,60491	2,1927	OK	OK
47 + 3,00m	até	45 + 12,00m	31,00m	0,13	3,21	0,60	0,015	8,28	10,00	134,51	719,65	0,80%	70,66	80	0,2188	0,61778	2,2075	OK	OK
45 + 12,00m	até	44 + 0,00m	32,00m	0,14	3,35	0,60	0,015	8,51	10,00	133,25	743,96	0,80%	71,55	80	0,2262	0,63176	2,2230	OK	OK
44 + 0,00m	até	42 + 8,00m	32,00m	0,16	3,51	0,60	0,015	8,75	10,00	131,98	772,06	1,20%	67,24	80	0,1917	0,56700	2,6254	OK	OK
42 + 8,00m	até	40 + 9,00m	39,00m	0,12	3,63	0,60	0,015	8,95	10,00	130,92	792,08	0,60%	77,31	80	0,2781	0,73646	1,9961	OK	OK

Deságue Rua Wilhelm Doering – Lado Direito

Trecho			Comprimento (L)	Área de Contribuição (Hectares)		Coef. Escoamento Superficial (C)	Coef. Rugosidade Manning	Tempo de Concentração (TC)	Tempo de Retorno (TR)	Intensidade de Precipitação (i)	Vazão (Q)	Inclinação Galeria	Diâmetro Calculado (Ø)	Diâmetro Adotado (Ø)	Variável Adimensional	y/D	Velocidade (V=Q/Am)	Verificação y/D	Verificação Velocidade
			(m)	Trecho	Acumulada	(Média)	(n)	(Min)	(Anos)	(mm/h)	(L/s)	(%)	(cm)	(cm)	$Q \times n / D^{8/3} \times I^{1/2}$		(m/s)		
67 + 8,00m	até	65 + 13,00m	35,00m	0,19	0,19	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	49,40	1,50%	23,00	40	0,0697	0,32132	1,4169	OK	OK
65 + 13,00m	até	64 + 14,00m	19,00m	0,01	0,20	0,60	0,015	5,41	10,00	152,84	50,95	1,10%	24,66	40	0,0839	0,35442	1,2778	OK	OK
64 + 14,00m	até	64 + 2,00m	12,00m	0,05	0,25	0,60	0,015	5,66	10,00	151,02	62,92	1,10%	26,69	40	0,1036	0,39704	1,3539	OK	OK
64 + 2,00m	até	62 + 11,00m	31,00m	0,15	0,40	0,60	0,015	5,81	10,00	149,96	99,97	1,10%	31,75	40	0,1646	0,51649	1,5270	OK	OK
62 + 11,00m	até	61 + 2,00m	29,00m	0,14	0,54	0,60	0,015	6,15	10,00	147,59	132,83	1,10%	35,32	40	0,2187	0,61756	1,6305	OK	OK
61 + 2,00m	até	59 + 13,00m	29,00m	0,15	0,69	0,60	0,015	6,44	10,00	145,58	167,42	1,10%	38,53	40	0,2757	0,73103	1,7008	OK	OK
59 + 13,00m	até	58 + 3,00m	30,00m	0,15	0,84	0,60	0,015	6,73	10,00	143,73	201,22	1,10%	41,28	50	0,1827	0,55042	1,8167	OK	OK
58 + 3,00m	até	56 + 14,00m	29,00m	0,15	0,99	0,60	0,015	7,00	10,00	141,98	234,27	1,00%	44,49	50	0,2231	0,62590	1,8116	OK	OK
56 + 14,00m	até	55 + 6,00m	28,00m	0,13	1,12	0,60	0,015	7,27	10,00	140,34	261,96	1,00%	46,39	50	0,2495	0,67701	1,8516	OK	OK
55 + 6,00m	até	53 + 11,00m	35,00m	0,18	1,30	0,60	0,015	7,52	10,00	138,83	300,79	1,00%	48,86	50	0,2865	0,75531	1,8905	OK	OK
53 + 11,00m	até	51 + 16,00m	35,00m	0,17	1,47	0,60	0,015	7,83	10,00	137,03	335,72	0,90%	51,93	60	0,2073	0,59606	1,9103	OK	OK
51 + 16,00m	até	50 + 5,00m	31,00m	0,15	1,62	0,60	0,015	8,13	10,00	135,30	365,32	0,80%	54,80	60	0,2392	0,65679	1,8556	OK	OK
50 + 5,00m	até	48 + 14,00m	31,00m	0,15	1,77	0,60	0,015	8,41	10,00	133,78	394,64	0,80%	56,41	60	0,2584	0,69496	1,8816	OK	OK
48 + 14,00m	até	47 + 3,00m	31,00m	0,16	1,93	0,60	0,015	8,69	10,00	132,31	425,60	0,80%	58,03	60	0,2787	0,73779	1,9032	OK	OK
47 + 3,00m	até	45 + 12,00m	31,00m	0,17	2,10	0,60	0,015	8,96	10,00	130,90	458,15	0,80%	59,66	80	0,1393	0,46848	1,9819	OK	OK
45 + 12,00m	até	44 + 0,00m	32,00m	0,16	2,26	0,60	0,015	9,22	10,00	129,58	488,08	0,80%	61,09	80	0,1484	0,48598	2,0139	OK	OK
44 + 0,00m	até	42 + 8,00m	32,00m	0,16	2,42	0,60	0,015	9,48	10,00	128,27	517,35	1,20%	57,87	80	0,1284	0,44734	2,3766	OK	OK
42 + 8,00m	até	40 + 16,00m	32,00m	0,18	2,60	0,60	0,015	9,71	10,00	127,18	551,13	0,60%	67,48	80	0,1935	0,57039	1,8605	OK	OK
40 + 16,00m	até	40 + 9,00m	7,00m	3,62	6,22	0,60	0,015	10,00	10,00	125,83	1304,45	0,60%	93,21	100	0,2526	0,68321	2,2816	OK	OK
0 + 2,00m	até	1 + 0,00m	18,00m	0,10	6,32	0,60	0,015	10,05	10,00	125,59	1322,91	0,60%	93,71	100	0,2562	0,69037	2,2874	OK	OK
1 + 0,00m	até	3 + 7,00m	47,00m	0,17	6,49	0,60	0,015	10,18	10,00	124,99	1351,95	0,60%	94,47	100	0,2618	0,70185	2,2957	OK	OK
3 + 7,00m	até	5 + 2,00m	35,00m	0,20	6,69	0,60	0,015	10,52	10,00	123,45	1376,43	0,60%	95,11	100	0,2665	0,71158	2,3026	OK	OK
5 + 2,00m	até	6 + 19,00m	37,00m	0,30	6,99	0,60	0,015	10,77	10,00	122,33	1425,16	0,60%	96,36	100	0,2760	0,73174	2,3142	OK	OK
6 + 19,00m	até	7 + 4,00m	5,00m	0,05	7,04	0,60	0,015	11,04	10,00	121,18	1421,90	0,60%	96,28	100	0,2754	0,73033	2,3135	OK	OK
Deságue Est. 7+4m			20,00m	0,01	7,05	0,60	0,015	11,07	10,00	121,03	1422,12	0,60%	96,28	100	0,2754	0,73043	2,3136	OK	OK

Deságue Rua Wilhelm Doering – Lado Esquerdo

Trecho			Comprimento (L)	Área de Contribuição (Hectares)		Coef. Escoamento Superficial (C)	Coef. Rugosidade Manning	Tempo de Concentração (TC)	Tempo de Retorno (TR)	Intensidade de Precipitação (i)	Vazão (Q)	Inclinação Galeria	Diâmetro Calculado (Ø)	Diâmetro Adotado (Ø)	Variável Adimensional	y/D	Velocidade (V=Q/Am)	Verificação y/D	Verificação Velocidade
			(m)	Trecho	Acumulada	(Média)	(n)	(Min)	(Anos)	(mm/h)	(L/s)	(%)	(cm)	(cm)	$Q \times n / D^{8/3} \times I^{1/2}$		(m/s)		
91 + 2,00m	até	89 + 12,00m	30,00m	0,26	0,26	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	67,60	1,60%	25,56	40	0,0923	0,37296	1,5822	OK	OK
89 + 12,00m	até	88 + 3,00m	29,00m	0,15	0,41	0,60	0,015	5,32	10,00	153,56	104,94	1,60%	30,14	40	0,1433	0,47608	1,7784	OK	OK
88 + 3,00m	até	86 + 13,00m	30,00m	0,15	0,56	0,60	0,015	5,59	10,00	151,54	141,44	1,30%	35,05	40	0,2142	0,60910	1,7647	OK	OK
86 + 13,00m	até	85 + 0,00m	33,00m	0,17	0,73	0,60	0,015	5,87	10,00	149,50	181,89	1,30%	38,52	40	0,2755	0,73065	1,8489	OK	OK
85 + 0,00m	até	83 + 11,00m	29,00m	0,13	0,86	0,60	0,015	6,17	10,00	147,43	211,32	1,60%	39,19	40	0,2885	0,75998	2,0622	OK	OK
83 + 11,00m	até	82 + 4,00m	27,00m	0,13	0,99	0,60	0,015	6,40	10,00	145,84	240,64	1,60%	41,15	50	0,1812	0,54754	2,1868	OK	OK
82 + 4,00m	até	80 + 17,00m	27,00m	0,13	1,12	0,60	0,015	6,61	10,00	144,49	269,71	1,30%	44,65	50	0,2253	0,63000	2,0698	OK	OK
80 + 17,00m	até	79 + 5,00m	32,00m	0,15	1,27	0,60	0,015	6,83	10,00	143,09	302,87	1,30%	46,63	50	0,2530	0,68400	2,1163	OK	OK
79 + 5,00m	até	77 + 12,00m	33,00m	0,16	1,43	0,60	0,015	7,08	10,00	141,50	337,25	1,70%	46,17	50	0,2464	0,67071	2,4088	OK	OK
77 + 12,00m	até	75 + 17,00m	35,00m	0,17	1,60	0,60	0,015	7,31	10,00	140,10	373,61	1,40%	49,76	60	0,1849	0,55453	2,3211	OK	OK
75 + 17,00m	até	74 + 2,00m	35,00m	0,18	1,78	0,60	0,015	7,56	10,00	138,60	411,19	1,40%	51,58	60	0,2035	0,58915	2,3728	OK	OK
74 + 2,00m	até	72 + 7,00m	35,00m	0,16	1,94	0,60	0,015	7,80	10,00	137,17	443,52	1,40%	53,06	60	0,2196	0,61916	2,4123	OK	OK
72 + 7,00m	até	70 + 14,00m	33,00m	0,16	2,10	0,60	0,015	8,05	10,00	135,80	475,30	1,40%	54,46	60	0,2353	0,64920	2,4465	OK	OK
70 + 14,00m	até	68 + 15,00m	39,00m	0,19	2,29	0,60	0,015	8,27	10,00	134,55	513,54	1,50%	55,34	60	0,2456	0,66920	2,5537	OK	OK

Deságue Rua Getúlio Vargas – Lado Direito

Trecho			Comprimento (L)	Área de Contribuição (Hectares)		Coef. Escoamento Superficial (C)	Coef. Rugosidade Manning	Tempo de Concentração (TC)	Tempo de Retorno (TR)	Intensidade de Precipitação (i)	Vazão (Q)	Inclinação Galeria	Diâmetro Calculado (Ø)	Diâmetro Adotado (Ø)	Variável Adimensional	y/D	Velocidade (V=Q/Am)	Verificação y/D	Verificação Velocidade
			(m)	Trecho	Acumulada	(Média)	(n)	(Min)	(Anos)	(mm/h)	(L/s)	(%)	(cm)	(cm)	$Q \times n / D^{8/3} \times I^{1/2}$		(m/s)		
91 + 2,00m	até	89 + 12,00m	30,00m	0,13	0,13	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	33,80	1,60%	19,71	40	0,0461	0,26012	1,3010	OK	OK
89 + 12,00m	até	88 + 3,00m	29,00m	0,13	0,26	0,60	0,015	5,38	10,00	153,05	66,32	1,60%	25,38	40	0,0905	0,36921	1,5736	OK	OK
88 + 3,00m	até	86 + 13,00m	30,00m	0,15	0,41	0,60	0,015	5,69	10,00	150,79	103,04	1,30%	31,13	40	0,1561	0,50049	1,6379	OK	OK
86 + 13,00m	até	85 + 0,00m	33,00m	0,17	0,58	0,60	0,015	6,00	10,00	148,62	143,66	1,30%	35,26	40	0,2176	0,61545	1,7706	OK	OK
85 + 0,00m	até	83 + 11,00m	29,00m	0,13	0,71	0,60	0,015	6,31	10,00	146,49	173,34	1,60%	36,38	40	0,2367	0,65183	1,9983	OK	OK
83 + 11,00m	até	82 + 4,00m	27,00m	0,13	0,84	0,60	0,015	6,55	10,00	144,88	202,83	1,60%	38,59	40	0,2769	0,73379	2,0524	OK	OK
82 + 4,00m	até	80 + 17,00m	27,00m	0,13	0,97	0,60	0,015	6,77	10,00	143,45	231,92	1,30%	42,19	50	0,1937	0,57080	2,0025	OK	OK
80 + 17,00m	até	79 + 5,00m	32,00m	0,15	1,12	0,60	0,015	6,99	10,00	142,03	265,13	1,30%	44,36	50	0,2215	0,62278	2,0623	OK	OK
79 + 5,00m	até	77 + 12,00m	33,00m	0,16	1,28	0,60	0,015	7,25	10,00	140,44	299,60	1,70%	44,17	50	0,2189	0,61784	2,3524	OK	OK
77 + 12,00m	até	75 + 17,00m	35,00m	0,17	1,45	0,60	0,015	7,49	10,00	139,03	335,99	1,40%	47,82	50	0,2705	0,71991	2,2203	OK	OK
75 + 17,00m	até	74 + 2,00m	35,00m	0,18	1,63	0,60	0,015	7,75	10,00	137,49	373,52	1,40%	49,75	60	0,1849	0,55444	2,3210	OK	OK
74 + 2,00m	até	72 + 7,00m	35,00m	0,16	1,79	0,60	0,015	8,00	10,00	136,06	405,90	1,40%	51,33	60	0,2009	0,58421	2,3662	OK	OK
72 + 7,00m	até	70 + 14,00m	33,00m	0,16	1,95	0,60	0,015	8,25	10,00	134,68	437,72	1,40%	52,80	60	0,2167	0,61374	2,4056	OK	OK
70 + 14,00m	até	69 + 0,00m	34,00m	0,16	2,11	0,60	0,015	8,47	10,00	133,44	469,27	1,50%	53,50	60	0,2244	0,62834	2,5086	OK	OK
69 + 0,00m	até	68 + 15,00m	5,00m	2,29	4,40	0,60	0,015	8,70	10,00	132,24	969,76	1,50%	70,24	80	0,2153	0,61122	3,0125	OK	OK
0 + 3,00m	até	1 + 12,00m	29,00m	0,13	4,53	0,60	0,015	8,73	10,00	132,09	997,32	0,50%	87,22	100	0,2116	0,60408	2,0106	OK	OK
1 + 12,00m	até	3 + 3,00m	31,00m	0,17	4,70	0,60	0,015	8,97	10,00	130,85	1024,98	0,50%	88,12	100	0,2174	0,61515	2,0224	OK	OK
3 + 3,00m	até	4 + 13,00m	30,00m	0,21	4,91	0,60	0,015	9,22	10,00	129,55	1060,19	0,50%	89,24	100	0,2249	0,62924	2,0369	OK	OK
4 + 13,00m	até	6 + 1,00m	28,00m	0,22	5,13	0,60	0,015	9,47	10,00	128,34	1097,31	0,50%	90,40	100	0,2328	0,64437	2,0509	OK	OK
6 + 1,00m	até	7 + 16,00m	35,00m	0,28	5,41	0,60	0,015	9,70	10,00	127,24	1147,27	0,50%	91,92	100	0,2434	0,66485	2,0690	OK	OK
7 + 16,00m	até	9 + 10,00m	34,00m	0,27	5,68	0,60	0,015	9,98	10,00	125,91	1191,91	0,50%	93,25	100	0,2528	0,68368	2,0832	OK	OK
9 + 10,00m	até	11 + 0,00m	30,00m	0,24	5,92	0,60	0,015	10,25	10,00	124,65	1229,89	0,50%	94,35	100	0,2609	0,70000	2,0944	OK	OK
11 + 0,00m	até	12 + 13,00m	33,00m	0,25	6,17	0,60	0,015	10,49	10,00	123,58	1270,76	0,50%	95,51	100	0,2696	0,71802	2,1053	OK	OK
12 + 13,00m	até	14 + 6,00m	33,00m	0,26	6,43	0,60	0,015	10,75	10,00	122,42	1311,96	0,50%	96,66	100	0,2783	0,73691	2,1147	OK	OK
14 + 6,00m	até	15 + 17,00m	31,00m	0,24	6,67	0,60	0,015	11,01	10,00	121,30	1348,47	0,50%	97,66	100	0,2861	0,75431	2,1217	OK	OK
15 + 17,00m	até	17 + 7,00m	30,00m	0,29	6,96	0,60	0,015	11,25	10,00	120,27	1395,17	0,50%	98,92	100	0,2960	0,77771	2,1288	OK	OK
Deságue Est. 17+7m			24,00m	0,01	6,97	0,60	0,015	11,49	10,00	119,30	1385,89	0,50%	98,67	100	0,2940	0,77291	2,1277	OK	OK

Deságue Rua Getúlio Vargas – Lado Esquerdo

Trecho			Comprimento (L)	Área de Contribuição (Hectares)		Coef. Escoamento Superficial (C)	Coef. Rugosidade Manning	Tempo de Concentração (TC)	Tempo de Retorno (TR)	Intensidade de Precipitação (i)	Vazão (Q)	Inclinação Galeria	Diâmetro Calculado (Ø)	Diâmetro Adotado (Ø)	Variável Adimensional	y/D	Velocidade (V=Q/Am)	Verificação y/D	Verificação Velocidade
			(m)	Trecho	Acumulada	(Média)	(n)	(Min)	(Anos)	(mm/h)	(L/s)	(%)	(cm)	(cm)	$Q \times n / D^{8/3} \times I^{1/2}$		(m/s)		
111 + 2,00m	até	109 + 7,00m	35,00m	0,29	0,29	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	75,40	1,50%	26,95	40	0,1063	0,40268	1,5920	OK	OK
109 + 7,00m	até	107 + 12,00m	35,00m	0,17	0,46	0,60	0,015	5,37	10,00	153,18	117,44	1,50%	31,83	40	0,1656	0,51832	1,7859	OK	OK
107 + 12,00m	até	106 + 0,00m	32,00m	0,16	0,62	0,60	0,015	5,69	10,00	150,78	155,80	1,50%	35,38	40	0,2197	0,61940	1,9058	OK	OK
106 + 0,00m	até	104 + 5,00m	35,00m	0,17	0,79	0,60	0,015	5,97	10,00	148,78	195,90	1,50%	38,56	40	0,2762	0,73226	1,9866	OK	OK
104 + 5,00m	até	102 + 12,00m	33,00m	0,16	0,95	0,60	0,015	6,27	10,00	146,76	232,37	1,50%	41,11	50	0,1807	0,54662	2,1161	OK	OK
102 + 12,00m	até	101 + 2,00m	30,00m	0,14	1,09	0,60	0,015	6,53	10,00	145,03	263,47	1,50%	43,09	50	0,2049	0,59164	2,1782	OK	OK
101 + 2,00m	até	99 + 9,00m	33,00m	0,16	1,25	0,60	0,015	6,76	10,00	143,54	299,03	1,80%	43,67	50	0,2123	0,60544	2,4050	OK	OK
99 + 9,00m	até	98 + 0,00m	29,00m	0,14	1,39	0,60	0,015	6,98	10,00	142,09	329,16	1,40%	47,45	50	0,2650	0,70829	2,2136	OK	OK
98 + 0,00m	até	96 + 17,00m	23,00m	0,12	1,51	0,60	0,015	7,20	10,00	140,73	354,18	1,40%	48,77	60	0,1753	0,53653	2,2923	OK	OK
96 + 17,00m	até	95 + 5,00m	32,00m	0,15	1,66	0,60	0,015	7,37	10,00	139,72	386,56	0,70%	57,39	60	0,2706	0,72025	1,7731	OK	OK
95 + 5,00m	até	93 + 18,00m	27,00m	0,13	1,79	0,60	0,015	7,67	10,00	137,94	411,52	0,70%	58,75	60	0,2881	0,75905	1,7871	OK	OK
93 + 18,00m	até	92 + 3,00m	35,00m	0,15	1,94	0,60	0,015	7,92	10,00	136,49	441,32	0,90%	57,54	60	0,2725	0,72420	2,0125	OK	OK

Deságue Rua Ricardo Mas – Lado Direito

Trecho			Comprimento (L)	Área de Contribuição (Hectares)		Coef. Escoamento Superficial (C)	Coef. Rugosidade Manning	Tempo de Concentração (TC)	Tempo de Retorno (TR)	Intensidade de Precipitação (i)	Vazão (Q)	Inclinação Galeria	Diâmetro Calculado (Ø)	Diâmetro Adotado (Ø)	Variável Adimensional	y/D	Velocidade (V=Q/Am)	Verificação y/D	Verificação Velocidade
			(m)	Trecho	Acumulada	(Média)	(n)	(Min)	(Anos)	(mm/h)	(L/s)	(%)	(cm)	(cm)	$Q \times n / D^{8/3} \times I^{1/2}$		(m/s)		
115 + 16,00m	até	112 + 15,00m	61,00m	0,56	0,56	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	145,60	1,40%	34,95	40	0,2125	0,60585	1,8282	OK	OK
Deságue Est. 112+15m			15,00m	1,93	2,49	0,60	0,015	5,56	10,00	151,77	629,86	1,00%	64,46	80	0,1713	0,52906	2,3336	OK	OK
111 + 2,00m	até	109 + 7,00m	35,00m	0,34	0,34	0,60	0,015	5,00	10,00	156,00	88,40	1,50%	28,61	40	0,1246	0,43989	1,6605	OK	OK
109 + 7,00m	até	107 + 12,00m	35,00m	0,17	0,51	0,60	0,015	5,35	10,00	153,30	130,30	1,50%	33,09	40	0,1837	0,55227	1,8306	OK	OK
107 + 12,00m	até	106 + 0,00m	32,00m	0,16	0,67	0,60	0,015	5,67	10,00	150,94	168,55	1,50%	36,44	40	0,2377	0,65377	1,9365	OK	OK
106 + 0,00m	até	104 + 5,00m	35,00m	0,17	0,84	0,60	0,015	5,95	10,00	148,98	208,57	1,50%	39,47	40	0,2941	0,77313	2,0007	OK	OK
104 + 5,00m	até	102 + 12,00m	33,00m	0,16	1,00	0,60	0,015	6,24	10,00	146,96	244,94	1,50%	41,93	50	0,1905	0,56478	2,1425	OK	OK
102 + 12,00m	até	101 + 2,00m	30,00m	0,14	1,14	0,60	0,015	6,49	10,00	145,24	275,96	1,50%	43,84	50	0,2146	0,60982	2,2005	OK	OK
101 + 2,00m	até	99 + 9,00m	33,00m	0,16	1,30	0,60	0,015	6,72	10,00	143,76	311,48	1,80%	44,34	50	0,2211	0,62212	2,4259	OK	OK
99 + 9,00m	até	98 + 0,00m	29,00m	0,14	1,44	0,60	0,015	6,95	10,00	142,32	341,56	1,40%	48,11	50	0,2749	0,72946	2,2258	OK	OK
98 + 0,00m	até	96 + 17,00m	23,00m	0,12	1,56	0,60	0,015	7,16	10,00	140,97	366,52	1,40%	49,40	60	0,1814	0,54799	2,3106	OK	OK
96 + 17,00m	até	95 + 5,00m	32,00m	0,15	1,71	0,60	0,015	7,33	10,00	139,96	398,88	0,70%	58,07	60	0,2792	0,73899	1,7807	OK	OK
95 + 5,00m	até	93 + 18,00m	27,00m	0,13	1,84	0,60	0,015	7,63	10,00	138,18	423,75	0,70%	59,40	60	0,2967	0,77939	1,7922	OK	OK
93 + 18,00m	até	92 + 6,00m	32,00m	0,15	1,99	0,60	0,015	7,88	10,00	136,73	453,48	0,90%	58,13	60	0,2800	0,74062	2,0198	OK	OK
92 + 6,00m	até	92 + 3,00m	3,00m	1,94	3,93	0,60	0,015	8,15	10,00	135,24	885,84	0,90%	74,72	80	0,2540	0,68590	2,4105	OK	OK
1 + 0,00m	até	2 + 0,00m	20,00m	0,10	4,03	0,60	0,015	8,17	10,00	135,13	907,60	1,40%	69,41	80	0,2086	0,59855	2,8906	OK	OK
2 + 0,00m	até	3 + 16,00m	36,00m	0,21	4,24	0,60	0,015	8,28	10,00	134,49	950,41	1,40%	70,62	80	0,2185	0,61709	2,9192	OK	OK
3 + 16,00m	até	5 + 9,00m	33,00m	0,21	4,45	0,60	0,015	8,49	10,00	133,38	989,21	1,40%	71,69	80	0,2274	0,63399	2,9437	OK	OK
5 + 9,00m	até	7 + 0,00m	31,00m	0,20	4,65	0,60	0,015	8,67	10,00	132,38	1025,96	1,40%	72,67	80	0,2358	0,65024	2,9651	OK	OK
7 + 0,00m	até	8 + 9,00m	29,00m	0,18	4,83	0,60	0,015	8,85	10,00	131,47	1058,34	0,50%	89,18	100	0,2245	0,62851	2,0362	OK	OK
8 + 9,00m	até	9 + 17,00m	28,00m	0,18	5,01	0,60	0,015	9,09	10,00	130,25	1087,62	0,50%	90,10	100	0,2307	0,64042	2,0473	OK	OK
9 + 17,00m	até	11 + 2,00m	25,00m	0,16	5,17	0,60	0,015	9,31	10,00	129,11	1112,51	0,50%	90,87	100	0,2360	0,65057	2,0565	OK	OK
11 + 2,00m	até	12 + 2,00m	20,00m	0,13	5,30	0,60	0,015	9,52	10,00	128,11	1131,68	0,50%	91,45	100	0,2401	0,65840	2,0636	OK	OK
12 + 2,00m	até	13 + 10,00m	28,00m	0,17	5,47	0,60	0,015	9,68	10,00	127,33	1160,86	0,50%	92,33	100	0,2463	0,67051	2,0736	OK	OK
13 + 10,00m	até	14 + 0,00m	10,00m	0,09	5,56	0,60	0,015	9,90	10,00	126,27	1170,06	0,50%	92,60	100	0,2482	0,67441	2,0764	OK	OK
14 + 0,00m	até	15 + 0,00m	20,00m	0,10	5,66	0,60	0,015	9,98	10,00	125,89	1187,56	1,20%	79,02	100	0,1626	0,51280	2,9286	OK	OK
15 + 0,00m	até	16 + 7,00m	27,00m	0,10	5,76	0,60	0,015	10,10	10,00	125,36	1203,47	1,20%	79,42	100	0,1648	0,51684	2,9387	OK	OK
16 + 7,00m	até	16 + 10,00m	3,00m	0,04	5,80	0,60	0,015	10,25	10,00	124,66	1205,03	1,20%	79,46	100	0,1650	0,51723	2,9396	OK	OK
Deságue Est. 16+10m			3,00m	0,01	5,81	0,60	0,015	10,27	10,00	124,58	1206,36	1,20%	79,49	100	0,1652	0,51757	2,9405	OK	OK

Deságue Rua Ricardo Mas – Lado Esquerdo

6.4 FORMA DE ASSENTAMENTO DOS TUBOS COM REATERRO DE BRITA E SEM BERÇO DE CONCRETO

Após a locação da drenagem deverá ser executada a escavação e carga mecanizada da vala de acordo com a largura dimensionada em projeto para cada tipo de tubo. Deverá ser observada a profundidade da vala de acordo com a declividade e cotas do fundo de vala com rigoroso acompanhamento técnico e nivelamento topográfico para garantir o escoamento calculado em projeto.
As operações de escavação da vala compreendem:

a1) escavação e carga dos materiais constituintes até a cota de fundo de vala indicado no projeto;

a2) transporte e descarga dos materiais escavados para aterros ou bota-foras; para o orçamento determinou-se DMT de 2,5km e o empolamento considerado foi de 25%.

Após nivelamento deverá ser colocada uma camada de brita n.2.

Somente após conferência quanto à declividade e profundidade da vala deverão ser assentados os tubos e posteriormente serem rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, garantido estanqueidade entre os tubos. Após rejuntamento deve-se aguardar o tempo de cura da argamassa e proceder ao preenchimento da vala com brita nº 2 até altura final do greide de regularização.

6.5 FORMA DE ASSENTAMENTO DOS TUBOS COM BERÇO DE ENROCAMENTO E REATERRO BRITA

Após a locação da drenagem deverá ser executada a escavação e carga mecanizada da vala de acordo com a largura dimensionada em projeto para cada tipo de tubo. Deverá ser observada a profundidade da vala de acordo com a declividade e cotas do fundo de vala com rigoroso acompanhamento técnico e nivelamento topográfico para garantir o escoamento calculado em projeto.
As operações de escavação da vala compreendem:

a1) escavação e carga dos materiais constituintes até a cota de fundo de vala indicado no projeto;

a2) transporte e descarga dos materiais escavados para aterros ou bota-foras; para o orçamento determinou-se DMT de 2,5km e o empolamento considerado foi de 25%.

Após nivelamento deverá ser colocada uma camada de brita e rachão com dimensões e espessuras especificadas em projeto para cada diâmetro de tubo, sobre a camada de brita deverá ser executado um lastro de concreto fck 15 Mpa, com dimensões e espessuras especificadas em projeto para cada diâmetro tubo.

Somente após conferência quanto à declividade e profundidade do berço deverá ser executado o berço de concreto até altura de assentamento dos tubos. Após cura de no mínimo 24

horas do concreto deverá ser assentado os tubos e posteriormente ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, garantido estanqueidade entre os tubos. Após assentamento dos tubos deverá ser executado o restante do berço de concreto conforme espessura especificada em projeto para garantir o travamento lateral do tubo.

Com o berço de concreto e o rejuntamento curado deve-se proceder ao preenchimento da vala com brita nº 2 até altura final do greide de regularização.

6.6 TUBOS CIRCULARES DE CONCRETO

Os tubos de concreto de seção circular para águas pluviais deverão atender o que preconiza a NBR 8890 e terão encaixe tipo macho e fêmea.

As classes utilizadas seguem lista abaixo:

Ø40cm terão classe PS-2 quando assentados longitudinais ao bordo da via;

Ø40cm terão classe PA-1 quando cruzarem abaixo de vias e regiões com maior fluxo de veículos e que necessitem reforço;

Ø50cm terão classe PS-2 quando assentados longitudinais ao bordo da via;

Ø50cm terão classe PA-1 quando cruzarem abaixo de vias e regiões com maior fluxo de veículos e que necessitem reforço;

Ø60cm terão classe PS-2 quando assentados longitudinais ao bordo da via;

Ø60cm terão classe PA-1 quando cruzarem abaixo de vias e regiões com maior fluxo de veículos e que necessitem reforço;

Ø80cm terão classe PA-1;

Ø100cm terão classe PA-1.

Não serão aceitos tubos que apresentarem defeitos de fabricação ou rachaduras, nem tampouco tubos que apresentarem problemas no sistema de encaixe ou desigualdade na espessura da parede.

6.7 CAIXAS DE CAPTAÇÃO

As caixas de captação com grelha de concreto (bocas de lobo) destinam-se à captação das águas que escoam pelos meios-fios e calçadas e são projetadas de tal forma que a areia fique depositada em um compartimento facilitando a limpeza das mesmas, conforme projeto.

As caixas deverão ser executadas de acordo com os projetos no que se refere às dimensões internas e locação das mesmas na plataforma.

Para execução das caixas deverá ser realizada escavação no local da vala e realizado o reaterro com o mesmo material escavado.

Os materiais empregados na sua execução deverão ser em alvenaria de tijolos maciço e/ou bloco de concreto e/ou elementos pré-moldados e/ou moldados em loco de concreto, assentados e rejuntados entre si com argamassa de cimento e areia média com traço em volume de 1:3

respectivamente. Os elementos devem ser bem rejuntados para evitar infiltração entre os elementos de ligação provocando erosão e recalques no reaterro e garantir estanqueidade no reservatório de água do sifão.

Após realizado o serviço de montagem das paredes as mesmas devem receber chapisco e emboço (reboco) para garantir estanqueidade.

6.8 CAIXAS DE INSPEÇÃO

As caixas de inspeção são colocadas para possibilitar a manutenção e permitir o acesso ao pessoal da limpeza da rede pluvial. É utilizada também com o objetivo de mudança de direção, declividade e ou mudança de diâmetro dos tubos.

São projetadas de tal forma que a areia fique depositada em um compartimento facilitando a limpeza das mesmas, conforme projeto.

As caixas deverão ser executadas de acordo com os projetos no que se refere às dimensões internas e locação das mesmas na plataforma.

A execução das caixas deverá ser realizada durante a colocação dos tubos aproveitando a abertura da vala para assentamento dos mesmos.

Os materiais empregados na sua execução deverão ser em alvenaria de tijolos maciço e/ou bloco de concreto e/ou elementos pré-moldados e/ou moldados em loco de concreto, assentados e rejuntados entre si com argamassa de cimento cal e areia respectivamente. Os elementos devem ser bem rejuntados para evitar infiltração entre os elementos de ligação provocando erosão e recalques no reaterro. Para o orçamento foi considerado fundo das caixas em concreto magro fck 15Mpa e tampas em concreto armado fck 25Mpa. Nas caixas para tubos com diâmetro superior ou igual a Ø80cm a viga e laje em concreto armado possuem fck 25Mpa. Para as paredes considerou-se o uso de blocos de concreto 14x19x39 assentados com argamassa de cimento cal de areia e o preenchimento dos blocos em concreto magro fck 15Mpa.

Após realizado o serviço de montagem das paredes as mesmas devem receber chapisco e emboço (reboco) para garantir estanqueidade.

Será instalado tampão fofo articulado, classe d400 carga máx. 40t, redondo tampa de 600mm embutido na tampa de concreto da caixa.

6.9 CAIXAS DE JUNÇÃO

As caixas de junção são colocadas para possibilitar a mudança de direção, declividade e ou mudança de diâmetro dos tubos.

As caixas deverão ser executadas de acordo com os projetos no que se refere às dimensões internas e locação das mesmas na plataforma.

A execução das caixas deverá ser realizada durante a colocação dos tubos aproveitando a abertura da vala para assentamento dos mesmos.

Os materiais empregados na sua execução deverão ser em alvenaria de tijolos maciço e/ou bloco de concreto e/ou elementos pré-moldados e/ou moldados em loco de concreto, assentados e rejuntados entre si com argamassa de cimento cal e areia respectivamente. Os elementos devem ser bem rejuntados para evitar infiltração entre os elementos de ligação provocando erosão e recalques no reaterro. Para o orçamento foi considerado fundo das caixas em concreto magro fck 15Mpa e tampas em concreto armado fck 25Mpa. Para as paredes considerou-se o uso de blocos de concreto 14x19x39 assentados com argamassa de cimento cal de areia e o preenchimento dos blocos em concreto magro fck 15Mpa.

Após realizado o serviço de montagem das paredes as mesmas devem receber chapisco e emboço (reboco) para garantir estanqueidade.

6.10 BOCA PARA BUEIRO TUBULAR EM CONCRETO

São dispositivos destinados a captar e transferir os deflúvios para os bueiros.

As bocas para bueiro deverão ser assentadas sobre solo devidamente compactado. Caso o local de implantação não possuir características para a compactação adequada deverá ser previsto o estaqueamento de estacas de eucalipto com diâmetro mínimo de Ø15cm afastadas entre si em no máximo 60cm do seu eixo. Deverão ser executadas de acordo com os projetos no que se refere às dimensões e locação das mesmas na plataforma.

Deverá ser executada as formas consideram-se material e mão-de-obra para fabricação, montagem (inclusive de travamentos) e desforma. Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. A estrutura poderá ser executada com madeira serrada em bruto tipo “pinus”. O reaproveitamento dos materiais usados nas formas será permitido desde que se realize a conveniente limpeza e se verifique estarem os mesmos isentos de deformações.

Antes do lançamento do concreto, conferir-se-ão as medidas e as posições das formas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, as superfícies que ficarão em contato com o concreto deverão ser limpas e molhadas até a saturação.

O concreto a ser utilizado será fck 20Mpa.

Concluídas as bocas, devem ser verificadas as condições de canalização a montante e jusante da obra. Todas as erosões encontradas e que possam vir a comprometer o funcionamento da obra devem ser tratadas com enrocamento de pedra arrumada ou por soluções específicas do projeto. Devem ser executadas as necessárias valas de derivação, a jusante e bacias de captação, a montante, de forma a disciplinar a entrada e saída do fluxo d’água no bueiro.

6.11 ESCORAMENTO DE VALAS

Escoramento é o reforço aplicado às paredes de uma vala, com finalidade de evitar desbarrancamentos, proporcionando segurança durante a execução de redes de drenagem.

Deverá ser executado escoramento do tipo descontínuo pontaletado nos trechos indicados, conforme determinado em projeto, observando-se sempre a manutenção da segurança e integridade física da mão de obra empenhada em realizar tarefas no interior das valas.

Foi determinado o escoramento das regiões indicadas devido a sua proximidade com edificações e também em função da sua profundidade maior de escavação, que causa maior insegurança mesmo com a inclinação dos taludes das valas.

A CONTRATADA, com a aprovação da FISCALIZAÇÃO, providenciará, sob sua responsabilidade, o escoramento adequado das valas de modo a garantir a proteção das pessoas, evitar danos a terceiros e possibilitar o normal desenvolvimento dos trabalhos.

O escoramento descontínuo pontaletado consiste em escorar a superfície lateral das valas, através de tábuas dispostas verticalmente, travadas horizontalmente por estroncas de eucalipto, conforme pode ser consultado em detalhe específico anexo as pranchas do projeto.

A medida que a escavação avança as pranchas de madeira vão sendo cravadas na vertical, deixando-se espaços intercalados entre as mesmas, ao mesmo tempo, colocam-se as estroncas que vão dando apoio as pranchas, sendo fixadas perpendicularmente.

O critério de medição será pela área da superfície efetivamente escorada. A vala somente será considerada escorada, para efeito de pagamento, quando o escoramento for sendo removido ao mesmo tempo em que o reaterro for sendo completado.

7 PROJETO GEOMÉTRICO

A elaboração do Projeto Geométrico desenvolveu-se com apoio nos elementos levantados na fase de estudos topográficos e nas normas para Projetos Geométricos de Estradas de Rodagem, e demais estudos e projetos inter-relacionados.

Com base no levantamento topográfico, foi lançado o eixo da rua tentando usar ao máximo o eixo da rua existente.

O gabarito proposto no projeto segue o estabelecido em levantamento no que diz respeito aos alinhamentos frontais das testadas de cada lote, cabendo a prefeitura municipal aprovar os projetos de acordo com o que determina a legislação municipal vigente.

A inclinação da pista na seção transversal é de 2,5% em sentidos opostos.

Obs.: Para a locação da obra a empresa executora deverá solicitar o arquivo digital e o arquivo com as cotas e referencias topográficas para a locação.

8 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM CAMADAS

O Projeto de Pavimentação tem por objetivo definir os materiais a serem empregados na execução das camadas constituintes do pavimento, especificando suas características técnicas,

respectivas fontes de obtenção, as espessuras de cada camada e os quantitativos de serviços e materiais necessários à implantação da pavimentação.

No presente projeto, as áreas destinadas à ciclofaixa, aos estacionamentos e às recomposições pontuais do pavimento serão executadas com pavimentação asfáltica composta apenas pela camada de brita graduada como camada granular de base. Essa solução foi adotada em razão da necessidade de escavação dessas áreas para a implantação das valas de drenagem, as quais serão posteriormente reaterradas com brita nº 2. Esse material apresenta excelente capacidade de acomodação, elevada resistência mecânica e adequada capacidade de suporte, dispensando a execução de camadas adicionais de macadame seco e/ou rachão, sem prejuízo ao desempenho estrutural do pavimento.

Nesses locais a espessura da camada de brita graduada será de 15cm, com aplicação posterior de imprimação e pintura de ligação, seguida de camada asfáltica com espessura de 5cm.

8.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

Os serviços de pavimentação serão executados obedecendo-se as seguintes fases de serviços.

8.1.1 CAMADA DE BRITA GRADUADA

Será executada camada de base graduada com espessura de **15cm**. Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC ES-P 11/16, no tocante a especificações de materiais, compactação, execução dos serviços, controle tecnológico, e outros.

Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados através de topografia com aparelho de precisão.

MATERIAIS

Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem de rocha sã, devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e isentos de material vegetal e impurezas, não apresentando filito, argilito e arenito na composição da rocha e apresentando ainda as seguintes condições:

a) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio**, MÉTODO DNER-ME 89/94**, devem apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:
- agregados graúdos 12%
- agregados miúdos 15%

b) O índice de suporte Califórnia, **MÉTODO DNER-ME 49/94**, com a energia modificada, não deve ser inferior a 100%.

c) Granulometria, **MÉTODO DNER – ME 83/98**, por via lavada, enquadrada na faixa I.

Peneira		Porcentagem Passando, em Peso			
Série ASTM	Abertura (mm)	I	II	III	IV
2"	50,8	100	100		
1½"	38,1	90 -100	90 -100		
1"	25,4	70 – 95	75 – 90	100	100
3/8"	9,5	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 -100
N° 4	4,8	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
N° 10	2,0	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
N° 40	0,42	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
N° 200	0,074	2 – 8	5 – 15	5 – 15	5 – 20

EQUIPAMENTOS

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida e poderá compreender as seguintes unidades:
Carregador frontal; Caminhões basculantes; Motoniveladora pesada; Grade de discos e/ou pulvimisturador; Trator Agrícola; Caminhão tanque irrigador; Rolos compactadores liso vibratório e pneumático autopropulsor com pressão variável. Central de mistura dotada de unidade dosadora com 3 (três) silos, dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo "pugmill"; Distribuidor de agregados (solos) autopropulsor.

EXECUÇÃO

O produto da mistura deverá sair da "Usina de Solos" perfeitamente homogeneizado, com teor de umidade ligeiramente acima do ótimo, de forma a fazer frente às perdas no decorrer das operações construtivas subsequentes. No transporte, deverão ser tomadas as precauções para que não haja perda ou adição excessiva de umidade.

Não se recomenda a estocagem do material usinado, pelos riscos de segregação inerentes a tal operação.

A mistura usinada deverá ser espalhada com "distribuidor de agregados", capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação. Opcionalmente, mediante autorização da Fiscalização, a distribuição poderá ser procedida pela ação de motoniveladora, sendo que, neste caso, deverão ser estabelecidos critérios de trabalho que não causem a segregação do material e assegurem a qualidade do serviço.

Não se recomenda o espalhamento parcial ou por etapas, quanto à espessura e largura de camada individual. O espalhamento deverá ser feito de modo a se evitar conformação adicional

da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases superiores a 0,20 m, os serviços podem ser executados em mais de uma camada e estas deverão se situar no intervalo de 0,10 a 0,20 m.

O teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deve estar compreendido no intervalo de - 2%, a + 1% em relação à umidade ótima. Preferencialmente, deve ser iniciada, no ramo seco, com umidade de, no máximo, 1% abaixo da umidade ótima.

Caso o teor de umidade se apresente fora dos limites estabelecidos, proceder-se-á ao umedecimento da camada, se demasiadamente seca, ou a escarificação e aeração se estiver excessivamente úmida. Nesse caso o material deverá ser conformado, pela ação da motoniveladora e, em seguida, liberado para compactação.

A compactação da camada será executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando nos bordos mais baixos e progredindo no sentido do ponto mais alto da seção transversal, exigindo-se que, em cada passada do equipamento, seja recoberta, no mínimo, a metade da largura da faixa densificada pela passagem anterior.

Eventuais manobras do equipamento de compactação deverão se proceder fora da área de densificação.

Em lugares inacessíveis ao equipamento convencional de compactação, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida será obtida através de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

A operação de acabamento se dará mediante o emprego de motoniveladora atuando exclusivamente em operação de corte. Complementarmente, a camada receberá um número adequado de coberturas através dos rolos compactadores.

Após a verificação e aceitação do segmento, deverá ser lançada a camada posterior. Quando prevista, deverá ser executada a imprimação do segmento, tão logo se constate a evaporação de umidade superficial.

Não se recomenda a abertura do segmento ao tráfego. No entanto, à critério da Fiscalização, e em caráter excepcional, o segmento poderá ser liberado pelo menor espaço de tempo possível, sem prejuízo à qualidade do serviço.

CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Anteriormente ao início da primeira execução na obra, ou no caso de se constatar alteração mineralógica (visual) na jazida ou na bancada da pedreira em exploração, ou de ocorrer mudança na fonte de materiais, deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Abrasão "Los Angeles" (MÉTODO DNER-ME 35/98);
- Durabilidade (MÉTODO DNER-ME 89/94);
- Equivalente de Areia (**MÉTODO DNER-ME 54/94**).

b) Deve-se determinar a energia de compactação necessária para obtenção da máxima *"MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA"*.
c) Um ensaio de equivalente de areia, **MÉTODO DNER - ME 54/97**, a cada 500 m de pista.
d) Um ensaio de granulometria, **MÉTODO DNER ME 83/98**, por via lavada, a cada 250 m de pista devendo a composição granulométrica da amostra enquadrar-se na "faixa de trabalho". Os serviços serão aceitos se os valores obtidos através estiverem em relação à curva de projeto, dentro dos limites estabelecidos abaixo:

PENEIRA		% PASSANDO, EM PESO
ASTM	mm	
3/8" a 1½"	9,5 a 38,1	± 7
N° 10 a N° 4	2,0 a 4,8	± 5
N° 200 aN° 40	0,074 a 0,42	± 2

e) Um ensaio para a determinação da massa específica aparente seca, "in-situ", pelo método do Frasco de Areia, **MÉTODO DNER 092/94**, com espaçamento máximo de 100 m e com no mínimo três determinações por segmento. O serviço será aceito se o teor de umidade para a compactação se situar na faixa fixada através da curva ***ISC x umidade***, de forma a se obter valor para o ISC no mínimo igual ao obtido no ensaio do **MÉTODO DNER ME 49/94** e, o grau de compactação, apresente valor de no mínimo 100% em relação a massa específica aparente seca máxima obtida conforme alínea "b".

Notas:
1) No caso de paralisação, ou de demora acentuada na execução dos serviços de uma camada de brita graduada, o ensaio de granulometria deverá ser refeito de forma a garantir que, no momento da compactação, o material ainda atenda ao especificado. No caso de não atendimento, a providência a adotar será retirar o material colocado e refazer o serviço com novo material atendendo às exigências da especificação. A remoção do material e o acerto da camada inferior, para reinício do serviço, será com ônus total da Construtora, excetuando-se quando o serviço tiver sido aceito, anteriormente à paralisação.
2) Em caso de não atendimento aos itens "c" e/ou "d", a providência a adotar é retirar o material colocado e refazer o serviço com material que satisfaça as exigências desta especificação. A remoção do material e o acerto da camada inferior, para reinício dos serviços será com ônus exclusivo da Construtora.
3) Em caso de não atendimento aos itens "e" e/ou "f", a camada deverá ser escarificada e o serviço refeito, com ônus exclusivo da Construtora.

8.1.2 IMPRIMAÇÃO

Sobre a Base acabada será executada uma imprimação que tem por objetivo, aumentar a coesão da superfície da camada pela penetração do material asfáltico empregado, conferir um certo grau de impermeabilidade à camada, promover condições de aderência entre a base e a camada asfáltica a ser sobreposta. Para esta pintura asfáltica será usado emulsão asfáltica de imprimação EAI, com uma taxa de aplicação de **1,0 l/m2.**

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC-ES-P-04/15, no tocante a especificações de materiais, execução dos serviços, controle tecnológico, e outros.

MATERIAIS

Emulsão Asfáltica de imprimação EAI.

A taxa de aplicação do ligante deverá ser de no mínimo 1,0l/m2. Porem taxa ideal é a máxima que pode ser absorvida em 24 horas sem deixar excesso na superfície e, que apresente uma penetração de, no mínimo, 3 mm, de acordo com a permeabilidade da camada granular. Se esta taxa for superior a 1,0l/m² a empresa deverá contatar o engenheiro fiscal para que sejam tomadas as devidas providências.

Em nenhuma hipótese será permitida a diluição da Emulsão Asfáltica do tipo EAI.

EQUIPAMENTOS

Vassouras mecânicas rotativas, e/ou compressor de ar; equipamento espargidor de material asfáltico; depósitos de materiais asfálticos; ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

EXECUÇÃO

Depois da perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura asfáltica, proceder-se-á a varredura da sua superfície de modo a eliminar-se o pó e o material solto existente.

Recomenda-se um leve umedecimento da superfície da camada, para diminuir a influência do ar quente nos vazios, facilitando a penetração do ligante.

A distribuição do material asfáltico deverá ser feita utilizando-se um caminhão espargidor limpo e sem resíduos de outros produtos, mesmo emulsões asfálticas. Os leques de espargimento devem permitir uma distribuição uniforme, sob pressão.

Não poderá ser iniciada enquanto não for atingida e mantida, no material existente dentro do veículo distribuidor, a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição.

Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme possível. O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver eminente. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser aquela que proporcione a melhor viscosidade para o espalhamento.

Deve-se executar imprimação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em uma meia-pista, completando-a na adjacente, logo que a primeira permitir sua abertura ao tráfego. O tráfego sobre pintura asfáltica de imprimação só deverá ser permitido após decorridos, no mínimo, 24 horas da aplicação do ligante e quando este estiver convenientemente curado. O tempo de exposição ao tráfego será condicionado pelo seu comportamento, não devendo ultrapassar 30 dias. Pode-se permitir o tráfego imediato em locais de cruzamento com outras estradas, desde que seja aumentada a taxa de aplicação e coberta com espessa camada de pedrisco ou areia, capaz de evitar a remoção do material ligante. Nesse caso medidas de redução da velocidade do tráfego, usuário, deverão ser tomadas, como prevenção as freadas e manobras bruscas.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos iniciais ou finais das aplicações, devem-se colocar faixas de papel, transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida com um distribuidor manual.

Na eventualidade de ocorrerem defeitos ("panelas") na camada com pintura asfáltica de imprimação, em áreas abertas ao tráfego, as correções serão procedidas fazendo-se uma pintura de ligação de retoque e usando-se somente material da camada sobrejacente.

CONTROLE TECNOLÓGICO

Um ensaio de sedimentação (**NBR 6570:2010**), no caso de a Emulsão Asfáltica ficar depositada por cinco dias ou mais.

Um ensaio para o controle de taxa de aplicação do ligante, pelo método da bandeja, a cada 100 m, na faixa de aplicação. Deve-se alternar a posição da bandeja, entre o eixo longitudinal do caminhão e os seus lados direito e esquerdo objetivando a verificação de homogeneidade da vazão dos bicos e da taxa de aplicação.

A taxa do ligante asfáltico será calculada em função do teor de água, para Emulsão Asfáltica.

A Fiscalização fará uma apreciação, em bases visuais que deverá ser julgada satisfatória:

– Da homogeneidade de aplicação da pintura asfáltica executada;

– Da penetração do ligante na camada, no caso de pintura asfáltica de imprimação;

– Da efetiva cura do ligante aplicado.

No caso de não atendimento dos itens a cima descritos, a Fiscalização determinará, com ônus exclusivo da Construtora, as seguintes providências:

Se ocorrer variação superior ao limite máximo, a solução poderá, a critério da Fiscalização, abranger desde o lançamento de areia ou pedrisco e a passagem de rolos nas horas

mais quentes do dia, até à completa remoção e à restauração da base com a execução de nova pintura asfáltica.

Se ocorrer variação superior ao limite mínimo, a solução deverá ser a complementação da pintura asfáltica com nova aplicação de ligante.

8.1.3 PINTURA DE LIGAÇÃO

Setenta e duas horas após a imprimação, será executada uma pintura de ligação, que a pintura asfáltica aplicada com o objetivo de promover a aderência de uma camada asfáltica com a subjacente, e, conferir um certo grau de impermeabilidade à camada.

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC-ES-P-04/15, no tocante a especificações de materiais, execução dos serviços, controle tecnológico, controle geométrico e outros

MATERIAIS

Na obra em questão será utilizada emulsão asfáltica tipo RR-2C, com uma taxa de aplicação de **0,8 l/m2.**

EQUIPAMENTO

Vassouras mecânicas rotativas, e/ou compressor de ar; equipamento espargidor de material asfáltico; depósitos de materiais asfálticos; ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

EXECUÇÃO

Depois da perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura asfáltica, proceder-se-á a varredura da sua superfície de modo a eliminar-se o pó e o material solto existente.

A distribuição do material asfáltico deverá ser feita utilizando-se um caminhão espargidor limpo e sem resíduos de outros produtos, mesmo emulsões asfálticas. Os leques de espargimento devem permitir uma distribuição uniforme, sob pressão.

Não poderá ser iniciada enquanto não for atingida e mantida, no material existente dentro do veículo distribuidor, a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição.

Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme possível. O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, ou em dias de chuva, ou

quando esta estiver eminente. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser aquela que proporcione a melhor viscosidade para o espalhamento.

Deve-se executar pintura de ligação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em uma meia-pista, completando-a na adjacente, logo que a primeira permitir sua abertura ao tráfego. O tráfego sobre pintura asfáltica de ligação só deverá ser permitido após decorridos, no mínimo, 24 horas da aplicação do ligante e quando este estiver convenientemente curado. O tempo de exposição ao tráfego será condicionado pelo seu comportamento, não devendo ultrapassar 30 dias. Pode-se permitir o tráfego imediato em locais de cruzamento com outras estradas, desde que seja aumentada a taxa de aplicação e coberta com espessa camada de pedrisco ou areia, capaz de evitar a remoção do material ligante. Nesse caso medidas de redução da velocidade do tráfego, usuário, deverão ser tomadas, como prevenção as freadas e manobras bruscas.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos iniciais ou finais das aplicações, devem-se colocar faixas de papel, transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida com um distribuidor manual.

CONTROLE TECNOLÓGICO

Um ensaio de sedimentação (**NBR 6570:2010**), no caso de a Emulsão Asfáltica ficar depositada por cinco dias ou mais.

Um ensaio para o controle de taxa de aplicação do ligante, pelo método da bandeja, a cada 100 m, na faixa de aplicação. Deve-se alternar a posição da bandeja, entre o eixo longitudinal do caminhão e os seus lados direito e esquerdo objetivando a verificação de homogeneidade da vazão dos bicos e da taxa de aplicação.

A taxa do ligante asfáltico será calculada em função do teor de água, para Emulsão Asfáltica.

A Fiscalização fará uma apreciação, em bases visuais que deverá ser julgada satisfatória:

– Da homogeneidade de aplicação da pintura asfáltica executada;

– Da efetiva cura do ligante aplicado.

No caso de não atendimento dos itens a cima descritos, a Fiscalização determinará, com ônus exclusivo da Construtora, as seguintes providências:

Se ocorrer variação superior ao limite máximo, a solução poderá, a critério da Fiscalização, abranger desde o lançamento de areia ou pedrisco e a passagem de rolos nas horas mais quentes do dia, até à completa remoção e à restauração da base com a execução de nova pintura asfáltica.

Se ocorrer variação superior ao limite mínimo, a solução deverá ser a complementação da pintura asfáltica com nova aplicação de ligante.

8.1.4 APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE

Será executada a capa em concreto asfáltico usinado a quente – CAUQ (CAP 50/70), na faixa "III" do DEINFRA-SC ES-P 05/16, com espessura final compactada de **5,0cm**. Tal material será espalhado na pista através do uso de vibroacabadora autopropulsora, e compactado com rolo de pneus autopropulsor. O acabamento da capa se fará com uso de rolo tandem metálico.

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC ES-P 05/16, no tocante a especificações de materiais, compactação, execução dos serviços, controle tecnológico, controle geométrico e outros.

MATERIAIS

MATERIAL BETUMINOSO

Será utilizado o Cimento Asfáltico CAP 50/70 como material betuminoso. Só poderá ser descarregado após analisado e aprovado, após a realização dos ensaios de controle de qualidade.

AGREGADOS

Antes da utilização dos agregados minerais, estes deverão ser analisados de forma que não ocorram variações de traço de granulometrias, densidades e demais características díspares com o projeto de mistura.

Quando do seu recebimento, só poderá ser utilizado após analisado e aprovado, após a realização dos ensaios de controle de qualidade.

Os agregados minerais deverão ser estocados separadamente, de modo a evitar a mistura de dois ou mais tipos de agregados.

Deverão ser previamente cobertos, a fim de que estes não sejam contaminados por carga de material particulado em suspensão ou que recebam precipitações pluviométricas, o que tende a carrear para os pontos mais baixos os grãos de menores dimensões.

Composição da Mistura

A composição de concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos no que diz respeito a granulometria e aos percentuais do ligante betuminoso.

A densidade utilizada em projeto é de 2,5664 t/m3 e o teor do CAP utilizado em projeto é de 5,55%.

Nesta etapa deverão ser feitos o controle tecnológico com as verificações de modo a garantir-se que os materiais utilizados na produção, bem como o traço da mistura são compatíveis

com o projeto e as normas técnicas. A empresa executora deverá fornecer a composição da mistura a fiscalização.

EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo com esta especificação. Os equipamentos requeridos são os seguintes:
- Depósito para Ligante Betuminoso
- Depósito para Agregados
- Usina para Misturas Betuminosas
- Caminhões para Transporte da Mistura: caminhões tipo basculante.
- Equipamento para Espalhamento: O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos.
- Equipamento para a Compressão: O equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório.

EXECUÇÃO

A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico, no momento da mistura deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação da ***temperatura x viscosidade***.

A temperatura conveniente será aquela na qual o cimento asfáltico apresentar valor para a viscosidade situado dentro da faixa de 85 a 150 segundos Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 105 ± 10 segundos Saybolt-Furol. Os agregados deverão ser aquecidos à temperatura de até 10° C acima da temperatura do cimento asfáltico e, a temperatura deste não deverá ser superior a 157° C. A mistura não poderá ter temperatura inferior a 110º C e superior a 167º C. A produção do concreto asfáltico e a frota de veículos de transporte devem assegurar a operação contínua da vibroacabadora.

Produção do Concreto Betuminoso

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

A mistura final deverá ser homogênea, isenta de partículas recobertas ou segregadas. Durante a mistura, não deverão ser evidentes vazamentos de agregados ou ligantes pelo batente da comporta. Os bicos de injeção de asfalto deverão estar desobstruídos, com vazão equalizada entre si.

Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina mais próxima ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Distribuição e Compressão da Mistura

O lançamento de concreto asfáltico só deverá ser consumado se a pista apresentar com imprimação devidamente aceita, se a pista estiver seca, limpa e a temperatura ambiente acima de 10°C.

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras.

Em ficha apropriada, deverão ser anotados todos os dados relativos a descarga e lançamento do usinado.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, consequentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Sobre o revestimento recém-executado deverá ser vetado o tráfego de veículos, bem como parada de máquinas e equipamentos, por um período mínimo de 48 horas após a sua execução.

Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados de serviços através de topografia com aparelho de precisão, como por exemplo locação, nivelamento e outros.

CONTROLE GEOMÉTRICO

O controle geométrico deverá ser feito de acordo com as especificações do DEINFRA-SC ES-P 05/16

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Como critério de medição em relação ao CAP será utilizado à média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica, até o limite do orçamento.

9 REPERFILAMENTO E RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA SUPERFICIAL

No trecho central da via, entre a ciclofaixa e o estacionamento, será mantido o paralelepípedo existente, sendo assim, nestes locais está prevista a execução de duas camadas de concreto asfáltico, sendo a primeira destinada ao reperfilamento do pavimento existente, com **espessura média de 5cm**. Essa camada inicial tem função corretiva e niveladora, atuando como uma camada de regularização sobre o pavimento de paralelepípedos, que apresenta irregularidades superficiais.

Por se tratar de uma camada de ajuste, sua espessura poderá variar ao longo da via, podendo atingir valores reduzidos em alguns trechos e maiores em outros, de modo a garantir um perfil adequado e uniforme para a aplicação da camada seguinte. Essa medida assegura que a camada de revestimento final não apresente trechos com espessura insuficiente, evitando a ocorrência precoce de patologias estruturais.

Sobre o reperfilamento será executada a camada de recomposição asfáltica, com **espessura constante de 5cm**, definida conforme a espessura mínima recomendada para revestimentos betuminosos no Manual de Pavimentação do DNIT (IPR 719/2006).

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

9.1 LIMPEZA COM VARREDURA, LAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL COLETADO DO PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDO EXISTENTE

Sobre o pavimento existente de paralelepípedo será realizada uma limpeza com varredura e lavação de toda a superfície e alguns pontos será necessário a coleta de solo e ou outros agregados que estão depositados em alguns trechos do pavimento com transporte deste material.

Para a varredura foi considerado uma mini carregadeira com vassoura mecânica acoplada e caminhão pipa para lavação do pavimento. Nos pontos onde será necessária a coleta de solo e

ou outros agregados será utilizado mini carregadeira sobre rodas e caminhão basculante para transporte deste material até o bota fora.

9.2 APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE

Deverá ser providenciada a limpeza da superfície do paralelepípedo existente e a pintura de ligação para posterior recebimento das demais camadas asfálticas.

Para as áreas de reperfilamento foi considerado uma **espessura média de 5cm** podendo variar conforme necessidade de regular o pavimento de acordo com as imperfeições a serem corrigidas.

Para a recomposição a espessura projetada foi de **5cm** após execução da pintura de ligação sobre a camada de reperfilamento.

Para o serviço de pintura de ligação, deverá ser seguido as orientações contidas no tópico 8.1.3, deste memorial.

Para o serviço de recomposição asfáltica superficial, deverá ser seguido as orientações contidas no tópico 8.1.4, deste memorial.

10 MEIO FIO DE CONCRETO

Meio fio tipo 01 – Serão pré-moldados fck min. de 25Mpa com as seguintes dimensões: 30cm de altura e espessura de 10cm na base inferior e na base superior com acabamento arredondado finalizando com espessura de 6cm. Deverão apresentar as superfícies planas e com arestas retilíneas. As dimensões estabelecidas devem-se ao padrão atual encontrado no mercado local.

Serão posicionados ao longo do pavimento e mais elevado que este, com duplo objetivo, limitar a área destinada ao trânsito de veículos e conduzir as águas precipitadas sobre o pavimento para outros dispositivos de drenagem.

EXECUÇÃO

Deverá ser escavada vala compatível com a dimensão do meio fio e os mesmos serem assentados sobre uma camada de areia média no nível estabelecido em projeto, após deverão ser travados com reaterro de solo reaproveitado da escavação e rejuntados com argamassa de cimento e areia 1:3.

11 REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE LAJOTAS DE CONCRETO

Nos trechos indicados em projeto onde será necessária a escavação para a execução das valas de drenagem e que possuem pavimentação existente em lajotas, está prevista a remoção do pavimento, seguida de seu posterior reassentamento, com o reaproveitamento das peças existentes.

Após o preenchimento da vala com brita nº 02, a estrutura do pavimento será recomposta mediante a execução de uma camada de brita graduada com espessura de 15 cm. Sobre essa camada será aplicada uma camada de areia média com espessura de 5 cm, que funcionará como colchão de assentamento para as lajotas reaproveitadas, permitindo o correto nivelamento e acomodação das peças durante o reassentamento.

11.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

Os serviços de pavimentação serão executados obedecendo-se as seguintes fases de serviços.

11.1.1 CAMADA DE BRITA GRADUADA

Será executada camada de base graduada com espessura de **15cm**. Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DEINFRA-SC ES-P 11/16, no tocante a especificações de materiais, compactação, execução dos serviços, controle tecnológico, e outros.

Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados através de topografia com aparelho de precisão.

MATERIAIS

Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem de rocha sã, devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e isentos de material vegetal e impurezas, não apresentando filito, argilito e arenito na composição da rocha e apresentando ainda as seguintes condições:

a) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio**, MÉTODO DNER-ME 89/94**, devem apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:
- agregados graúdos 12%
- agregados miúdos 15%

b) O índice de suporte Califórnia, **MÉTODO DNER-ME 49/94**, com a energia modificada, não deve ser inferior a 100%.

c) Granulometria, **MÉTODO DNER – ME 83/98**, por via lavada, enquadrada na faixa I.

Peneira		Porcentagem Passando, em Peso			
Série ASTM	Abertura (mm)	I	II	III	IV
2"	50,8	100	100		
1½"	38,1	90 -100	90 -100		
1"	25,4	70 – 95	75 – 90	100	100
3/8"	9,5	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 -100
N° 4	4,8	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
N° 10	2,0	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
N° 40	0,42	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
N° 200	0,074	2 – 8	5 – 15	5 – 15	5 – 20

EQUIPAMENTOS

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida e poderá compreender as seguintes unidades:
Carregador frontal; Caminhões basculantes; Motoniveladora pesada; Grade de discos e/ou pulvimisturador; Trator Agrícola; Caminhão tanque irrigador; Rolos compactadores liso vibratório e pneumático autopropulsor com pressão variável. Central de mistura dotada de unidade dosadora com 3 (três) silos, dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo "pugmill"; Distribuidor de agregados (solos) autopropulsor.

EXECUÇÃO

O produto da mistura deverá sair da "Usina de Solos" perfeitamente homogeneizado, com teor de umidade ligeiramente acima do ótimo, de forma a fazer frente às perdas no decorrer das operações construtivas subsequentes. No transporte, deverão ser tomadas as precauções para que não haja perda ou adição excessiva de umidade.

Não se recomenda a estocagem do material usinado, pelos riscos de segregação inerentes a tal operação.

A mistura usinada deverá ser espalhada com "distribuidor de agregados", capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação. Opcionalmente, mediante autorização da Fiscalização, a distribuição poderá ser procedida pela ação de motoniveladora, sendo que, neste caso, deverão ser estabelecidos critérios de trabalho que não causem a segregação do material e assegurem a qualidade do serviço.

Não se recomenda o espalhamento parcial ou por etapas, quanto à espessura e largura de camada individual. O espalhamento deverá ser feito de modo a se evitar conformação adicional

da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases superiores a 0,20 m, os serviços podem ser executados em mais de uma camada e estas deverão se situar no intervalo de 0,10 a 0,20 m.

O teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deve estar compreendido no intervalo de - 2%, a + 1% em relação à umidade ótima. Preferencialmente, deve ser iniciada, no ramo seco, com umidade de, no máximo, 1% abaixo da umidade ótima.

Caso o teor de umidade se apresente fora dos limites estabelecidos, proceder-se-á ao umedecimento da camada, se demasiadamente seca, ou a escarificação e aeração se estiver excessivamente úmida. Nesse caso o material deverá ser conformado, pela ação da motoniveladora e, em seguida, liberado para compactação.

A compactação da camada será executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando nos bordos mais baixos e progredindo no sentido do ponto mais alto da seção transversal, exigindo-se que, em cada passada do equipamento, seja recoberta, no mínimo, a metade da largura da faixa densificada pela passagem anterior.

Eventuais manobras do equipamento de compactação deverão se proceder fora da área de densificação.

Em lugares inacessíveis ao equipamento convencional de compactação, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida será obtida através de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

A operação de acabamento se dará mediante o emprego de motoniveladora atuando exclusivamente em operação de corte. Complementarmente, a camada receberá um número adequado de coberturas através dos rolos compactadores.

Após a verificação e aceitação do segmento, deverá ser lançada a camada posterior. Quando prevista, deverá ser executada a imprimação do segmento, tão logo se constate a evaporação de umidade superficial.

Não se recomenda a abertura do segmento ao tráfego. No entanto, à critério da Fiscalização, e em caráter excepcional, o segmento poderá ser liberado pelo menor espaço de tempo possível, sem prejuízo à qualidade do serviço.

CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Anteriormente ao início da primeira execução na obra, ou no caso de se constatar alteração mineralógica (visual) na jazida ou na bancada da pedreira em exploração, ou de ocorrer mudança na fonte de materiais, deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Abrasão "Los Angeles" (MÉTODO DNER-ME 35/98);
- Durabilidade (MÉTODO DNER-ME 89/94);
- Equivalente de Areia (**MÉTODO DNER-ME 54/94**).

b) Deve-se determinar a energia de compactação necessária para obtenção da máxima *"MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA"*.
c) Um ensaio de equivalente de areia, **MÉTODO DNER - ME 54/97**, a cada 500 m de pista.
d) Um ensaio de granulometria, **MÉTODO DNER ME 83/98**, por via lavada, a cada 250 m de pista devendo a composição granulométrica da amostra enquadrar-se na "faixa de trabalho". Os serviços serão aceitos se os valores obtidos através estiverem em relação à curva de projeto, dentro dos limites estabelecidos abaixo:

PENEIRA		% PASSANDO, EM PESO
ASTM	mm	
3/8" a 1½"	9,5 a 38,1	± 7
N° 10 a N° 4	2,0 a 4,8	± 5
N° 200 aN° 40	0,074 a 0,42	± 2

e) Um ensaio para a determinação da massa específica aparente seca, "in-situ", pelo método do Frasco de Areia, **MÉTODO DNER 092/94**, com espaçamento máximo de 100 m e com no mínimo três determinações por segmento. O serviço será aceito se o teor de umidade para a compactação se situar na faixa fixada através da curva ***ISC x umidade***, de forma a se obter valor para o ISC no mínimo igual ao obtido no ensaio do **MÉTODO DNER ME 49/94** e, o grau de compactação, apresente valor de no mínimo 100% em relação a massa específica aparente seca máxima obtida conforme alínea "b".

Notas:
1) No caso de paralisação, ou de demora acentuada na execução dos serviços de uma camada de brita graduada, o ensaio de granulometria deverá ser refeito de forma a garantir que, no momento da compactação, o material ainda atenda ao especificado. No caso de não atendimento, a providência a adotar será retirar o material colocado e refazer o serviço com novo material atendendo às exigências da especificação. A remoção do material e o acerto da camada inferior, para reinício do serviço, será com ônus total da Construtora, excetuando-se quando o serviço tiver sido aceito, anteriormente à paralisação.
2) Em caso de não atendimento aos itens "c" e/ou "d", a providência a adotar é retirar o material colocado e refazer o serviço com material que satisfaça as exigências desta especificação. A remoção do material e o acerto da camada inferior, para reinício dos serviços será com ônus exclusivo da Construtora.
3) Em caso de não atendimento aos itens "e" e/ou "f", a camada deverá ser escarificada e o serviço refeito, com ônus exclusivo da Construtora.

11.2 LAJOTAS HEXAGONAIS DE CONCRETO

11.2.1 Características das lajotas hexagonais de concreto

Está previsto o reaproveitamento das lajotas existentes. Dessa forma, a remoção do pavimento deverá ser executada com os devidos cuidados, de modo a minimizar ao máximo a ocorrência de danos às peças e possibilitar seu posterior reassentamento. Caso, em razão de quebras ou perdas durante a execução, a quantidade de lajotas reaproveitáveis seja insuficiente para a recomposição integral da área removida, caberá à Prefeitura o fornecimento das peças complementares necessárias para viabilizar o completo reassentamento do pavimento.

Os blocos novos fornecidos deverão atender os requisitos da NBR 9781/2013 (Peças de concreto para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio).

A forma da lajota em planta, deverá ser de um hexagonal regular inscrito em uma circunferência de 25 cm de diâmetro. Os blocos destinados à pavimentação da rua, tráfego de caminhões, automóveis etc, terão a espessura de 8 cm e confeccionadas com fck mínimo de concreto de 35 Mpa.

No recebimento deverão ser verificadas se as dimensões atendem as exigências previstas, bem como a ausência de trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento ou afetar a resistência e durabilidade do pavimento.

Somente serão aceitas lajotas que passarem na análise de conformidade, conforme norma brasileira NBR 9781.

11.2.2 Processo de Execução do pavimento em lajotas hexagonais de concreto

A execução do pavimento em blocos intertravados de concreto deverá respeitar a NBR 15953 (Pavimento intertravado com peças de concreto – Execução).

A pavimentação será construída por lajotas obedecendo os alinhamentos, dimensões e seção transversal estabelecidas pelo projeto.

Sobre o greide preparado será lançada uma camada de areia média com espessura determinada no projeto (5cm).

A areia média para assentamento das lajotas deverá ser constituída de partículas limpas, duras, isentas de matéria orgânica, torrões de argila ou outros materiais. Deverá ainda, atender a tabela 1, item 5.4 da ABNT NBR 15953 (Pavimento intertravado com peças de concreto – Execução), podendo desta forma ter um percentual de areia grossa na sua composição granulométrica, conforme demonstrado na tabela abaixo.

Tabela 1 – Distribuição granulométrica recomendada para o material de assentamento

Abertura da peneira (ABNT NBR NM ISO 3310-1)	Porcentagem retida, em massa %
6,3 mm	0 a 7
4,75 mm	0 a 10
2,36 mm	0 a 25
1,18 mm	5 a 50
600 µm	15 a 70
300 µm	50 a 95
150 µm	85 a 100
75 µm	90 a 100

Após a colocação das lajotas será feito o rejuntamento utilizando-se uma camada de agregado de granulometria média com espessura de 1 cm sobre as mesmas. Com auxílio de vassouras se forçará o agregado a penetrar nas juntas. O agregado utilizado para o rejuntamento deverá atender a tabela 2, item 5.5 da ABNT NBR 15953 (Pavimento intertravado com peças de concreto – Execução).

Tabela 2 – Distribuição granulométrica

Abertura de peneira (ABNT NBR NM ISO 3310-1)	Porcentagem retida, em massa %
4,75 mm	0
2,36 mm	0 a 25
1,18 mm	5 a 50
600 µm	15 a 70
300 µm	50 a 95
150 µm	85 a 100
75 µm	90 a 100

Junto às guias a última lajota deverá ser rejuntada com argamassa de cimento e areia na proporção 1:3.

Para o assentamento do meio fio deverá ser aberta uma vala com fundo regularizado e apiloado. O rejuntamento se fará com argamassa de cimento e areia com dosagem em volume 1:3. Estas guias serão colocadas de maneira que a face superior não apresente falhas nem depressões.

Após a conclusão do serviço de rejuntamento, o pavimento será devidamente compactado com placa vibratória para proporcionar o devido acomodamento das peças.

Durante a execução dos serviços o trânsito da rua será desviado com auxílio das transversais pavimentando-se toda a largura da pista em única etapa.

O pavimento poderá ser entregue ao tráfego logo após o rejuntamento e compactação do mesmo.

12 PASSEIOS EM CONCRETO

12.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O projeto dos passeios consiste na definição do seu traçado, posicionamento da sinalização tátil, rebaixos de garagem, travessias de pedestres com rebaixo nestes trechos para garantir a acessibilidade. O traçado prevê uma faixa livre mínima de 1,20m de acordo com a NBR 9050, restando uma largura variável para adaptações de rampas de acesso de veículos e obstáculos verticais como postes e placas de trânsito, entre outros.
Nota: Observar ainda assim a necessidade de relocação de postes na via de acordo com o mencionado em projeto. Deverá existir largura mínima de 80cm para transposição de obstáculos isolados, como os postes, por exemplo.

12.2 COMPACTAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DOS PASSEIOS

A área dos passeios deverá ser compactada mecanicamente em sua camada final de 20cm com placa vibratória 400kg para garantir um grau de compactação adequado antes da aplicação do lastro de brita para posterior recebimento da camada de concreto.

12.3 LASTRO DE BRITA, TELA E LASTRO DE CONCRETO

Será executado após a compactação do solo o espalhamento do lastro de brita com espessura de 6cm. Sobre o lastro de brita deverá ser colocada uma tela de aço Q-92, CA60, 4,2mm malha 15x15 e realizada a colocação dos meio fios conforme indicação em projeto. O lado da calçada que é extremante com as testadas de lotes deverá ser executado forma de madeira para travamento na aplicação do lastro de concreto, também deverá ser locada e executada a forma de madeira para execução do trilho de implantação das lajotas podotátil antes da concretagem. Observar que o lastro de concreto deverá ser de 8cm e de 4cm para o trilho onde será assentada a lajota podotátil posteriormente.

A concretagem dos passeios deverá ser executada em painéis alternados, com dimensões máximas de 2,0 m, respeitando-se juntas de retração e concretando-se os painéis intermediários após a pega/cura inicial dos painéis adjacentes, visando minimizar fissuração por retração.

Será feita uma sinalização tátil no piso para deficientes visuais, com largura de 45cm para tátil direcional, e largura de 45cm para tátil de alerta na cor vermelha, sendo que as medidas para

as lajotas direcional e de alerta e formato do relevo deverão estar de acordo com a NBR 9050. O assentamento do piso tátil deve ser realizado sempre no meio da faixa livre do passeio.

12.4 LAJOTA PODOTÁTIL DE CONCRETO

As peças de lajota de concreto destinado a pavimentação dos passeios terão a espessura mínima de 2,5 cm e devem conter fck mínimo de concreto de 35 Mpa.

A dimensão mínima deverá ser de 45cm para tátil direcional e para tátil de alerta na cor vermelha, sendo que as medidas para as lajotas direcional e de alerta e formato do relevo deverão estar de acordo com a NBR 9050.

No recebimento das peças deverão ser verificadas se as dimensões atendem as exigências previstas, bem como a ausência de trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento ou afetar a resistência e durabilidade do pavimento.

Sobre o lastro de concreto deverá ser assentada as lajotas com argamassa de cimento e areia com espessura de 1,5 cm, após o assentamento das lajotas devera a superfície ser limpa e rejuntadas a fugas.

12.5 PASSEIOS REFORÇADOS

Nas regiões indicadas em projeto, deverá ser executado passeio reforçado em concreto, destinado aos locais sujeitos ao tráfego frequente de veículos sobre a calçada.

Após a regularização e compactação do subleito, deverá ser executada uma camada de base em brita graduada com espessura de 15 cm. Sobre esta base será executado lastro de concreto com espessura de 15 cm, armado com tela de aço Q-92, CA-60, fio 4,2 mm, malha 15 x 15 cm.

Deverão ser executados os meios-fios e as formas de madeira conforme indicado em projeto, incluindo as formas necessárias para a execução do trilho destinado ao posterior assentamento das lajotas de piso tátil. No trecho correspondente ao piso tátil, o concreto deverá ser executado com 11cm, rebaixo compatível para o posterior assentamento das peças, mantendo-se o nivelamento final do passeio.

A concretagem deverá ser executada em painéis alternados, com dimensões máximas de 2,00 m, respeitando-se as juntas de retração. Os painéis intermediários deverão ser concretados após a pega inicial dos painéis adjacentes, de forma a minimizar a ocorrência de fissuras por retração.

No projeto consta um detalhe específico exemplificando a forma correta da execução.

Para o serviço de execução da camada de brita graduada, deverá ser seguido as orientações contidas no tópico 8.1.1, deste memorial.

Nota: caso seja constatada a necessidade durante a execução da obra, deverá ser prevista a implantação de passeio reforçado em locais não indicados em planta, mediante avaliação e aprovação da fiscalização.

13 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

13.1 PINTURA DE FAIXAS HORIZONTAIS

Na sinalização horizontal deverão ser usadas os materiais (tinta e microesfera de vidro), especificadas de acordo com as Normas Técnicas.

A largura de faixas deve ser de 10cm para o eixo e 10cm para as bordas.

A espessura é de 0,6mm úmida.

A tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade as microesferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca, fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

Os termos técnicos utilizados na Tinta de Sinalização Rodoviária estão definidos na NBR 11862.

1 Tintas.

Material: tinta à base de resina acrílica para sinalização viária.

1.1 Requisitos quantitativos.

1.1.1 Consistência (U.K) de 80 a 95.

1.1.2 Estabilidade na armazenagem alteração da consistência (U.K)5 Máximo.

1.1.3 Matéria não volátil % em massa: 62,8 – mínimo.

1.1.4 Pigmento % em massa 40 – mínimo e 50 Máximo.

1.1.5 Para tinta Branca- dióxido de titânio (TI 02),%em massa no pigmento 25-mínima

1.1.6 Para tinta Amarela- Cromato de chumbo (Pb Cr,04)% em massa no pigmento 22- mínimo.

1.1.7 Veículo não volátil, % em massa no veículo 38 – mínimo.

1.1.8 Veículo total % em massa na tinta: 50- mínimo e 60 Máximo.

1.1.9 Tempo de secagem “No Pick-Up Time”:20 minutos – Máximo.

1.1.10 Resistência a abrasão 80 litros mínimo.

1.1.11 Massa especifica 1,30 g/cm3- mínimo e 1,45 g/cm3 Máximo.

1.1.12 Brilho a 60º 20 unidades Máximo.

1.1.13 A tinta deve ser fornecida para uso e superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland.

1.2.14 A tinta, logo após abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas e grumos.

1.2.15 A tinta deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicações de nova camada.

1.2.16 A tinta deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições: temperatura do ar entre 15º e 35º C / temperatura do pavimento não superior a 40º c umidade relativa do ar até 90%;

1.2.17 Tinta deve ter condições para ser aplicada por maquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem se necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser adicionado no Máximo 5% de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma para acerto de viscosidade.
1.2.18 A tinta pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, de 0,6mm.
1.2.19 A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao trafego no período Máximo de tempo de 30 minutos.
1.2.20 A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor após aplicação no pavimento.
1.2.21 A tinta aplicada após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de retro refletividade com o seu desgaste natural, pois a tinta possui microesferas de vidro incorporadas em sua formulação, e ainda, produzir película seca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.
1.2.22 A tinta, quando aplicada sobre a superfície betuminosa, não deve apresentar sangria nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.
1.2.23 A tinta não deve modificar as suas características (não podendo apresentar espessamento, coagulação, empedramento ou sedimento que não possa ser facilmente disperso por agitação manual, devendo após agitação, apresentar aspecto homogêneo) ou deteriorar-se, quando estocada, por um período mínimo de 06 meses após a data de fabricação do material, quando estocada em local protegido de luz solar direta e a temperatura máxima de 30º c, livre de umidade e nunca diretamente no solo.
1.2.24 unidade de compra é o balde com capacidade de 18 (dezoito)litros.
1.2.25 A tinta pode ser fornecida na cor Branca N9,5 e/ou amarela 10YR7,5/14, respeitando os padrões e tolerâncias do código de cores “MUNSELL”.
1.2.26 A tinta deve ser fornecida e embalada em recipientes metálicos, cilíndricos, possuindo tampa removível com diâmetro igual ao da embalagem. Estes recipientes devem trazer no seu corpo, bem legível as seguintes informações:

Nome do Produto: TINTA REFLETIVA PARA SINALIZAÇÃO VIARIA HORIZONTAL.
Nome Comercial:
Cor da Tinta:
Referência quanto a natureza química da resina:
Data de Fabricação e Prazo de Validade:
Identificação da partida de Fabricação:
Nome e endereço do Fabricante:
Quantidade contida no recipiente em litros:
Nome do químico responsável e o número de identificação no Conselho Regional dos Químicos.
MICRO ESFERA DE VIDRO: Deverão ser usadas na sinalização horizontal viária microesferas de vidro tipo I-B E II-A da NBR-6831.

13.2 PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO E ADVERTÊNCIA

As placas de regulamentação e advertência deverão ter os padrões definidos pela Legislação de Trânsito Vigente e Normas Brasileiras, no que diz respeito a especificação, cores e letreiros.

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Devem conter pintura totalmente refletiva. As placas de regulamentação circulares deverão ter diâmetro de 50cm, octogonal tipo R1 com lado mínimo de 0,25m e tipo R-2 com lado mínimo de 0,75m. As placas de advertência quadradas terão lado mínimo de 0,45m.

Devem atender integralmente a NBR 11904(1) - Placas de aço para sinalização viária.

As colunas de sustentação deverão ser de aço galvanizado diâmetro de 2”, espessura da parede de 3mm e com comprimento suficiente para que as placas fiquem a uma altura mínima de 2,10m do piso. As colunas de sustentação deverão ser fixadas em bases de concreto.

A posição e distâncias de fixação das placas deverão seguir as normas da Legislação de Trânsito Vigente e Normas Brasileiras.

NOTA: não será admitido adesivamento nas placas de sinalização.

13.3 PLACAS INDICATIVAS DE RUA

As placas indicativas do nome da rua serão com dimensões de 25x50cm.

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Devem conter com pintura totalmente refletiva.

As colunas de sustentação deverão ser de aço galvanizado diâmetro de 2”, espessura da parede de 3mm e com comprimento suficiente para que as placas fiquem a uma altura mínima de 2,10m do piso. As colunas de sustentação deverão ser fixadas em bases de concreto.

Devem atender integralmente a NBR 11904(1) - Placas de aço para sinalização viária.

A posição e distâncias de fixação das placas deverão seguir as normas da Legislação de Trânsito Vigente e Normas Brasileiras.

NOTA: não será admitido adesivamento nas placas de sinalização.

13.4 TACHÕES

Os tachões refletivos deverão ser confeccionados em resina de poliéster de alta resistência mecânica, nas cores amarela ou branca, dotados de dois pinos de fixação e elementos refletivos bidirecionais em ambas as faces.

Os tachões serão distanciados a cada 2,00m um do outro.

Os pinos de fixação devem ser constituídos de parafusos de rosca, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação. Os elementos refletivos devem ser constituídos por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retro refletividade superior ao vidro lapidado. Após a furação do pavimento asfáltico, deve-se proceder a limpeza do furo para fixação dos pinos e limpeza do espaço destinado ao dispositivo, o furo deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 200g por tachão. Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo do dispositivo. O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior do dispositivo. Após a colocação do dispositivo, deve-se firma-lo no chão, pressionando-o contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo do dispositivo.

Não se admitirá trechos do corpo do dispositivo em balanço. Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades. Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola. Os excessos de cola devem ser removidos. Os coeficientes mínimos de intensidade luminosa (Ri) obtidos pela razão entre a intensidade luminosa do retrorrefletor na direção de observação, pela luminância do retrorrefletor num plano perpendicular à direção da luz incidente, deve satisfazer aos valores indicados na NBR 14636.

Os tachões e as tachinhas devem obedecer ao que diz a NBR 14636 (Sinalização Horizontal Viária - Tachas Refletivas Viárias - Requisitos), quanto aos valores de carga de compressão dos dispositivos, nem devem permitir a penetração de água no elemento refletivo.

14 FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRE

As faixas de travessia de pedestres indicam a área da pista onde os pedestres devem executar a travessia estabelecendo para aquele local a prioridade de passagem dos pedestres em relação aos veículos, exceto nos locais com sinalização semafórica de controle de passagem.

Características

Cor: branca
Constitui-se de linhas paralelas com largura de 0,40m espaçadas de 0,40m com largura da faixa de travessia com 3,00m, conforme detalhe técnico anexo no projeto.

A pintura deverá seguir as especificações técnicas da sinalização viária "pintura de faixas horizontais" deste memorial.

15 FAIXA ELEVADA

A faixa elevada para travessia de pedestres é aquela implantada no trecho da pista onde o pavimento é elevado com o intuito de disponibilizar ao pedestre acessibilidade e reduzir a velocidade dos veículos neste trecho onde a mesma será implantada.

CARACTERÍSTICAS

I – Comprimento: igual à largura da pista, garantindo as condições de drenagem superficial.
- Deverá ser realizado a implantação de um tubo de Ø75mm conforme indicado em projeto.

II – Largura da superfície plana (plataforma): no mínimo 5,00m.

III – Rampas de acesso a faixa devem atender a inclinação entre 5% e 10% e possuir no mínimo 1,50m de largura, sendo que a altura da faixa deve ser igual a altura da calçada, desde que não ultrapasse 15cm.

SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL E VERTICAL

I – Deverá ser instalada placas de Advertência "passagem sinalizada de pedestres". E um conjunto de três placas, localizadas a 50m do local da faixa, conforme exige o CONTRAN e indicado em projeto.

II – Na rampa a demarcação da sinalização viária horizontal será em forma de triangulo na cor branca conforme dimensões em projeto.

III – Na região da plataforma a demarcação da sinalização viária horizontal será em forma de faixa de pedestre na cor branca conforme dimensões em projeto.

16 REALOCAÇÃO DE CERCAS E MUROS

A remoção e realocação das cercas e muros existentes demarcados em projeto ficará sob responsabilidade do proprietário, ou da prefeitura municipal, conforme acordo entre ambos. Por esse motivo seus custos não estão sendo considerados na planilha orçamentária.

17 POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS COM AS CONCESSIONÁRIAS

A Prefeitura e empresa executora ficam responsáveis por potenciais interferências nas demais redes de outras concessionárias, como por exemplo, rede de água, rede de esgoto, drenagens existentes, fibra óptica (internet), rede elétrica, entre outras, visto que, tais informações não constam em levantamento utilizado para elaboração do projeto.

Sugerimos que antes de executar o projeto, seja realizada reunião prévia com as concessionárias e empresas envolvidas, para verificar os eventuais inconvenientes que possam surgir durante a obra e assim já alinhar e planejar previamente as possíveis soluções, evitando maiores transtornos.

Assinado de forma digital
por RAFAEL GUNTER
MULLER:08974771977
Dados: 2026.07.20 15:26:27
-03'00'

RAFAEL GÜNTER MÜLLER
Engenheiro Civil - CREA/SC 127855-2