



UNIDADE GERENCIADORA DE PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS

UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

CADERNO DE ENCARGOS

AV. ESPÍRITO SANTO

**BRDE – BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO
DO EXTREMO SUL**

DEZEMBRO, 2016
MEMORIAL DESCRITIVO

**PROCEDIMENTOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A EXECUÇÃO
DA PAVIMENTAÇÃO DA AV. ESPÍRITO SANTO**

1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas a serem obedecidas na execução das obras, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e serviços, e constituirão parte integrante dos editais e contratos.

Em caso de divergência entre o que dispõem os documentos da obra, será seguido o seguinte critério de prevalência:

- entre o edital e o memorial, prevalecerá o primeiro;
- entre o memorial e os desenhos, predomina o memorial;
- projetos específicos de cada área predominam sobre os gerais das outras áreas;
- entre cotas de desenho e suas medidas em escala, prevalecerão as primeiras;
- entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão os de maior escala;
- em caso de detalhes constantes nos desenhos e não referidos no memorial, valerão aqueles.

A CONTRATADA deverá visitar o local dos serviços e inspecionar as condições gerais do terreno, as alimentações das instalações/redes, passagens, redes existentes, taludes, árvores existentes, passeios existentes, cercas existentes, etc., bem como verificar as cotas e demais dimensões do projeto, comparando-as com as medidas e níveis "in loco", pois deverá constar da proposta todos os itens necessários à execução total dos serviços, mesmo que não constem da planilha estimativa fornecida, bem como todas as outras demolições, cortes de árvores e adaptações necessárias à conclusão dos serviços, não cabendo, após assinatura do contrato nenhum termo aditivo visando acrescentar itens ou quantitativos previstos inicialmente. Quaisquer divergências e dúvidas serão resolvidas antes do início dos serviços.

1.1 Objeto da Contratação

O objeto desse contrato é a pavimentação de 820,00m da AV. ESPÍRITO SANTO – trecho compreendido entre as AV. RIO GRANDE DO SUL E AV. AUGUSTO ASSUMPTÃO, localizada na região administrativa do Laranjal, da cidade de Pelotas/ RS, contemplando a execução de drenagem, a colocação de meio-fio de concreto pré-moldado, pavimentação com blocos

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

intertravados de concreto, sinalização viária vertical e abrigos e calçadas para paradas de ônibus.

Os serviços compreendem:

- Instalação do canteiro de obras e serviços;
- Licenciamento ambiental e pagamento das taxas necessárias às interligações com as redes de serviços públicos, caso necessários;
- Anotação e pagamento das ART's e RRT's exigíveis;
- Instalação de sinalização diurna e noturna completas nos locais sob intervenção, garantindo a perfeita orientação e segurança do tráfego de veículos e pedestres;
- Escavações;
- Execução de base em brita graduada;
- Assentamento de blocos de concreto intertravados;
- Drenagem com colocação de bocas de lobo e colocação de aduela de perfil aberto moldada in loco no canal de drenagem.
- Colocação do meio-fio de concreto pré-moldado, incluindo rebaixos onde houver necessidade – garagens e acessos á residências;
- Confecção e instalação de abrigos de ônibus
- Construção de calçadas em concreto nos locais de parada de ônibus com rampa de acesso e piso tátil.
- Limpeza geral dos serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações, entornos e demais partes afetadas com a execução dos serviços e tratamento final das partes executadas.

2. EXECUÇÃO E CONTROLE

2.1 Fiscalização

A Administração fiscalizará obrigatoriamente a execução das obras ou serviços contratados, a fim de verificar se no seu desenvolvimento estão sendo observados os projetos, especificações e demais requisitos previstos no contrato. A fiscalização será feita por pessoal credenciado e designado pela Prefeitura Municipal de Pelotas, através da Unidade de Gerenciamento de Projetos.

Quando houver dúvidas ou necessidade de informações complementares nos projetos, nos quantitativos ou no memorial deverá ser consultada a Unidade de Gerenciamento de Projetos (UGP) através da fiscalização para as definições finais.

2.2 Responsabilidades

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

Fica reservada à Prefeitura Municipal de Pelotas, nesse ato, representada pela Unidade de Gerenciamento de Projetos (UGP), o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos nesse memorial e que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou outros elementos fornecidos. Na existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da Fiscalização. A omissão de qualquer procedimento ou norma neste memorial, nos projetos, ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes, e demais pertinentes.

É responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra de primeira linha necessária ao cumprimento integral do objeto da licitação, baseando-se nos projetos fornecidos bem como nos respectivos memoriais descritivos, responsabilizando-se pelo atendimento a todos os dispositivos legais vigentes, bem como pelo cumprimento de normas técnicas da ABNT e demais pertinentes, normas de segurança, pagamento de encargos, taxas, emolumentos, etc..

A empreiteira deverá tomar providências para evitar que seus serviços prejudiquem benfeitorias ou obras existentes, respondendo pelos danos causados ao Município ou a terceiros. Todas as benfeitorias atingidas, tais como pavimentos, enliviamentos, muros, etc., deverão ser integralmente reconstituídas ao seu estado inicial.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, dos projetos, das especificações técnicas, do memorial, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT, e outras normas pertinentes citadas ou não neste memorial. A existência e a atuação da Fiscalização em nada diminuirão a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne aos serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes, no Município, Estado e na União.

É da máxima importância, que o Engenheiro Residente e ou Responsável Técnico promovam um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, envolvidos nos serviços, durante todas as fases de organização e construção. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objetos desta licitação.

Ficará a cargo da CONTRATADA, informar, com 30 dias de antecedência ao início de cada etapa construtiva, por item de projeto, todas as concessionárias de serviços públicos, que se utilizam do sub-solo urbano como meio de condução de suas estruturas de distribuição ou coleta (Energia Elétrica, Telecomunicações, Águas,

Esgotos e Drenagem) para que tenham conhecimento integral do cronograma de execução da pavimentação projetada.

Tais empresas deverão interceder nestes segmentos – previamente – sanando deficiências ou expandindo suas estruturas, de modo tal que: uma vez executada a pavimentação, não sejam necessárias suas interferências destrutivas nestes pavimentos, para socorrer problemas banais, executar ligações individuais, implementar projetos de ampliação, que, neste prazo, deverão ser revisados e previstos, sob pena de terem suas necessidades futuras indeferidas ou deferidas sob pesado encargo financeiro, carregados aos cofres da municipalidade, que serão investidos na ideal reconstituição técnica das avarias produzidas.

Caberá ao contratado o fornecimento e manutenção de um diário de obra, permanentemente disponível no local da obra ou serviço. Serão obrigatoriamente registrados no diário de obra:

Pelo contratado:

- As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- As falhas nos serviços de terceiros, não sujeitos à sua ingerência;
- As consultas à fiscalização;
- As datas de conclusão de etapas caracterizadas, de acordo com o cronograma

aprovado;

- Os acidentes ocorridos no decurso dos trabalhos;
- As respostas às interpelações da fiscalização;
- A eventual escassez de material que resulte em dificuldade para a obra ou serviço;
- Outros fatos que, a juízo do contratado, devam ser objeto de registro.

Pela fiscalização:

- Atestação da veracidade de registros feitos pelo contratado;
- Juízo formado sobre o andamento da obra ou serviço, tendo em vista os projetos, especificações, prazos e cronogramas;

- Observações cabíveis a propósito dos lançamentos do contratado no diário de obra;
- Soluções às consultas lançadas ou formuladas pelo contratado, com correspondência simultânea para a autoridade superior;

• Restrições que lhe pareçam cabíveis a respeito do andamento dos trabalhos ou do desempenho do contratado, seus prepostos e sua equipe;

- Determinação de providências para o cumprimento do projeto e especificações;
- Outros fatos ou observações cujo registro se torne conveniente ao trabalho da

fiscalização.

Concluída a obra, a CONTRATADA fornecerá á CONTRATANTE os desenhos atualizados as-built de quaisquer elementos ou instalações da obra que, por motivos diversos, tenham sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. Os referidos desenhos submetidos a parecer da Fiscalização e do Gerente do Contrato, deverão ser entregues digitalizados e impressos.

2.3 Normas Técnicas Aplicáveis e Controle

Além dos procedimentos técnicos indicados nos itens a seguir, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela **ABNT, DNIT, Prefeitura Municipal de Pelotas** e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato.

A programação dos testes de ensaios deverá abranger no que couber, entre outros, os seguintes itens, de acordo com as normas e a critério da **FISCALIZAÇÃO**:

- Ensaios de Base e sub-base
- Ensaios de resistência dos blocos de concreto (min.=35MPa)
- Demais ensaios necessários e solicitados pela **FISCALIZAÇÃO**.

No caso de serviços executados com materiais fornecidos pela **CONTRATADA**, que apresentarem defeitos na execução, estes serão refeitos às custas da mesma e com material e ou equipamento às suas expensas.

Observação: Constatados pela Fiscalização, serviços executados ou materiais empregados fora das especificações padronizadas e exigíveis, estes deverão ser imediatamente substituídos ou refeitos, com custos assumidos pela **CONTRATADA** e com prazos de execução não acrescidos ao cronograma original.

3. OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS

Todos os materiais fornecidos pela **CONTRATADA** deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, (entendendo-se primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material a ser utilizado), satisfazer as Especificações da **ABNT/INMETRO** e demais normas citadas, e ainda, serem de qualidade, modelo, marcas e tipos especificados no projeto e neste memorial.

Caso o material especificado nos projetos e ou memorial, tenha saído de linha, ou encontrar-se obsoleto, o mesmo deverá ser substituído pelo novo material lançado no mercado, desde que comprovada sua eficiência, equivalência e atendimento às condições estabelecidas nos projetos, especificações e contrato.

Marcas e ou modelos não contemplados neste memorial, poderão estar definidas nos projetos de arquitetura ou específicos. Se, eventualmente, for conveniente, a troca de materiais ou de serviços especificados por equivalentes somente poderá ser efetivada mediante prévia e expressa autorização da fiscalização. A aprovação será feita por escrito, mediante amostras apresentadas à Fiscalização antes da aquisição do material.

O estudo e aprovação pela Prefeitura Municipal, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a CONTRATANTE, no caso de materiais equivalentes.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, à critério da FISCALIZAÇÃO.
- Indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, que se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidades requeridas.

4. CANTEIRO DE SERVIÇOS

O canteiro da obra deverá apresentar boas condições de segurança e limpeza, e ordenada circulação, obedecer às normas da ABNT, NBR-12284, nele se instalando galpões, depósitos e escritórios, e onde serão mantidos:

- Placas de identificação da obra e da empresa construtora, a primeira conforme modelo fornecido pela prefeitura;
- O diário da obra;
- Toda a documentação relativa aos serviços, na qual se incluem desenhos, especificações, contratos, cronogramas, etc.

O mobiliário e aparelhos necessários ao canteiro de serviços ficarão a cargo da CONTRATADA, exceto nos locais de uso da Fiscalização, que será à custa da CONTRATANTE.

4.1 Localização e Descrição

O canteiro de serviços poderá localizar-se junto ao local de execução dos mesmos ou em local a ser determinado pela Fiscalização e deverá ser fornecido pela CONTRATADA. Deverão ser previstas à custa da CONTRATADA, todas as placas necessárias aos serviços, exigidas por lei, bem como a placa da obra e também aquelas exigidas por convênios específicos dos serviços.

4.2 Segurança

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes. Especial atenção deverá ser dada aos pontos de entrada e saída de máquinas e veículos na obra e nos locais onde ocorrer estrangulamento das faixas de tráfego. **Deverá ser prevista e fornecida pela empresa a sinalização noturna de advertência durante o período de obra.**

Instalações apropriadas para combate a incêndios deverão ser previstas em todas as edificações e áreas de serviço sujeitas à incêndios, incluindo-se o canteiro de serviços, almoxarifados e adjacências.

Todos os panos, estopas, trapos oleosos e outros elementos que possam ocasionar fogo deverão ser mantidos em recipiente de metal e removidos para fora das edificações ou de suas proximidades, e das proximidades dos serviços, cada noite, e sob nenhuma hipótese serão deixados acumular. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar combustão espontânea.

Deverá ser prevista uma equipe de segurança interna para controle e vigia das instalações, almoxarifados, etc. e disciplina interna, cabendo à CONTRATADA toda a responsabilidade por quaisquer desvios ou danos, furtos, decorrentes da negligência durante a execução dos serviços até a sua entrega definitiva.

Será de responsabilidade exclusiva da construtora o fornecimento dos EPIs. Deverá ser obrigatória a utilização de equipamentos de segurança, como botas, capacetes, cintos de segurança, óculos e demais proteções de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho. O cinto pára-quedista deverá ser utilizado em atividades acima de 2m do piso.

4.3 Mobiliário e Aparelhos

O mobiliário e aparelhos necessários ao canteiro de serviços ficarão a cargo da **CONTRATADA**, exceto nos locais de uso da **Fiscalização**, que será às custas da **CONTRATANTE**.

5. NORMAS TÉCNICAS DA ABNT APLICÁVEIS

As normas técnicas e ou suas sucessoras, que se referem ao objeto dos serviços deverão ser os parâmetros mínimos a serem obedecidos para sua perfeita execução.

Os casos não abordados serão definidos pela Fiscalização, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para os serviços em questão e de acordo com as normas vigentes nacionais ou internacionais, e as melhores técnicas preconizadas para o assunto.

6. OBRA

6.1 Serviços preliminares

Correrão por conta exclusiva da CONTRATADA a execução e todas as despesas com as instalações provisórias das obras, tais como:

- Placa de obra;
- Instalações sanitárias para operários;

Correrão igualmente por conta da CONTRATADA outras despesas de caráter geral ou legal que incidam diretamente sobre o custo das obras e serviços, tais como:

- Despesas administrativas da obra;
- Consumos mensais de água, energia elétrica e telefone;
- Transportes externos e internos;
- Extintores de incêndio e seguros;
- Ensaio ou testes exigidos pelas normas técnicas brasileiras. Todas as instalações que compõem o canteiro de obras deverão ser mantidas em permanente estado de limpeza, higiene e conservação.

A empreiteira tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros e transeuntes, durante a execução de todas as etapas da obra.

Além disso, deverá manter o canteiro de obras permanentemente limpo e organizado, com todos os materiais e equipamentos necessários à execução da obra, depositados em local adequado, facilitando a segurança e o andamento dos serviços.

6.2 Pavimentação – Blocos de Concreto Intertravados

Este item refere-se aos materiais constituintes das camadas do pavimento, bem como metodologia de cálculo da espessura das camadas, tais como:

1. Leito existente;
2. Sub - base de areia
3. Base de brita graduada
4. Camada de areia para assentamento e;
5. Blocos de concreto pré-moldados com oito centímetros de espessura e resistência de 35Mpa;

6.1.1.1 Escavação

O método de cálculo utilizado foi conforme a IP-06 (Instrução para Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto), adotado pela Prefeitura Municipal de São Paulo. Esse método se baseia nas recomendações preconizadas pela ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland, tendo como principais dados de entrada as características de suporte do subleito e as estimativas de tráfego.

Importante observar que a durabilidade do pavimento, ademais das condições de suporte do subleito, depende da composição e natureza das suas camadas constituintes.

Por essa razão, está sendo adotado no projeto de pavimentação a utilização de Base Granular com utilização de Brita Graduada, padrão Classe A conforme as Especificações Gerais de Serviços do DAER.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

O quadro a seguir apresenta a estrutura de pavimento determinada pelo Procedimento B da IP-06 (Instrução para Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto), adotado pela Prefeitura Municipal de São Paulo, considerando

ISP=4% e $N=5 \times 10^5$ (via coletora secundária com tráfego médio segundo quadro 6.1 de classificação de tráfego). Segundo o procedimento B da instrução temos:

Camada	Tipo de Material	Espessura Real (cm)	Espessura Estrutural (cm)
Revestimento	Bloco de Concreto Intertravado	8,00	8
Camada de Assentamento	Areia	5,00	5,00
Base Granular	Brita Graduada	35	34
	Total	48	47

6.1.1.2 Escavação

O serviço de escavação mecânica consiste na retirada de material local de 1ª categoria com escavadeira hidráulica, a uma profundidade igual a 0,50 m, de maneira a manter o nível existente na via após a pavimentação com os blocos de concreto.

A escavação mecânica terá início no trecho liberado pela fiscalização, obedecidas às exigências de segurança necessárias, mediante a prévia seleção de utilização ou rejeição dos materiais extraídos. Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, garantindo as condições de circulação e segurança no trânsito, observando também as condições climáticas.

Parte do material proveniente da escavação deverá ser utilizado para escorar os meios-fios que serão implantados. O restante do material é de propriedade do Município, devendo ser transportado imediatamente a um local adequado, indicado pela fiscalização.

Deverá ser proibido o tráfego de equipamento pesado sobre o sub - leito escavado durante e após a escavação. Neste caso, a execução das camadas iniciais do pavimento, reforço de sub-leito, sub-base ou base, deve ser imediata e concomitante às escavações, para permitir o tráfego eventual de veículos, sobre o pavimento parcialmente executado.

O volume de material escavado se dá conforme memória de cálculo abaixo:

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

PAVIMENTAÇÃO AV. ESPÍRITO SANTO							
MEMÓRIA VOLUMES DE CORTE E ATERRO							
	Estacas	Terreno Natural (m)	Estaca Greide (m)	Greide de escavação (m)	Altura Escavação (m)	Altura Aterro (m)	Volume Escavação (m³)
L a d o i m p a r	0+000	4,000	4,000	3,520	0,480	0,480	66,795
	0+020	3,954	3,999	3,519	0,000	0,435	63,510
	0+040	3,950	3,998	3,518	0,000	0,432	65,992
	0+060	3,990	3,997	3,517	0,000	0,473	69,642
	0+080	4,000	3,996	3,516	0,480	0,000	67,160
	0+100	3,957	3,995	3,515	0,000	0,442	158,050
	0+120	3,920	3,994	3,514	0,000	0,406	60,590
	0+140	3,932	3,993	3,513	0,000	0,419	61,320
	0+160	3,933	3,992	3,512	0,000	0,421	62,780
	0+180	3,954	3,991	3,511	0,000	0,443	67,160
	0+200	4,000	3,990	3,510	0,480	0,000	74,606
	0+220	4,065	3,989	3,509	0,480	0,000	78,840
	0+240	4,059	3,988	3,508	0,480	0,000	74,606
	0+260	3,912	3,987	3,507	0,000	0,405	69,350
	0+280	3,974	3,986	3,506	0,000	0,468	70,080
	0+300	3,987	3,985	3,505	0,480	0,000	167,511
	0+320	4,000	3,984	3,504	0,480	0,000	75,380
	0+340	4,065	3,983	3,503	0,480	0,000	77,380
	0+360	4,025	3,982	3,502	0,480	0,000	75,190
	0+380	4,018	3,981	3,501	0,480	0,000	73,730
	0+400	4,000	3,980	3,500	0,480	0,000	72,270
	0+420	3,985	3,979	3,499	0,480	0,000	169,000
	0+440	4,000	3,978	3,498	0,480	0,000	76,650
	0+460	3,920	3,932	3,452	0,000	0,468	79,570
	0+480	3,989	3,887	3,407	0,480	0,000	184,330
	0+500	3,987	3,841	3,361	0,480	0,000	94,900
	0+520	3,984	3,795	3,315	0,480	0,000	92,710
	0+540	3,854	3,734	3,254	0,480	0,000	73,730
	0+560	3,601	3,673	3,193	0,000	0,408	153,670
	0+580	3,508	3,612	3,132	0,000	0,376	51,830
	0+600	3,401	3,551	3,071	0,000	0,330	37,230
	0+620	3,188	3,489	3,009	0,000	0,179	16,790
	0+640	3,000	3,428	2,948	0,000	0,052	103,300
	0+660	2,941	3,367	2,887	0,000	0,054	20,440
	0+680	2,967	3,306	2,826	0,000	0,141	24,820
	0+700	2,967	3,245	2,765	0,000	0,202	32,120
	0+720	2,941	3,184	2,704	0,000	0,237	32,120
	0+740	2,954	3,152	2,672	0,000	0,282	139,070
	0+760	2,954	3,127	2,647	0,000	0,307	50,370
	0+780	3,002	3,101	2,621	0,000	0,381	59,130
	0+800	3,002	3,076	2,596	0,000	0,406	59,860
	0+820	2,961	3,049	2,569	0,000	0,392	59,130
	0+840	2,966	3,024	2,544	0,000	0,422	62,780
	0+860	2,966	2,989	2,509	0,000	0,457	1525,550
	0+880	3,000	2,973	2,493	0,480	0,000	
						TOTAL	4851,042

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

	Estacas	Terreno Natural (m)	Estaca Greide (m)	Greide de escavação (m)	Altura Escavação (m)	Altura Aterro (m)	Volume Escavação (m³)
L a d o p a r	0+000	4,000	4,000	3,520	0,480	0,480	162,795
	0+020	3,954	3,999	3,519	0,000	0,435	63,510
	0+040	3,950	3,998	3,518	0,000	0,432	65,992
	0+060	3,990	3,997	3,517	0,000	0,473	117,642
	0+080	4,000	3,996	3,516	0,480	0,000	67,160
	0+100	3,957	3,995	3,515	0,000	0,442	158,050
	0+120	3,920	3,994	3,514	0,000	0,406	60,590
	0+140	3,932	3,993	3,513	0,000	0,419	61,320
	0+160	3,933	3,992	3,512	0,000	0,421	62,780
	0+180	3,954	3,991	3,511	0,000	0,443	67,160
	0+200	4,000	3,990	3,510	0,480	0,000	74,606
	0+220	4,065	3,989	3,509	0,480	0,000	174,840
	0+240	4,059	3,988	3,508	0,480	0,000	74,606
	0+260	3,912	3,987	3,507	0,000	0,405	69,350
	0+280	3,974	3,986	3,506	0,000	0,468	70,080
	0+300	3,987	3,985	3,505	0,480	0,000	71,511
	0+320	4,000	3,984	3,504	0,480	0,000	75,380
	0+340	4,065	3,983	3,503	0,480	0,000	77,380
	0+360	4,025	3,982	3,502	0,480	0,000	75,190
	0+380	4,018	3,981	3,501	0,480	0,000	169,730
	0+400	4,000	3,980	3,500	0,480	0,000	72,270
	0+420	3,985	3,979	3,499	0,480	0,000	73,000
	0+440	4,000	3,978	3,498	0,480	0,000	76,650
	0+460	3,920	3,932	3,452	0,000	0,468	79,570
	0+480	3,989	3,887	3,407	0,480	0,000	88,330
	0+500	3,987	3,841	3,361	0,480	0,000	94,900
	0+520	3,984	3,795	3,315	0,480	0,000	92,710
	0+540	3,854	3,734	3,254	0,480	0,000	73,730
	0+560	3,601	3,673	3,193	0,000	0,408	153,670
	0+580	3,508	3,612	3,132	0,000	0,376	51,830
	0+600	3,401	3,551	3,071	0,000	0,330	37,230
	0+620	3,188	3,489	3,009	0,000	0,179	16,790
	0+640	3,000	3,428	2,948	0,000	0,052	1,000
	0+660	2,941	3,367	2,887	0,000	0,054	20,440
	0+680	2,967	3,306	2,826	0,000	0,141	120,820
	0+700	2,967	3,245	2,765	0,000	0,202	32,120
	0+720	2,941	3,184	2,704	0,000	0,237	32,120
	0+740	2,954	3,152	2,672	0,000	0,282	43,070
	0+760	3,002	3,127	2,647	0,000	0,355	50,370
	0+780	3,002	3,101	2,621	0,000	0,381	155,130
	0+800	3,002	3,076	2,596	0,000	0,406	59,860
	0+820	2,961	3,049	2,569	0,000	0,392	59,130
	0+840	2,966	3,024	2,544	0,000	0,422	62,780

6.1.1.3 Transporte em local bota-fora

O material retirado do local que não for utilizado para o escoramento dos meios-fios deverá ser transportado até o local indicado pela fiscalização, a uma distância máxima de 23 km do local da obra, conforme indicado em local de bota – fora apresentado pela fiscalização

Os veículos transportadores deverão sempre estar em bom estado de conservação e providos de todos os dispositivos necessários para evitar perdas de material no percurso.

A medição dos volumes transportados será feita com base nos volumes geométricos efetivamente removidos, medidos no corte. Os volumes assim medidos serão multiplicados pela percentagem de empolamento (35% - saibro).

6.2.1 Base de brita graduada – inclusive compactação

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de base de brita graduada com 35 cm de espessura.

Os serviços em questão serão executados de acordo com as disposições do projeto, no que se refere a cotas e espessuras, respeitadas as tolerâncias especificadas.

A brita graduada será transportada em caminhões basculantes, que descarregarão as cargas na pista, onde o espalhamento será efetuado pela moto-niveladora. A seguir, será efetuado o acabamento manual, em espessura solta de acordo com a compactação desejada para a camada.

A compactação terá início com o rolo pneumático de pressão variável, para evitar ondulação, e terá prosseguimento com o rolo compactador vibratório liso; durante a operação de compactação não poderão ser efetuadas, na área objeto de compressão, manobras que impliquem em variações direcionais. Em cada passada, o equipamento utilizado deverá recobrir pelo menos a metade da faixa anteriormente comprimida. Durante a compactação, se necessário, poderá ser promovido umedecimento adicional da camada, mediante emprego do carro-tanque distribuidor de água.

Em locais inacessíveis ao equipamento especificado, a compactação requerida far-se-á com o uso de compactadores vibratórios portáteis aprovados pela fiscalização.

O grau de compactação alcançado deverá ser de no mínimo, igual a 100%, com relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio de compactação com energia do ensaio Modificado de compactação, com a umidade do material compreendida dentro dos limites de umidade ótima $\pm 2\%$.

Caso seja verificada, durante ou após a compactação, a ocorrência de áreas onde se evidencie falta de finos entre as partículas de maior dimensão, far-se-á, com autorização da fiscalização, o preenchimento dos vazios existentes com finos de britagem. O espalhamento do material destinado a preencher os vazios far-se-á por meios manuais ou mecânicos, em quantida-

de suficiente para preencher os vazios do agregado, mas espalhado em camadas finas e sucessivas, durante o que deve continuar a compressão.

Não sendo mais possível a penetração do material de enchimento a seco, deve-se proceder a necessária irrigação, ao mesmo tempo que se espalha mais material de enchimento e se continua com as operações de compressão.

Não será tolerado nenhum valor individual da espessura da camada de base ou sub-base de pedra britada graduada fora do intervalo ± 1 cm, em relação à espessura do projeto.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias, com espessura média inferior à de projeto, a diferença será acrescida à camada imediatamente superior. Nos casos de aceitação de camada de base ou sub-base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida da espessura de projeto da camada imediatamente superior.

A camada de base ou sub-base será medida por m^3 de material compactado na pista, e segundo a seção transversal do projeto. No cálculo dos volumes, obedecidas às tolerâncias especificadas, será considerada a espessura média determinada na pista.

Quando a espessura média for inferior à espessura do projeto, será considerado o valor médio encontrado; quando a espessura média determinada for superior à espessura do projeto, será considerada a espessura do projeto.

6.2.2 Carga, transporte e descarga da brita graduada

Os serviços de transporte de material com carga e descarga compreendem as operações de carga, descarga e transporte da brita, nelas incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

A medição dos volumes transportados será feita preferencialmente, com base nos volumes geométricos efetivamente utilizados na obra. A distância média de transporte foi determinada em 25 km, desde o centro das massas de carga até o de descarga dos materiais. Eventuais alterações do trajeto, de interesse dos transportadores não serão considerados acréscimos de custos.

6.2.3 Colchão de areia para assentamento dos blocos

Sobre a base devidamente preparada e após liberada pela fiscalização será espalhada uma camada de areia numa altura que após reguada resulte em cinco centímetros. Essa camada de areia será definida com o emprego de réguas de 3 cm de comprimento espaçadas de 2 m, posicionadas longitudinalmente de conformidade com os perfis longitudinal e transversal de projeto e que servirão de guias para a regularização da areia.

6.2.4 Transporte de material de qualquer natureza

Os serviços de transporte de material com carga e descarga compreendem as operações de carga, descarga e transporte da areia, nelas incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

A medição dos volumes transportados será feita preferencialmente, com base nos volumes geométricos efetivamente utilizados na obra. A distância média de transporte foi determinada em 25 km, desde o centro das massas de carga até o de descarga dos materiais. Eventuais alterações do trajeto, de interesse dos transportadores não serão considerados acréscimos de custos.

6.2.5 Blocos pré-moldados de concreto

Os blocos de concreto deverão ter 8 cm de espessura e uma resistência característica a compressão mínima (F_{ck}) de 35 MPa, com uma superfície de rolagem bem acabada, sendo que a sua fabricação deverá atender a norma NBR 9781.

Os blocos deverão atender os requisitos e características tecnológicas mínimas descritas a seguir:

- Os blocos deverão ser produzidos por processos que assegurem a obtenção de peças de concreto suficientemente homogêneas e compactas, de modo que atendam ao conjunto de exigências desta instrução especificamente no tocante às normas NBR-9780 E NBR 9781;
- As peças não devem possuir trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento e sua resistência e devem ser manipuladas com as devidas precauções, para não terem suas qualidades prejudicadas.

Inspeção visual:

As peças constituintes do lote devem ser inspecionadas visualmente objetivando a identificação de peças com defeitos que possam vir a prejudicar o assentamento, o desempenho estrutural ou a estética do pavimento. Na inspeção visual o lote será rejeitado se forem constatadas mais de 10 % de peças defeituosas.

Controle geométrico:

- Os blocos não deverão apresentar nas dimensões da superfície, variações superiores a 3 mm no comprimento e largura das peças.
- A espessura dos blocos deverá ser de 8 cm, não sendo toleradas variações superiores a 5 mm.
- Quanto ao desempenho das faces não serão toleradas variações superiores a 5 mm, medidas com auxílio de régua apoiada sobre o bloco.
- Quando mais de 10 % dos blocos da amostra não preencher as condições desta especificação, o lote será recusado. Será permitido a firma empreiteira a retirada das peças defeituosas e a reapresentação do lote recusado para novo exame.

Os blocos na obra serão fornecidos em lotes de no máximo 1.600 m². Segundo a NBR 9781, a formação de amostras de laboratório também será em lotes. De cada lote, devem ser retiradas aleatoriamente peças inteiras que constituem a amostra representativa. Os lotes para ensaio em laboratório deverão ter uma peça para cada 50m², sendo no mínimo 6 peças para lotes inferiores a 300 m². O lote máximo de amostra será de 32 peças. Os ensaios de laboratório deverão seguir a NBR 9780.

Assentamento:

O assentamento dos blocos de concreto deverá ser feito do centro para os bordos, colocando-se verticalmente de cima para baixo a fim de, em evitando o arrastamento da areia para as juntas, permitir espaçamento mínimo entre os blocos assegurando assim um bom travamento. Nessa fase não será permitida o remanejamento da superfície da areia já regularizada com a finalidade de ajustar eventuais diferenças nas alturas dos blocos.

Os vazios junto aos alinhamentos com pavimentos existentes ou junto aos meios-fios ou tentos deverão ser obrigatoriamente preenchidos com concreto de cimento Portland de mesma resistência dos blocos, aditivado para uma cura rápida.

A seguir será feito o rejuntamento de toda a área com areia média ou pó de pedra isento de pedrisco (peneirado) por varrições sucessivas até a perfeita tomada das juntas. Logo após, remove-se o excesso de material de enchimento e se dá início a operação de rolagem com rolo vibratório leve. Inicialmente e sempre no sentido transversal da via o rolo é operado sem vibrar. Após ter havido a acomodação das peças é concluída a rolagem por vibração.

Antes da entrega ao tráfego deve ser feito um rejuntamento complementar e removido o excesso de material.

Os serviços de fornecimento e assentamento dos blocos serão medidos por m² de pavimentação executada.

6.2.6 Meio - fio de concreto pré-moldado

Esta especificação tem por objetivo fixar as características exigidas para os meios-fios de concreto pré-moldados e o método de assentamento a serem empregados.

Os meio-fios e peças especiais de concreto pré-moldados deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR - 5732, NBR - 5733, NBR 5735 e NBR - 5736. Todas as peças deverão estar ligadas entre si e perfeitamente alinhadas.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

- Consumo mínimo de cimento: 300 Kg/m³.
- Resistência à compressão simples: 25 MPa.
- Textura: as faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea resultante do contato direto com as formas metálicas. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

Os meio-fios de concreto pré-moldados deverão ter comprimento de 1,00 m e as outras dimensões variáveis em função do formato de cada um dos tipos abaixo classificados:

Meio - fio rebaixado

Os meio-fios rebaixados deverão ser utilizados nos acessos a todas as garagens existentes nos lotes com largura de 3,00m e espelho de 5,0cm. Os rebaixos para acessibilidade, conforme indicado na prancha 2/4, deverão manter-se nivelados com a via pavimentada.

Meio - fio inclinado

Serão utilizados para fazer a concordância entre os meio-fios comuns e rebaixados. Nesse caso as faces laterais ou topos, deverão ser desbastados de modo a garantir a verticalidade e uniformidade das juntas em toda a extensão dos topos.

Meio - fio curvo

Deverão apresentar as mesmas características dos meios-fios retos, com as faces e arestas subordinadas aos respectivos raios de projeto. As faces laterais ou topos deverão formar com a face principal - o espelho - ângulo diedro de 90 ° de modo que a junta apresente igual afastamento dos planos em toda profundidade dos meios-fios.

Os elementos curvos deverão apresentar seção transversal com as dimensões do meio-fio de concreto comum e raio de curvatura de acordo com o projeto da obra para a qual for fornecido, ficando seu comprimento livre para ser adequado ao desenvolvimento do segmento curvo.

Execução:

A execução compreenderá o assentamento e rejuntamento do meio-fio:

As alturas e alinhamentos dos meio-fios serão dados por um fio de nylon esticado com referências topográficas não superiores a 20,00m nas tangentes horizontais e verticais e 5,00m nas curvas.

Nos encontros de ruas - esquinas - e sempre que as condições topográficas permitirem, a marcação de pequenos raios horizontais deverá ser feito com cintel.

Os meio-fios serão assentados diretamente sobre a base acabada. Para isso a base deverá ser executada com uma sobre - largura suficiente para permitir o pleno apoio do meio-fio. O projeto definirá em cada caso, as larguras necessárias.

À medida que as peças forem sendo assentadas e alinhadas deverá ser colocado o material de encosto. Esse material, indicado ou aprovado pela fiscalização, deverá ser colocado em camadas de 10 cm e cuidadosamente apiloado com soquetes manuais, de modo a não desalinharem as peças.

Quando pelo excesso de altura, os meio-fios de concreto comum ou os rebaixados, forem inseridos na base, a reconstrução da área escavada deverá ser feita com o mesmo material devidamente compactado com equipamento apropriado, nas mesmas condições anteriores.

Concluídos os trabalhos de assentamento e escoramento e estando os meio-fios perfeitamente alinhados, será feito o rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. A argamassa de rejuntamento deverá tomar toda a profundidade das juntas e, externamente, não exceder os planos do espelho e do topo dos meios-fios. A face exposta da junta será dividida ao meio por um friso reto de 3 mm, em ambos os planos do meio-fio.

Controle:

Compreenderá o controle das peças e do seu assentamento.

De cada lote de 100 peças de meio-fios de concreto a fiscalização retirará uma amostra para os ensaios de resistência e desgaste. Não passando nos testes o lote será declarado suspeito e retiradas mais duas amostras para novos ensaios de verificação. Não passando novamente, todo o lote será rejeitado. A fiscalização determinará a execução de uma marca indelével nas peças condenadas e fixará um prazo para a sua remoção do canteiro. Todos os custos referentes aos ensaios de verificação serão ônus da empreiteira. Durante o assentamento, antes do rejuntamento, a fiscalização procederá o controle no que se refere ao alinhamento planialtimétrico dos meio-fios, ao espaçamento das juntas, às condições de escoramento e ao estado geral das peças. As peças defeituosas serão assinaladas e deverão ser substituídas a expensas da empreiteira.

Defeitos que venham a ocorrer durante ou após o assentamento deverão ser sanados. Não caberá indenização quando esses defeitos ocorrerem por falha ou negligência do executor.

Medições:

Salvo condição contratual expressa, a medição será feita por metro linear de meio-fio colocado, escorado e rejuntado, e unidade de peças especiais eventualmente colocadas.

6.2.7 Meio - fio para confinamento dos blocos intertravados

Serão utilizados meio-fios de concreto enterrados com a função de contenção do pavimento de blocos de concreto intertravados, onde há transição de tipo de pavimento conforme especificado nas pranchas 01/04 e 02/04.

6.3 Acessibilidade

Deverão ser implantadas, nas calçadas onde serão instaladas as paradas de ônibus, rampas para acessibilidade, conforme indicado em projeto. As rampas deverão ter inclinação máxima de 8,33% e contornadas, assim como o entorno do abrigo, com piso tátil de alerta..

6.3.1 Escavação

O serviço de escavação manual consiste na retirada de material local de 1ª categoria com profundidade igual a 12,0 cm.

Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, garantindo as condições de circulação e segurança dos pedestres, observando também as condições climáticas.

O material é de propriedade do Município, devendo ser transportado imediatamente a um local adequado, indicado pela fiscalização.

6.3.2 Transporte de material em local de boca-fora

O material retirado do local deverá ser transportado até o local indicado pela fiscalização, a uma distância máxima de 23 km do local da obra, conforme indicado pela fiscalização.

Os veículos transportadores deverão sempre estar em bom estado de conservação e providos de todos os dispositivos necessários para evitar perdas de material no percurso.

A medição dos volumes transportados será feita com base nos volumes geométricos efetivamente removidos, medidos no corte. Os volumes assim medidos serão multiplicados pela percentagem de empolamento (25%).

6.3.3 Base para pavimentação com brita graduada

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de base de brita graduada com 35 cm de espessura.

Os serviços em questão serão executados de acordo com as disposições do projeto, no que se refere a cotas e espessuras, respeitadas as tolerâncias especificadas.

A compactação, por se tratar de uma pequena área, far-se-á com o uso de compactadores vibratórios portáteis.

A camada de base será medida por m³ de material compactado na pista, e segundo a seção transversal do projeto.

6.3.4 Transporte de brita

Os serviços de transporte de material com carga e descarga compreendem as operações de carga, descarga e transporte da brita, nelas incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

A medição dos volumes transportados será feita preferencialmente, com base nos volumes geométricos efetivamente utilizados na obra. A distância média de transporte foi determinada em 25 km, desde o centro das massas de carga até o de descarga dos materiais. Eventuais alterações do trajeto, de interesse dos transportadores não serão considerados acréscimos de custos.

6.3.5 Contrapiso/lastro de concreto não estrutural

Deverá ser executado um contrapiso de concreto de traço 1:3:5 de cimento, areia e brita com espessura de 5,0cm.

As formas deverão ser executadas com madeiramento perfeitamente liso, sem frestas e bitoladas, ou chapas metálicas, tendo sua dimensão interna verificada para que corresponda as peças que deverão moldar.

6.3.6 Piso cimentado liso desempenado

Após o contrapiso de concreto, deverá ser executado o revestimento em cimentado desempenado com 2,0cm de espessura no traço 1:3 de cimento e areia. Deverá ser utilizada junta plástica 27x3mm para piso industrial, a cada 1,5m no sentido transversal e longitudinal, e profundidade que atinja a base do piso.

6.3.7 Ladrilho hidráulico

As rampas deverão ter inclinação máxima de 8,33% e contornadas com piso tátil de alerta na cor vermelha, dimensões 20x20cm, conforme indicado no projeto. O piso tátil de alerta deverá ser de concreto vibro-prensado ou tipo ladrilho hidráulico.

É importante que esse piso seja específico para finalidade a que se destina, não sendo aceitos outros tipos de piso. A sua face superior deverá ficar perfeitamente nivelada com o piso cimentado. Antes de assentar a placa, polvilhar cimento seco sobre a argamassa de assentamento e umedecer a parte inferior da placa. Executar rejuntamento com nata de cimento.

6.4 Sinalização Viária

A sinalização viária é composta pela sinalização vertical.

a. Sinalização vertical

A sinalização vertical especificada em planta anexa deverá ser elaborada e instalada na melhor técnica e com dimensões, materiais, formas, dizeres e símbolos no padrão DENTRAN e Prefeitura Municipal de Pelotas, atendendo a todas as especificações previstas na Legislação pertinente e vigente, considerando-se o tráfego veicular e de pedestres, usuais nas cidades brasileiras.

Placas e Suportes

As placas devem ficar posicionadas conforme indicado na prancha 02/04, no lado direito da via, no sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar. As placas devem ser colocadas na posição vertical fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido de fluxo de tráfego, a fim de assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais.

A borda inferior da placa deve ficar a uma altura livre de 2,0 m a 2,5 m em relação ao solo e o afastamento lateral, medido entre o bordo lateral da placa e o da pista, deve ser de 0,30 m.

Materiais para confecção das placas: chapa de aço galvanizada, fundo com pintura eletrostática, orlas e letras com pintura retro - refletiva, verso da placa na cor preto fosco.

Os suportes S-1 são do tipo coluna simples, em tubo de aço galvanizado com ϕ 1½" e 3,00m de altura, padrão DIN (parede grossa). Devem ser fixados ao solo através de concretagem de no mínimo 40 cm. Os parafusos de fixação das placas aos suportes devem ser galvanizados e com diâmetro mínimo de 8 mm, após fixado o parafuso deverá receber um pingo de solda afim de evitar o roubo da placa.

6.4.1 Placa de pare

Placas de parada obrigatória: código R-1, com forma octogonal, lado com dimensão de 0,25 m, com fundo na cor vermelha, orla interna branca, orla externa vermelha e letras brancas.

6.5 Drenagem

a. Descrição

A drenagem pluvial da Av. Espírito Santo – trecho entre a Av. Rio Grande do Sul e Av. Augusto Assunção e será composta por Escoamento Superficial. O escoamento superficial terá a soma de 3 parcelas: (i) Oriunda dos telhados e recuos dos lotes residenciais e/ou comerciais, (ii) Pelos passeios públicos e (iii) Pela superfície da via, que por sua vez, remeterá as águas que a percolam para as bocas de lobo e direcionadas ao canal de drenagem no centro da via.

b. Metodologia de cálculo adotada

A área total, considerada no estudo, para o sistema de micro-drenagem abrange toda a área do empreendimento e as áreas à montante, que compreende área da ordem de 60,14ha.

Para o desenvolvimento do cálculo da rede de galeria de águas, foi adotado o “Método Racional”, tendo em vista que a área a ser drenada é menor que 150 hectares.

O método racional para avaliação da vazão de escoamento superficial consiste na aplicação da expressão:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot i \cdot A$$

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

Q= Vazão, em m³/s

C= Coeficiente de Escoamento Superficial da Bacia

i= Intensidade Média da Chuva de Projeto, em mm/h por Hectare

A= Área da Bacia que Contribui para a Seção, em Quilômetros quadrados

Parâmetros para coeficientes de Escoamento Superficial ou coeficiente de Deflúvio

Natureza da superfície (Coeficiente "C"), de acordo com a ocupação da área:

- áreas centrais, densamente construídas, com ruas pavimentadas - 0,70 a 0,90
- áreas adjacentes ao centro, com ruas pavimentadas - 0,50 a 0,70
- áreas residenciais com casas isoladas - 0,25 a 0,50
- áreas suburbanas pouco edificadas - 0,10 a 0,20

Equação geral de precipitação

Deforma usual, a relação intensidade-duração-frequência das precipitações são representadas por equação do tipo:

$$I = \frac{1.148,8324 \times T_r^{0,10091}}{(t + 9,79058)^{0,72452}}$$

I= intensidade pluviométrica média máxima para a duração t, em mm/h;

t= duração da chuva em minutos;

Tr= tempo de retorno (anos);

OBS: Equação extraída do Manual de Drenagem Urbana – Prefeitura Municipal de Pelotas (Vinculado ao Plano Diretor de Drenagem/2012).

Esta curva foi apresentada pelo Plano Diretor de Drenagem, e obtida com base nos dados disponíveis para a Estação Granja São Pedro, Código 3152008¹, distante de Pelotas cerca de

1

25km, com dados diários de chuva entre 1967 e 2011, totalizando 39 anos, utilizados para ajuste da distribuição teórica de probabilidade de Gumbel, para análise estatística e geração das chuvas de projeto.

c. Processo construtivo e especificações técnicas

6.5.1 Movimento de terra

6.5.1.1 Locação de Redes com nivelamento

A locação dos eixos das tubulações acompanhada do nivelamento topográfico deverá ser executada utilizando-se aparelhos adequados afim de garantir o caimento mínimo previsto em projeto. Deverão ser cravados piquetes paralelamente ao eixo das valas a serem abertas, espaçados de 20,00 metros uns dos outros, de modo a individualizar claramente os alinhamentos, e ainda, nos pontos de inflexão da linha. Deverá ser prevista a confecção de marcos identificadores, na superfície do terreno, quando da mudança de diâmetro das tubulações.

As redes que atravessarem o leito carroçável deverão ser envelopados.

6.5.1.2 Escavação de vala

As valas a serem escavadas, deverão possuir, no mínimo, 1,40 metros de largura na região de assentamento da tubulação e, 2,00 metros de largura, na região onde se localizarão as caixas de inspeção. A profundidade das valas deverá variar de acordo com o projeto, devendo-se prever 10 centímetros a mais de profundidade, para execução de leito de pedra britada, no local onde se assentarão as caixas de inspeção.

A largura estipulada acima é compatível com o assentamento da tubulação, rejuntamento das juntas rígidas e reaterro compactado da vala.

As valas com altura superior ou igual a 1,50 m deverão ser escoradas conforme detalhes em anexo. As escavações superiores ou iguais a 3,00 m deverão ser escoradas de forma contínua, e as escavações inferiores a 1,50 m não necessitam escoramento.

As valas deverão ser abertas sempre de jusante para montante, com acompanhamento topográfico e seguindo as cotas, alinhamentos e perfis longitudinais estipulados no projeto.

Também cuidados especiais deverão ser tomados nos locais onde for necessário o rebaixamento do lençol freático.

6.5.1.3 Reaterro de valas com material importado

O material escavado da pista será utilizado para o reaterro das valas, sendo que deverá ser feita complementação de parte deste material através de aquisição de material importado.

Este material deverá ser compatível e com o nível de compactação adequado.

Cuidados especiais deverão ser tomados com o reaterro inicial ao lado dos tubos, pois normalmente o local é de difícil acesso, dificultando a compactação do solo.

O material do reaterro deverá ser lançado em camadas de, no máximo, 20 centímetros, com umidade próxima da ótima e compactado com equipamento manual do tipo “sapo-mecânico”, até altura sobre a geratriz superior do tubo conforme projeto, quando poderá ser compactado com equipamento auto propelido.

6.5.2 Trechos e escoramentos

Assentamento dos tubos

O assentamento dos tubos deverá seguir paralelamente a abertura das valas, de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.

A descida dos tubos nas valas deve ser feita cuidadosamente, com o auxílio de equipamentos mecânicos. Os tubos devem estar limpos internamente e sem defeitos.

Deverão ser observados cuidados principalmente com as bolsas e pontas dos tubos, contra possíveis danos na utilização de cabos e/ou tesouras.

No momento do acoplamento os tubos deverão ser suspensos por cabos de aço ou cinta, sempre pelo diâmetro externo, verificando-se o alinhamento dos extremos a serem acoplados.

Nas juntas rígidas dos tubos, após o acoplamento, deve-se executar o rejuntamento dos mesmos pelo lado externo, com a utilização de argamassa de cimento e areia no traço 1:3. O rejuntamento somente será executado quando os tubos já estiverem definitivamente encaixados.

Todas as extremidades da tubulação deverão ser protegidas e vedadas durante a execução.

As declividades e os recobrimentos deverão ser de acordo com o projeto.

6.5.2.1 Tubos de concreto

Nas Tubulações Longitudinais e Transversais, serão utilizados Tubos de Concreto Armado (PA1), com diâmetros internos de 600, 800, 1000, 1200 e 1500 milímetros, conforme projeto.

Todos os tubos terão comprimento útil de 1,00 metro. A superfície interna deverá ser lisa e impermeável para perfeito escoamento do líquido. Juntas: ponta e bolsa – sem anel de borracha.

6.5.2.2 Escoramento

As valas com altura superior ou igual a 1,50 m deverão ser escoradas conforme detalhes em anexo. As escavações superiores ou iguais a 3,00 m deverão ser escoradas de forma contínua, e as escavações inferiores a 1,50 m não necessitam escoramento.

6.5.3 Envelopamento da Tubulação

6.5.3.1 Envelopamento de concreto simples 20MPa

Depois de correta e completamente assentados os tubos e com autorização da Fiscalização, proceder-se-á ao recobrimento (envelopamento) com o lançamento e espalhamento de concreto 20MPa, envolvendo toda a superfície da tubulação em uma espessura mínima de 10cm. Atendidas as recomendações de execução, o envelope deve ainda acompanhar a inclinação da tubulação, quando indicada em projeto, e protegê-la com pelo menos 10cm de concreto na face superior. Cuidados devem ser tomados quanto ao perfeito adensamento do concreto, com o auxílio de vibrador afim de evitar a formação de “bixeiras”.

Deverão ser envelopadas em concreto simples, conforme projeto, as travessias.

As travessias deverão ser assentes sobre radier simples. Após deve ser feito um envelopamento com concreto, fck 20 MPa, até dez centímetros acima da geratriz superior, medida a partir da geratriz inferior.

Antes do assentamento, os tubos deverão ser rigorosamente vistoriados quanto a defeitos, não podendo ser assentados peças trincadas, constatadas através de exame visual. Com o intuito de melhorar as condições de fundo de vala, o conjunto (tubulação, envelope de concreto e radier) deverá ser assente sobre leito de pedra amarrada e brita graduada, com 15 cm e 10 cm de espessura, respectivamente conforme indicado em detalhe de projeto.

6.5.3.2 Radier em Concreto simples

Para a execução do radier que irá servir de fundação para a tubulação envelopada, a vala com o leito de brita deverá estar limpa, isenta de material orgânico (galhos, raízes, etc), sem água e perfeitamente nivelada. A seguir lança-se o concreto simples 20MPa, em camada de 10 cm de, cuidando a regularidade da espessura com o auxílio de mestras. O acabamento superficial será dado por sarrafeamento e/ou desempenamento com a finalidade de evitar que fiquem imperfeições que possam comprometer a inclinação ou mesmo quebrar o tubo.

6.5.3.3 Leito de Brita 1 e 2

Sobre o leito de pedra marroada nova camada de material granular, de menor tamanho (brita 1 e 2) com espessura de 10cm.

6.5.3.4 Leito de Pedra Marroada

Logo após aberta as valas e regularizado o fundo, será feito de pedra marroada em uma camada de ao menos 15 cm em todo o comprimento da travessia por toda sua largura.

6.5.4 Caixas de Inspeção Pluvial (PV)

Serão de alvenaria de tijolos maciços assentados em espelho, com argamassa de cimento cal e areia no traço 1:2:8.

O fundo das caixas será constituído por laje de concreto simples, no traço 1:2:3 – com consumo de cimento de 344 quilos por metro cúbico de concreto.

A tampa das caixas será em concreto, constituída por três peças de 0,43 x 1,40 metros, com 8 centímetros de espessura.

O assentamento das caixas deverá ser feito sobre leito de pedra britada nº 4, com 10 centímetros de espessura.

Deve-se tomar cuidado para que a cota da face superior das tampas das caixas coincida com a cota do pavimento acabado.

O concreto utilizado deve ser com Cimento Portland comum, para construções em geral, areia grossa, lavada e limpa, com teor de umidade na ordem de 3% e brita número 2 (19 a 25 milímetros). Caso a brita possua muito pó de pedra, deverá se providenciar sua lavagem para que a aderência da mesma não fique comprometida.

A alvenaria das caixas serão de tijolos maciços, com dimensões de 20 x 10 x 5 centímetros, cimento Portland comum, para construções em geral e areia de granulometria média, podendo conter pouco teor de argila ou impurezas.

6.5.4.1 Tampa

A tampa das caixas será em concreto, constituída por três peças de 0,43 x 1,40 metros, com 8,00 centímetros de espessura, armada com malha de ferro. Deve-se tomar cuidado para que a cota da face superior das tampas das caixas coincida com a cota do pavimento acabado.

6.5.4.2 Ferragem

Armadura das tampas com malha de ferro CA-50 diâmetro 6,3mm, disposta conforme detalhamento.

6.5.4.3 Espelho

Os espelhos das caixas de inspeção (boca-de-lobo) deverão ser pré-moldados em concreto e ocupar completamente toda a largura das mesmas, nem poderão apresentar desnível com relação aos meio-fios. Tampouco poderão apresentar rebarbas ou quaisquer outros defeitos que dificultem o escoamento das águas para seu interior.

6.5.4.4 Alvenaria das Caixas

Serão de tijolos maciços, com dimensões de 20 x 10 x 5 centímetros, assentados com argamassa de cimento cal e areia no traço 1:2:8. A espessura das paredes serão de 20cm.

6.5.4.5 Revestimento interno em argamassa

Internamente serão revestidas com reboco de cimento e areia no traço 1:4 em massa única, perfeitamente desempenado e liso.

6.5.4.6 Laje de concreto

O assentamento das caixas deverá ser feito sobre leito de pedra britada nº 4, com 10 centímetros de espessura. O fundo das caixas será constituído por laje de concreto simples, no traço 1:2:3 – com consumo de cimento de 344 quilos por metro cúbico de concreto.

6.6 Calçadas

Serão executadas calçadas para pedestres em piso cimentado nos trechos conforme indicado em planta. A metodologia para sua execução está descrita abaixo:

6.6.1 Escavação

O serviço de escavação manual consiste na retirada de material local de 1ª categoria com profundidade igual a 15,0 cm.

Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, garantindo as condições de circulação e segurança dos pedestres, observando também as condições climáticas.

O material é de propriedade do Município, devendo ser transportado imediatamente a um local adequado, indicado pela fiscalização.

6.6.2 Transporte de material em local de bota-fora

O material retirado do local deverá ser transportado até o local indicado pela fiscalização, a uma distância máxima de 23 km do local da obra, conforme indicado pela fiscalização.

Os veículos transportadores deverão sempre estar em bom estado de conservação e providos de todos os dispositivos necessários para evitar perdas de material no percurso.

A medição dos volumes transportados será feita com base nos volumes geométricos efetivamente removidos, medidos no corte.

6.6.3 Base para pavimentação com brita graduada.

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de base de brita corrida com 7 cm de espessura.

Os serviços em questão serão executados de acordo com as disposições do projeto, no que se refere a cotas e espessuras, respeitadas as tolerâncias especificadas.

A compactação terá início com o rolo pneumático de pressão variável, para evitar ondulação, e terá prosseguimento com o rolo compactador vibratório liso. Em locais inacessíveis ao equipamento especificado, a compactação requerida far-se-á com o uso de compactadores vibratórios portáteis aprovados pela fiscalização

A camada de base será medida por m³ de material compactado na pista, e segundo a seção transversal do projeto.

6.6.4 Transporte de brita

Os serviços de transporte de material com carga e descarga compreendem as operações de carga, descarga e transporte da brita, nelas incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

A medição dos volumes transportados será feita preferencialmente, com base nos volumes geométricos efetivamente utilizados na obra. A distância média de transporte foi determinada em 25 km, desde o centro das massas de carga até o de descarga dos materiais. Eventuais alterações do trajeto, de interesse dos transportadores não serão considerados acréscimos de custos.

6.6.5 Execução de calçadas nas paradas de ônibus em concreto 1:3:5

Após o leito de brita deverá ser executado o revestimento cimentado de 7,0 cm de espessura com 300Kg Ci/m³. Deverá ser utilizada junta plástica 27x3mm para piso industrial, a cada 1,5 m no sentido transversal, e profundidade que atinja a base do piso.

As formas deverão ser executadas com madeiramento perfeitamente liso, sem frestas e bitoladas, ou chapas metálicas, tendo sua dimensão interna verificada para que corresponda as peças que deverão moldar.

O piso deverá ser executado com a rampa nos locais indicados em projeto, devendo essa ter inclinação máxima de 8,33%.

7. Paradas do Transporte Coletivo

7.1. Abrigo Padrão Metálico

7.1.1 Estrutura

Será constituída por três componentes, cobertura, quadro traseiro e quadro lateral direita. Sua estrutura será composta de:

– Quadro traseiro

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

- Tubo redondo galvanizado 4 1/2" e: 3,75mm;
- Tubo 30 x 70 e: 3,00 mm;
- Tubo 40 x 80 x 3,0 mm;
- Ferro chato 1 1/2 x 3/8";
- Perfil " T " 1 1/2 x 3/16";
- Sapata 30 x 30 CH. 3/8";
- Chapa nº 16
- Banco com duas Pranchetas de madeira 35 x 1,40 x 1,80mm.
- Soldados de forma compacta entre si, com solda MIG.
- Pintura eletrostática (tinta em pó);
- Disco metálico chapa 5/16", r: 24 com encaixe chapa 3,00mm. Encaixe cobertura com poste estrutural

α. Cobertura

Sua cobertura será composta de:

- Tubo redondo 2 1/2" e: 2,65mm;
- Tubo 20 x 30 e: 2,00mm;
- Cantoneira 1 1/4" x 3 1/6"
- Soldados de forma compacta entre si, com solda MIG.
- Pintura eletrostática (tinta em pó);
- Cobertura com chapa metálica nº 18. Fixação das chapas na estrutura por rebites;

β. Quadro Lateral Direito

Sua estrutura será composta de:

- Tubo de 2" e 2,00 mm
- Chapa nº 16

Pintura eletrostática (tinta em pó);

χ. Pintura

A estrutura do abrigo será pintada com duas demãos de tinta esmalte sintético automotivo, na cor vermelha, a estrutura da cobertura e na cor preta a meso-estrutura (pernas).

δ. Programação visual

Na lateral direita do abrigo (sentido de chegada do ônibus) será colocadas placa com programação visual da parada, contendo a sinalização padrão DENATRAN para ponto de ônibus (I-23), mais o Logotipo da SSTT e o telefone para reclamações. A placa deverá ser feita

em chapa metálica galvanizada nº 20. A placa deve ser pintada com tinta específica para material galvanizado (Galvest ou similar). Os símbolos e números poderão ser pintados ou com acabamento em película adesiva. O logotipo, padrão e cor serão fornecidos em arquivo digital pela SSTT.

ε. Considerações sobre o abrigo

O abrigo proposto deverá apresentar:

- Rebites e parafusos;
- Galvanização a fogo;
- Calandra, curvas em tubo;

As dimensões do abrigo de passageiros são:

- 3,00m de comprimento;
- 1,82m de largura
- 1,90m de altura

O Piso consiste em:

φ. De acordo com as especificações das calçadas em concreto projetadas.

- Será executado em concreto simples de 20 Mpa devidamente espalhado e desempenado;
- Será executado um colchão de brita 01 (5cm) e posterior lastro de concreto (7cm).
- Todos os passeios ao redor do abrigo serão contemplados com pisos táteis e direcional, conforme detalhes do projeto de acessibilidade.

7.1.2 Piso Tátil de alerta (vermelho)

O piso tátil de alerta deve ser utilizado para sinalizar situações que envolvem risco de segurança, na cor vermelha, instalado nos rebaixamentos de calçadas, nas plataformas de embarque e desembarque ou ponto de ônibus, no início e término de rampas, obstáculos suspensos entre 0,60 m e 2,10 m de altura do piso acabado, que tenham o volume maior na parte superior da base. A superfície em volta do objeto deve estar sinalizada em um raio mínimo de 0,60 m.

As placas de piso tátil terão dimensões 20x20cm e espessura de 8,0cm, podendo ser de concreto vibro-prensado ou tipo ladrilho hidráulico. Terão espaçamento de 2,0mm. Será assentado com argamassa colante para exteriores. Executar rejuntamento com nata de cimento.

8.0 Paisagismo

8.1 Corte e Transporte

Não será permitido uso do fogo para reduzir os restos vegetais oriundos da poda;

Os resíduos das podas serão depositados em local a ser definido pela ACERPEL (Associação dos Ceramistas de Pelotas), a qual se comprometeu em receber o mesmo material;

As podas devem seguir critérios técnicos de podas corretivas e de levantamento de copa;

Os serviços de transporte de material com carga e descarga compreendem as operações de carga, descarga e transporte de resíduos vegetais, nelas incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

8.2 Poda de árvore

A poda de árvores é aplicada para manter um bom desenvolvimento e adequar a vegetação arbórea aos locais públicos, além de favorecer a execução dos serviços da obra.

8.3 Destocamento

Os canteiros e ou taludes existentes e construídos deverão ser preenchidos com terra vegetal;

Os resíduos oriundos do destocamento serão, depositados em local a ser definido pela ACERPEL (Associação dos Ceramistas de Pelotas), a qual se comprometeu em receber o mesmo material.

8.4 Revestimento Vegetal (Grama em leivas)

Para cobertura dos taludes corridos, com dimensões conforme projeto, deverá ser usada terra vegetal, com a presença de material orgânico para posterior plantio de grama Esmeralda em placas;

As mudas de grama são apresentadas em leivas de m²;

Tamanho 60 x 60 x 60 cm;

Terra vegetal implementada com matéria orgânica a critério da CONTRATADA.

Irrigação

A irrigação se faz necessária no momento do plantio;

Deve-se manter a irrigação duas vezes por semana no inverno e três vezes por semana no verão, durante pelo menos seis meses.

8.5 Base de brita graduada

Deverá ser executada uma camada de brita n.º 01 com ao menos 5cm de espessura, que servirá de base para terra vegetal.

8.6 Terra Vegetal

Para plantio da vegetação, deverá ser colocado 10,00 cm de terra vegetal, implementada com matéria orgânica.

8.7 Plantio arbóreo

Plantio arbóreos – normas a serem seguidas:

a. Mudas para plantio

- As mudas deverão ser adquiridas de viveiros particulares credenciados no DEFAP e/ou Municipais, preferencialmente com raízes embaladas em sacos plásticos.

Deverão seguir as seguintes medidas, conforme projeto paisagístico:

- Mudas de extremosa devem medir no mínimo 1,60m de altura;
- As mudas de grama são apresentadas em leivas de m².
- A retirada das mudas da embalagem deverá ser realizada apenas na hora do plantio, tendo-se o cuidado de manter intacto o torrão. A parte superior do torrão deverá ficar nivelada com a borda da cova. Assim que se identifique a morte de plantas se deverá fazer o replante, de modo que o projeto tenha eficiência de 100% ou próximo a essa percentagem.
- Identificação dos exemplares por seus nomes Popular e científico no local.

b. Tutoramento das mudas

- O tutoramento das mudas deverá ser feito para que as plantas se mantenham eretas e com boa fixação quando sujeitas a ventos ou danos mecânicos.
- As mudas devem ser amarradas nos tutores por tiras de algodão ou sisal, entre outros e deve ser usada em dois pontos.
- Os tutores devem ser resistentes obtidos de bambu, eucalipto ou acácia.

c. Adubação

Para a adubação será usado adubo orgânico a adubação química será feita, se necessário, em cobertura.

d. Irrigação

- A irrigação se faz necessária no momento do plantio, devendo ser usados 10 litros de água por muda.
- Deve-se manter a irrigação duas vezes por semana no inverno e três vezes por semana no verão, durante pelo menos seis meses.

e. Controle das pragas

O controle de formigas e pragas deve se restringir aos ataques. À vigilância será feita pelo responsável pela implantação do projeto, que, quando da identificação de um problema, deverá recorrer ao técnico responsável que indicará as práticas aplicáveis.

9.0 Ensaios tecnológicos

9.1 Subleito

9.1.1. Ensaio de Compactação

Ensaio de Compactação Simples, conforme Norma Vigente.

9.1.2. Ensaio de Índice de Suporte Califórnia – Energia Normal

Ensaio de Energia Normal - Solos, conforme Norma Vigente.

9.1.3. Ensaio de Expansibilidade

Ensaio de Expansibilidade - Solos, conforme Norma Vigente.

9.2. Sub base

9.2.1. Ensaio de Compactação – Energia Intermediária

Ensaio de Compactação Energia Intermediária, conforme Norma Vigente.

9.3. Base

9.3.1. Ensaio de Compactação – Energia Intermediária

Ensaio de Compactação Energia Intermediária, conforme Norma Vigente.

10. Serviços finais

Após a conclusão dos serviços, e durante sua execução, deverão ser reparados, repintados, reconstruídos ou repostos itens, caixas, materiais, equipamentos, etc., sem ônus para a Prefeitura Municipal, danificados por culpa da CONTRATADA, danos estes

eventualmente causados às obras ou serviços existentes, vizinhos ou trabalhos adjacentes, ou à itens já executados dos próprios serviços.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

5 PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS DE CONCRETO INTERTRAVADOS

5.1 Escavação mecânica

$$16.830,00 \text{ m}^2 \times 0,50 \text{ m} = 8415 \text{ m}^3$$

5.2 Transporte do material escavado (bota-fora)

$$\text{Material escavado (8415 m}^3\text{)} + 30\% \text{ de empolamento} = 10.939,50 \text{ m}^3$$

$$10.939,50 \text{ m}^3 \times 18,70 \text{ km} = 204.568,65 \text{ m}^3/\text{km}$$

5.3 Base para pavimentação com brita graduada - inclusive compactação (e=35cm)

$$16.830,00 \text{ m}^2 \times 0,35 \text{ m} = 5890,50 \text{ m}^3$$

5.4 Transporte comercial de brita (considerando distância de 25km)

$$\text{Material (85890,50 m}^3\text{)} + 30\% \text{ de empolamento} = 17.657,65 \text{ m}^3$$

$$17.657,65 \text{ m}^3 \times 33,00 \text{ km} = 252.702,45 \text{ m}^3/\text{km}$$

5.5 Colchão de areia para assentamento dos blocos - inclusive espalhamento (e=5cm)

$$16.840,00 \text{ m}^2 + 5.049,00 \text{ m}^2 = 21.879,00 \text{ m}^2 \times 0,05 \text{ m} = 1.093,95 \text{ m}^3$$

5.6 Transporte de material de qualquer natureza DMT 23km

$$1.093,95 \text{ m}^3 \times 23,00 \text{ km} = 25.160,85 \text{ m}^3/\text{km}$$

5.7 Pavimentação em blocos intertravados de concreto, espessura 8cm, FCK 35MPa, assentados sobre colchão de areia (e=5cm)

$$\text{área total: } 16.830,00 \text{ m}^2$$

5.8 Meio-fio de concreto pre-moldado 12 X 30 cm, sobre base de concreto e rejuntado com argamassa traco 1:3 (cimento e areia)

$$\text{Total linear: } 3150,00 \text{ m lineares.}$$

5.9 Meio-fio de concreto para confinamento dos blocos intertravados

Total linear: 240,00 m lineares

7 DRENAGEM

7.1 Locação de Rede com Nivelamento (m)

Locação de Rede = \sum (Dist. Entre PV's)

7.2 Volume de Escavação das Valas (m³)

Foram consideradas todas as valas com largura de 2,00m.

$$V_{\text{Escavação}} = A_L \times \text{Largura Vala}$$

7.3 Volume de Reaterro das Valas (m³)

$$V_{\text{Reaterro}} = V_{\text{Escavação}} - V_{\text{Tubo}}$$

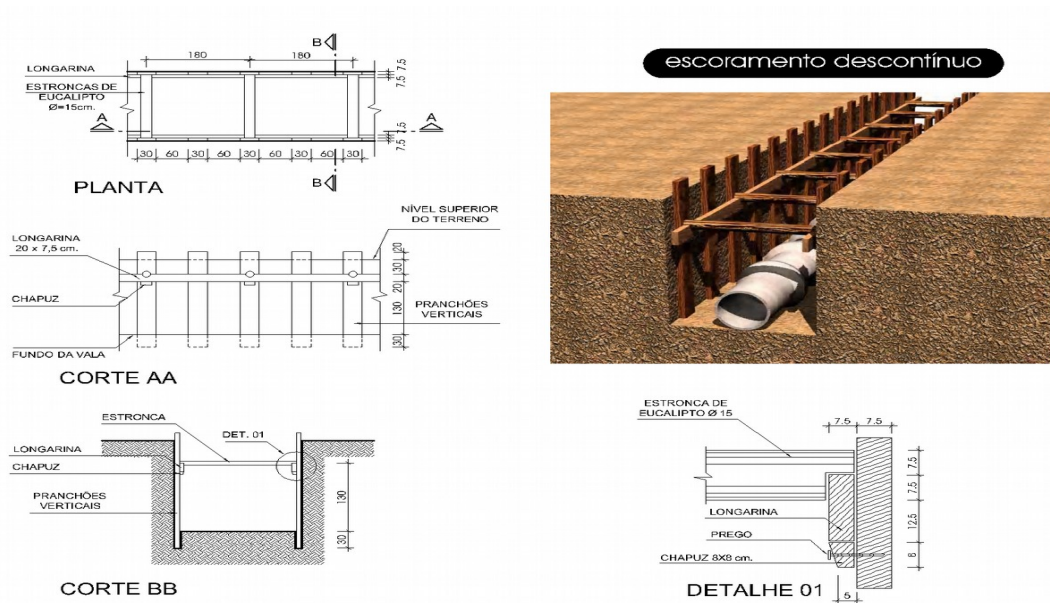
$$V_{\text{Reaterro}} = V_{\text{Escavação}} - \frac{(\pi \times \Phi^2)}{4} \times (\text{Dist. Entre PV's})$$

7.4 Escoramento Descontínuo de Valas (m²)

As valas com profundidades entre 1,50m e 3,00m deverão ter seus taludes escorados para garantia da segurança e estabilidade conforme detalhe 02, o escoramento destas valas, deverá ser descontínuo, constituído por peças de madeira (longarinas e estroncas).

$$\text{Escoramento Descontínuo} = [\sum (\text{Áreas Laterais de Corte de Valas}_{(\text{Prof. Superior a 1,50m})})] \times 2$$

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP



7.5 Leito de pedra marroada (15cm) (m³)

Somente será considerado Leito de Pedra Marroada nas Tubulações das Travessias Transversais e Longitudinais, conforme demonstrado em projeto.

Espessura do Leito de Pedra Marroada = 0,15m

Largura da Vala = 2,00m

$$V_{\text{Pedra Marroada}} = (\text{Largura da Vala}) \times (\text{Dist. Entre PV's}) \times \text{Esp. Leito Pedra}$$

$$V_{\text{Pedra Marroada}} = (2,00) \times (\text{Dist. Entre PV's}) \times 0,15$$

$$V_{\text{Pedra Marroada}} = 0,30 \times (\text{Dist. Entre PV's})$$

7.6 Leito de brita graduada (10 cm) (m³)

Somente será considerado Leito de Brita 01 e 02 nas Tubulações das Travessias Transversais e Longitudinais, conforme demonstrado em projeto.

Espessura do Leito de Brita = 0,10m

Largura da Vala = 2,00m

$$V_{\text{Brita}} = (\text{Largura da Vala}) \times (\text{Dist. Entre PV's}) \times \text{Esp. Leito}$$

$$V_{\text{Brita}} = (2,00) \times (\text{Dist. Entre PV's}) \times 0,10$$

$$V_{\text{Brita}} = 0,20 \times (\text{Dist. Entre PV's})$$

7.7 Radier em concreto simples (10cm) – 20MPa (m³)

Somente será considerado Radier em concreto nas Tubulações das Travessias Transversais e Longitudinais, conforme demonstrado em projeto.

Espessura do Radier = 0,10m

$$V_{\text{Radier}} = (\Phi_{\text{Tubo}} + 0,10 + 0,10) \times (\text{Dist. Entre PV's}) \times \text{Esp. Radier}$$

$$V_{\text{Radier}} = (\Phi_{\text{Tubo}} + 0,20) \times (\text{Dist. Entre PV's}) \times 0,10$$

7.8 Volume de Envelopamento em Concreto – 20MPa (m³)

Somente será considerado Envelopamento em concreto nas Tubulações das Travessias Transversais e Longitudinais, conforme demonstrado em projeto.

$$V_{\text{Envelopes}} = [(\Phi_{\text{Tubo}} + 0,10 + 0,10) \times (\Phi_{\text{Tubo}} + 0,10) \times (\text{Dist. Entre PV's})] - V_{\text{Tubo}}$$

$$V_{\text{Envelopes}} = [(\Phi_{\text{Tubo}} + 0,20) \times (\Phi_{\text{Tubo}} + 0,10) \times (\text{Dist. Entre PV's})] - V_{\text{Tubo}}$$

7.21 Área Lateral de Corte das Valas (m²)

$$A_L = \frac{\text{Prof. 1} + \text{Prof. 2}}{2} \times (\text{Dist. Entre PV's})$$

7.25 Volume da Laje de Fundo dos PV's (m³)

$$V_{\text{LF}} = (1,40 + 0,20) \times (1,60 + 0,20) \times \text{Espessura}$$

$$V_{\text{LF}} = 1,60 \times 1,80 \times 0,10$$

$$V_{\text{LF}} = 0,29\text{m}^3$$

7.26 Área de Alvenaria (m²)

As Caixas possuem 1,40 x 1,60m de dimensões em planta, conforme projeto.

$$A_{\text{alv}} = 2 \times \text{Prof. PV} \times (1,40 + 1,60)$$

$$A_{\text{alv}} = 2 \times \text{Prof. PV} \times 3,00$$

7.27 Revestimento Interno dos PV's – Argamassa (m³)

$$\text{Espessura Revestimento} = 0,02\text{m}$$

As Caixas possuem 1,40 x 1,60m de dimensões em planta, conforme projeto.

$$V_{\text{Revestimento}} = \text{Volume Laterais} + \text{Volume Fundo}$$

$$V_{\text{Revestimento}} = \{[(2 \times 1,40 \times \text{Prof. PV}) + (2 \times 1,60 \times \text{Prof. PV})] \times 0,02\} + (1,40 \times 1,60 \times 0,02)$$

$$V_{\text{Revestimento}} = \{[(2,80 \times \text{Prof. PV}) + (3,20 \times \text{Prof. PV})] \times 0,02\} + (0,045)$$

7.28 Espelhos de Concreto Armado (m)

$$\text{Largura} = 1,00\text{m}$$

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

$$Q_{\text{Espelhos}} = (\text{Largura Espelho}) \times (\text{N}^{\circ} \text{ de Caixas})$$

$$Q_{\text{Espelhos}} = (1,00) \times (\text{N}^{\circ} \text{ de Caixas})$$

7.29 Volume da Tapa dos PV's (m³)

$$V_T = 1,20 \times 1,40 \times 0,08$$

$$V_T = 0,13\text{m}^3$$

7.30 Ferragem das Tapa – CA50 (kg)

$$\text{Diâmetro do Ferro} = \Phi 6,3\text{mm}$$

$$\text{Peso} = 0,25\text{kg/m}$$

$$P_{\text{Ferro Tapa}} = (\text{Comprim. Total de Ferro}) \times (\text{Peso}) \times (\text{N}^{\circ} \text{ de Tapa})$$

$$P_{\text{Ferro Tapa}} = (\text{Comprim. Total de Ferro}) \times (0,25) \times (\text{N}^{\circ} \text{ de Tapa})$$

$$P_{\text{Ferro Tapa}} = 0,25 \times (\text{Comprim. Total de Ferro}) \times (\text{N}^{\circ} \text{ de Ta})$$

7.32 Calha em concreto armado seção 3,00 x 1,00 x 1,50

comprimento de vala aberta= 359 m.l.

7.33 Aduela de concreto seção 1,50x1,50

55 unidades de aduelas x 2 filas= 110 unidades.

7.34 Limpeza de vala

11 SERVIÇOS FINAIS

11.1 Limpeza final da obra

$$\text{Total} = 16.830,00 \text{ m}^2$$

ANOTAÇÕES TÉCNICAS

Patrício da Silva Xavier

Engenheiro Civil – CREA RS 128963

UGP-PMP

Unidade de Gerenciamento de Projetos

Daniela Tunes

Arquiteta – CAU 308986

UGP-PMP

Unidade de Gerenciamento de Projetos

Mirela Faria

Engenheira Civil – CREA RS 146401

UGP – PMP

Unidade de Gerenciamento de Projetos