

RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

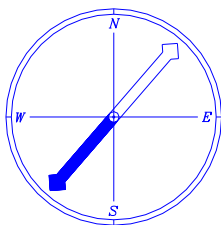
Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

MEMORIAL DESCRITIVO

Drenagem da Rua Marcondes Mendes da Silveira - Viradouro/SP





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

MEMÓRIA DE CÁLCULO E CONCEPÇÃO DE PROJETO

Projeto:- **Drenagem da Rua Marcondes Mendes da Silveira - Viradouro/SP**

I) Introdução

O presente memorial fixa normas e especificações relativas ao **projeto do sistema Geral de Drenagem Urbana no Município de Viradouro/ SP.**

Para melhor compreensão do projeto se faz necessários esclarecimentos fundamentais de definições. Define-se Sistema Geral de Drenagem Urbana como sendo o Sistema Inicial de Drenagem e o Sistema de Macrodrenagem.

Ao final deste memorial são apresentadas as diversas planilhas de cálculos onde se encontram resumidos os dimensionamentos das diversas partes do Sistema Geral de Drenagem.

I.1) Sistema Inicial de Drenagem

Os equipamentos urbanos de drenagem amplamente conhecidos são as ruas, sarjetas, sarjetões, pequenos bueiros e canais. As galerias de águas pluviais somente são necessárias quando estes equipamentos são insuficientes para conduzir as descargas que a ele afluem. Por isso a determinação da capacidade admissível das ruas já mencionado. Assim sendo, tratamos de Sistema Inicial de Drenagem como sendo os equipamentos urbanos de drenagem existentes (ruas, sarjetas, etc.) mais o Sistema de Galerias de Águas Pluviais (galerias, poços de visita e bocas de lobo).

O conjunto de estudos, análises e diagnósticos referentes à bacia da **Rua Marcondes Mendes da Silveira** estão relacionados da seguinte forma:

Galeria dimensionada para captação das águas pluviais provenientes da **Região do Residencial Nova Viradouro do Município de Viradouro**, através de bocas de lobo simples e duplas com grelha, conjugadas e redes projetadas conforme projeto e interligada no **PV Existente no cruzamento da Rua Marcondes Mendes da Silveira com a Rua Eglantino Americano de Freitas**, tendo como destino final através de rede existente no **Córrego Viradouro, Bacia do Baixo Pardo Grande, UGRHI - 12.**

Portando, estaremos neste projeto estudando as capacidades dos equipamentos urbanos de drenagem para o **Região** proposta, para o município **Viradouro/ SP** e concluindo a necessidade de implantação de um Sistema de Galerias de Águas Pluviais.

Para estes estudos e dimensionamentos consideramos **um período de retorno das chuvas 10 anos.**

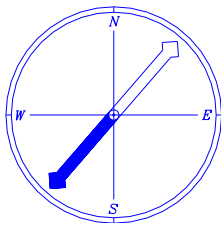
I.2) Sistema de Macrodrenagem

Trata-se de Sistema de Macrodrenagem como sendo as obras necessárias nos pontos mais baixos de uma área ou região, independentemente da necessidade ou não de Sistema de Galerias de Águas Pluviais, a fim de minimizar os efeitos de danos, erosões ou inundações nos pontos de despejos, que são os canais naturais de águas. Portanto constitui o Sistema de Macrodrenagem os dissipadores de energia, canais, reservatórios artificiais ("piscinões"), enrocamentos, degraus, pontes, curvas, calhas inclinadas, calhas inclinadas com dissipadores de energia, etc.

Estes estudos também serão considerados neste projeto, considerando para tal **um período de retorno das chuvas de 10 anos.**

II) Estudos Hidrológicos





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

II. 1) Chuvas

Estudos sobre a relação intensidade de chuva – duração – frequência é que nos fornece embasamento para o dimensionamento de sistemas de drenagem urbana no Brasil. Os estudos de drenagem urbana envolvem geralmente, cursos d'água de pequeno porte desprovidos de registros fluviométricos, onde as estimativas das cheias são feitas com base nos dados de chuvas de curta duração e alta densidade que ocorrem nas respectivas bacias.

Em 1957, o DNOS publicou estudos sobre chuvas de grande alcance denominado “Chuvas Intensas no Brasil”, abrangendo Postos Pluviográficos concentrados na parte sul do País. (Pfafstetter-1957 - apresenta curvas de intensidade – duração - frequência para 98 localidades do Brasil baseando-se em dados dos postos de serviços de meteorologia do Ministério da Agricultura). Há de se ressaltar, portanto que o País não dispõe atualmente de dados pluviográficos, em quantidade e qualidade, suficientes para a realização de estudos de profundidade visando o estabelecimento das relações intensidade – duração – frequência das chuvas de curta duração.

No estado de São Paulo os estudos relativos a estas questões compreendem as equações de chuvas intensas, conhecidas também com equações IDF locais. Baseando-se em dados de 12 postos do estado de São Paulo e 03 postos próximos, SETZER (1973) apresenta curvas de valores de altura de chuvas máximas para as durações de 15, 30, 60, 120 e 240 minutos, para períodos de retorno de 10, 25 e 50 anos. Também são apresentados os mapas de isoietas de intensidade de chuvas para as durações de 15, 30 e 60 minutos e períodos de retorno de 10, 25 e 50 anos respectivamente.

Para as cidades e regiões de Aparecida, Avaré, Barretos, Bauru, Lins, Piracicaba, Santos, São Paulo, São Simão, Tapirai e Ubatuba, “Magni e Mero” (1982) apresentam as relações intensidade da precipitação – duração – período de retorno por meio de equações, gráficos e tabelas. As equações de chuvas intensas obtidas foram agrupadas genericamente na equação:

$c_j e k q_j$

$$i(t, Tr) = a_j(t + b_j) + (t + d_j) \cdot \{f_k + g_k \cdot \ln \cdot \ln [Tr/(Tr - 1)]\} + m_j(t + p_j) \cdot \ln(T - 0,5)$$

sendo:

$j = k = 1$ para $10 < t < 60$

$j = k = 2$ para $60 < t < 180$

$j = 2$ e $k = 3$ para $180 < t < 1440$

$i(t, Tr) \rightarrow$ Intensidade média em mm/min.

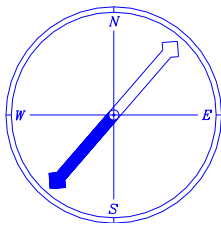
$t \rightarrow$ duração da chuva em minutos

$Tr \rightarrow$ Período de Retorno em anos

$a_j, b_j, c_j, d_j, e_j, f_k, g_k, m_j, p_j$ e $q_j \rightarrow$ coeficientes apresentados na tabela 2.

Aplicando-se na equação genérica de Magni e Mero os coeficientes específicos para estação pluviométrica do município de Barretos, temos a equação de chuva a ser aplicada no projeto, a fim de se determinar as descargas de precipitações:





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

$$\begin{aligned} 10 < t < 60 \text{ min} &= i = 1918(t+20)^{-0,849} + 537(t+20)^{-0,849} \ln(T-0,5) \\ 60 < t < 180 \text{ min} &= i = 17,78.(t+20)^{-0,834} + 4,98.(t+20)^{-0,834} \ln(T-0,5) \end{aligned}$$

onde:

$i(t, Tr) \rightarrow$ Intensidade média em mm/min.

$t \rightarrow$ duração da chuva em minutos (tempo de concentração)

$Tr \rightarrow$ Período de Retorno em anos

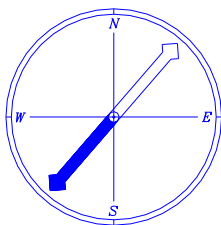
Na planilha de Cálculo denominada “Dados Preliminares de Projeto de Drenagem Urbana – Chuva Inicial de Projeto” a coluna “Intensidade de Precipitação” se utiliza dessa fórmula para o cálculo da quantidade de chuva em cada trecho de projeto.

II. 1.1) Tempo de Concentração

Trata-se o Tempo de Concentração na somatória do Tempo de Entrada da Água, no trecho especificado (desde o ponto mais à montante da bacia que o contribui) e o Tempo de Escoamento das águas pela sarjeta do trecho até o local de interesse. O Tempo de Escoamento pela sarjeta é obtido através do quociente entre velocidade de escoamento pela sarjeta e o comprimento da mesma ($t = v/d$), onde a velocidade de escoamento pela sarjeta é obtida dentro da análise de capacidade admissível da rua descrita adiante. O Tempo de Entrada é o tempo para que as águas percorram a distância do ponto mais à montante da bacia ou sub-bacia que contribui para o trecho de interesse, em função da declividade e coeficiente de escoamento (“Runoff”) destas mesmas bacias ou sub-bacias, e que pode ser obtida através da TABELA - ABAIXO Tempo de Escoamento Superficial (**Overland Flow**).

O coeficiente “C” de escoamento superficial é também conhecido como coeficiente de runoff ou coeficiente de deflúvio. Por definição coeficiente de runoff é a razão entre o volume total de escoamento superficial no evento e o volume total precipitado (Tucci, RBRH, 2000). A escolha do coeficiente “C” necessita de experiência e julgamento por parte do calculista. Deverão ser verificadas as fotos aéreas e inspeções locais. O coeficiente de runoff depende também do solo, pois a infiltração decresce enquanto que a chuva contínua, dependendo das condições do solo. Influencia também o grau de compactação do solo, porosidade do subsolo, vegetação, declividade e depressões onde a água pode armazenar. Diante destes fatos e tomando por base os valores adotados pela Prefeitura Municipal de São Paulo levou-se em consideração para a determinação do coeficiente de “Runoff” em trechos onde existem bacias de contribuição de diferentes características de escoamentos **utilizou-se a média ponderada** destes diferentes valores em função da área de contribuição de cada bacia.





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

Valores do coeficiente de escoamento superficial direto adotados pela Prefeitura do Município de São Paulo (Paulo Sampaio Wilken, 1978)

Zonas	C
Edificação muito densa: partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 – 0,95
Edificação não muito densa: partes adjacentes ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas	0,60 – 0,70
Edificações com poucas superfícies livres: partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas	0,50 – 0,60
Edificações com muitas superfícies livres: partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas	0,25 – 0,50
Subúrbios com alguma edificação: partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção	0,10 – 0,25
Matas, parques e campos de esporte: partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação	0,05 – 0,20

Tabela 2.4-Coefficientes de Escoamento Superficial “C”

Superfície	Coefficiente C	Tempo de entrada (min)
Telhados	0,70 a 0,95	5
Pavimentos	0,40 a 0,90	5
Via macadamizadas	0,25 a 0,60	5
Vias e passeios apedregulhados	0,15 a 0,30	5
Quintais e lotes vazios	0,10 a 0,30	5 a 10
Parques, jardins, gramados dependendo da declividade	0,00 a 0,25	5 a 10

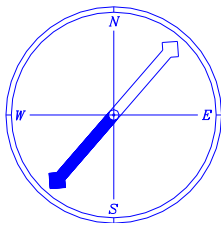
Fonte: Wilken. 1978 acrescido do tempo de entrada

O coeficiente de “Runnof” utilizados em projeto foi de 0,50 por se tratar de um coeficiente ponderado para áreas residenciais, 0,70 para pavimentação asfáltica e 0,05 para solos relvados arenosos com pequena declividade.

II. 1.2) Período de Retorno

O período de retorno considerado para **chuva inicial deste projeto é de 10 (dez) anos**, apesar de que conforme tabela abaixo, os valores propostos por DAEE – CETESB em 1980 para áreas residenciais e comerciais são de 2 e 5 anos respectivamente.





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

Períodos de retorno (T) propostos por DAEE-CETESB, em 1980, em função do tipo de ocupação da área

Tipo de obra	Tipo de ocupação da área	T (anos)
Microdrenagem	Residencial	2
	Comercial	5
	Área com edifícios de serviços ao público	5
	Aeroportos	2 - 5
	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5 - 10
Macro drenagem	Áreas comerciais e residenciais	50 - 100
	Áreas de importância específica	500

II. 2) Deflúvio Superficial Direto

O exame de práticas correntes mostra a utilização de três métodos a fim de avaliar as características de escoamento superficial direto em áreas urbanas: Método Racional, Método do Hidrograma Unitário Sintético e Método de Análise Estatística.

Para efeito deste projeto **utilizou-se o Método Racional**, haja vista que a área urbana em questão não demandará grandes galerias principais, nem mesmo significativa urbanização futura e não possui curso d'água de grande porte fluindo através da mesma, que justificasse a utilização do Método de Hidrograma Unitário Sintético e Análise Estatística.

O Método Racional é amplamente utilizado em vários países, e seguramente continuará a ser empregado para o dimensionamento de galerias de águas pluviais, bem como para a avaliação de escoamento superficial direto em áreas não servidas por obras de drenagem.

Fórmula Racional:

$$Q = c. i. A$$

Onde:

Q = deflúvio superficial direto máximo em l/s

c = coeficiente de “RunnnoF”

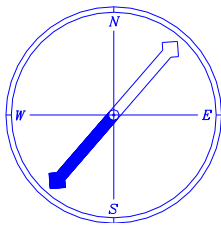
i = a intensidade da chuva em mm/min., (I.1- Chuvas) referente ao tempo de concentração da bacia em estudo, isto é, o tempo requerido pela água para escoar desde o ponto mais remoto da bacia até o local de interesse.

Na planilha de Cálculo denominada se utilizam dessa fórmula para o cálculo do escoamento superficial para cada trecho de projeto, inclusive o acumulado de trechos à montante.

O Coeficiente “C” (RUNNOF) da referida planilha engloba os efeitos de infiltração, armazenamento por retenção, evaporação, retenção, encaminhamento das descargas e interceptação; efeitos estes que afetam a magnitude do pico do escoamento superficial direto. Este coeficiente nada mais é do que a relação do volume total precipitado e o volume total escoado em função dos efeitos acima citados.

II. 3) Ruas (Capacidades Teóricas e Admissíveis)





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

Um bom projeto de drenagem proporciona benefícios diretos ao tráfego e menores custos de manutenção das ruas, além de reduzir substancialmente o custo do sistema de drenagem, e às vezes até dispensar a necessidade de adoção de galerias pluviais. Deve ter como um dos objetivos primordiais, a proteção contra a deterioração do pavimento e de sua base. O dimensionamento do sistema de drenagem urbana deve ser feito tanto para chuva inicial de projeto, como para chuva máxima de projeto. **O período de retorno para Chuva Inicial de projeto adotado para este projeto foi de 10 anos** para áreas residenciais e áreas comerciais.

A planilha denominada “**Capacidade das Guias**” foi elaborada considerando chuva inicial de projeto e adotando-se os seguintes critérios:

Transbordamento máximo permitido para ruas secundárias até a crista da rua, sem o transbordamento pela guia;

Transbordamento máximo permitido para ruas primárias de modo que se libere uma faixa de trânsito, sem o transbordamento pela guia;

Transbordamento máximo permitido para avenidas de modo que se libere uma faixa de trânsito para cada sentido, sem o transbordamento pela guia;

Abaulamento médio do leito carroçável equivalente a 2,00 % e inclinação transversal da sarjeta equivalente a 5,00 %;

Largura da sarjeta em projeção horizontal equivalente a 60 cm; e.

Coefficiente de rugosidade de “Manning” da sarjeta equivalente a 0,016.

A Capacidade Teórica dos trechos de ruas (considere trecho de rua aquele compreendido teoricamente entre dois PVs, isto é, entre dois cruzamentos de ruas) para chuva inicial de projeto foi obtida através da fórmula de “**Manning**” modificada por “**Izzard**”, sendo:

$$Q = 0,375 \cdot \frac{z^{8/3}}{n} \cdot y^{1/2} \cdot i$$

Onde:

Q = vazão em m³/s;

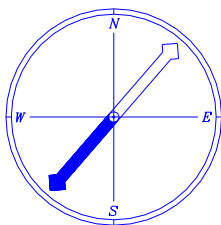
n = coeficiente de rugosidade de “Manning” da sarjeta;

z = tg Ø;

y = profundidade da lâmina de água em metros; e.

i = declividade longitudinal da rua





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

Para a obtenção da Capacidade Admissível dos trechos de ruas, para chuva inicial de projeto, aplicou-se fator de redução correspondente em função da declividade longitudinal da sarjeta. Fator de Redução da Capacidade de Escoamento da Sarjeta.

III) Galerias

Na planilha de Cálculo denominada “Dados Preliminares de Projeto de Drenagem Urbana – Chuva Inicial de Projeto” para o dimensionamento do diâmetro das galerias considerou-se em ruas principais e avenidas a remoção de 100 % da descarga que escoar pela superfície; enquanto que nas ruas secundárias considerou-se a descarga excedente à capacidade admissível das ruas e sarjetas.

As áreas de contribuição de cada trecho da área a ser drenada constam na **Planta** – que determina as “Bacias de Contribuição de cada Trecho”, divididas em bacias, destacando que não existe bacia a montante drenando para a área do projeto, uma vez que trata-se de um área totalmente urbanizada que possui os equipamentos adequados para a captação das águas pluviais.

Para o dimensionamento dos condutos foi considerado o coeficiente “**n**” de Manning igual a **0,016** (Coeficiente de Rugosidade para Canais Artificiais), sendo a fórmula clássica de “**Manning**”:

$$Q = A_m \times \frac{1}{n} \times \left(\frac{D}{4}\right)^{\frac{3}{2}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

A_m = Área molhada (m²)

D = diâmetro do conduto (m)

Q = Vazão de escoamento em L/s

n = coeficiente de Manning – 0,013

i = declividade de escoamento em %

Há de se salientar que a Planilha de cálculo se faz necessária para a análise da capacidade da tubulação pré-dimensionada em suportar um volume de precipitação maior e menos frequente (período de retorno de 10 anos), sem inundar o meio fio. Para análise do escoamento admissível nas ruas – Escoamento transversal admissíveis nas ruas.

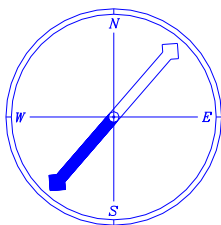
IV) Projeto Hidráulico

Os cálculos hidráulicos foram desenvolvidos tendo por base as descargas resultantes da chuva inicial de projeto. Os cálculos hidráulicos nos permite identificar as Linhas de Energia ao longo das galerias, bem como melhores definições de cotas de fundo de poços de visitas considerando as devidas cargas cinéticas em cada trecho, inclusive com a análise de **velocidade (0,60 < v < 5,0)**, e **número de “Froude”** obtido a partir da altura da lâmina d’água na tubulação.

V) Bocas de Lobo e Ramais de Ligação

Para o dimensionamento das aberturas das bocas de lobo combinada (Boca de Lobo com abertura vertical, grelha e depressão) utilizou-se as experiências efetuadas pelo “ **United States Corps of Engineers**” (Hydraulic Laboratory





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

Report, number 54), que permite constatar que a grelha tem um funcionamento análogo ao de um vertedor de soleira livre, para profundidade de Lâmina d'água de até 12 cm.

Para tanto se utilizou a Capacidade de Esgotamento das Bocas de Lobo Simples e duplas com depressão de 5 cm, em pontos baixos de sarjetas; e a Capacidade de Esgotamento de Grelhas localizadas em pontos baixos de sarjetas.

Na prática a capacidade de esgotamento das bocas de lobo é menor que a calculada, em razão de fatores como, obstruções causadas por detritos carregados pelas águas; irregularidades nos pavimentos das ruas, junto às sarjetas e bocas de lobo; hipóteses de cálculos que nem sempre correspondem à realidade. Para compensar os efeitos globais destes fatores, aplicaram-se coeficientes de redução sobre os valores teóricos calculados, conforme Coeficientes de Redução d

as Capacidades das Bocas de Lobo. **A altura h (guiachapéu) da abertura da Boca de Lobo adotada é de 15 cm.**

Nas Bocas de Lobo que iniciam trechos de galerias, considerou-se para efeito de dimensionamento das aberturas das Bocas de Lobo (L e h) e respectivos Ramais de Ligação à vazão de escoamento acumulada, isto é, descarga total; enquanto que nas Bocas de Lobo com localização intermediária nos trechos de galerias, considerou-se a vazão de escoamento localizada, isto é, descarga parcial. No dimensionamento dos Ramais de Ligação utilizou-se da fórmula clássica de “Manning”:

$$Q = A_m \times \frac{1}{n} \times \frac{D^{5/2}}{4} \times i$$

A_m = Área Molhada (m²)

D = diâmetro do conduto (m)

Q = Vazão de escoamento em L/s

n = coeficiente de Manning – 0,016

i = declividade de escoamento em % , sendo adotado 1 % .

Boca de Lobo Combinada 1 - ponto baixo da guia

% de redução = 0,8

$$Q = 1,70 \times L \times y^{3/2} = 98,8 \quad \text{l/s}$$

$$Q = 1,70 \times P \times y^{3/2} = 317,0 \quad \text{l/s}$$

$$Q_{\text{total}} = 415,8 \quad \text{l/s}$$

$$Q = 332,6 \quad \text{l/s}$$

Boca de lobo grelha padrão =

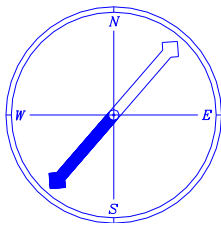
$$a = 2,61 \quad \text{m}$$

$$b = 0,30 \quad \text{m}$$

$$P = 3,21 \quad \text{m}$$

VI) Disposições Finais





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

Prudente ressaltar que o bom funcionamento de um sistema de drenagem inicial depende essencialmente da execução cuidadosa das obras conforme projetada, bem como de manutenção permanente, com limpeza e desobstrução de bocas de lobo e galerias antes das épocas chuvosas.

Obs.

1 – Este projeto não contempla as possíveis interferências existentes no local, visto que no local já existe pavimentação e sistemas de coleta de esgoto e rede de abastecimento de água, devendo ser elaborado estudo destas possíveis interferências antes das implantações da obra. O traçado da galeria representa o caminhamento ao longo da rua.

2 – Quanto a execução a mesma deverá ser executada de jusante para montante, respeitando as declividades de projeto.

Bibliografias Consultadas:

Drenagem Urbana: Manual de Projeto – 3ª edição – São Paulo – CETESB

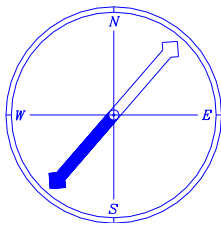
Fundamentos de Engenharia Hidráulica – 2ª edição revista – Márcio Baptista / Márcia

Lara Editora UFMG

Viradouro, 01 de dezembro de 2.023

Ailton Pinto Neto
Engenheiro Agrimensor
CREA Nº 040.040826.5
ART Nº 28027230230514836





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

Prefeitura Municipal de Viradouro – SP

Projeto Executivo: Engenheiro Ailton Pinto Neto

Objeto: Drenagem de Águas Pluviais

Local: DRENAGEM DA RUA MARCONDES MENDES DA SILVEIRA no Município de Viradouro/SP.

1) INTRODUÇÃO

O presente memorial fixa normas e especificações relativas à execução do **Sistema de Drenagem Urbana para o Município de Viradouro /SP, obra localizada na Rua Marcondes Mendes da Silveira.**

1.1) Definição da Área do Projeto

O projeto foi desenvolvido no município de Viradouro – SP, especificamente na região do Residencial Nova Viradouro, área de expansão urbanística, sendo considerada a Sub – Bacia 4, sendo definida a Rua Marcondes Mendes da Silveira como o local a ser implantada a galeria;

1.2) Descrição dos Objetivos

Com a implantação desta obra de drenagem, será possível a ampliação do sistema de drenagem do município, que embora exista não atende por completo as quadras e ruas do município, e com o crescente aumento populacional esta falta dos equipamentos de drenagem vem prejudicando sensivelmente o município e os moradores das regiões de cotas de elevação mais baixas, com constantes enchentes causando danos materiais a população e ao município.

Diante desta realidade foi desenvolvido projeto de ampliação das galerias da cidade com a divisão do sub- setor 4 inicialmente criado, e a criação de um novo sub- setor com a resolução definitiva dos problemas na região.

1.3) Descrição do Objeto

Foi elaborado projeto de rede de água pluvial ao longo da Rua Marcondes Mendes da Silveira com o estudo da contribuição da área de drenagem, resultando em uma galeria a partir da Rua Marcondes Mendes da Silveira esquina com a Rua Hugo de Oliveira Carvalho, interligada no **PV Existente no cruzamento da Rua Marcondes Mendes da Silveira com a Rua Eglantino Americano de Freitas**, tendo como destino final através de rede existente **no Córrego Viradouro, Bacia do Baixo Pardo Grande, UGRHI - 12.**

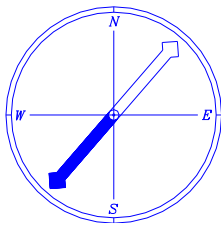
2) ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – CONSTRUTIVAS

2.1) Condutores: - Galeria de Água Pluvial

Os condutores a serem empregados nas galerias serão em Tubos de Concreto Armado para os diâmetros de 50 cm e superiores, em conformidade com as normas técnicas da ABNT, “NBR 9794 Tubo de Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais”. Em ambos os casos os tubos serão rejuntados, tanto por dentro como por fora, com argamassa de cimento e areia, no traço de 1:3.

2.2) Dispositivos de Captação – Bocas de Lobo





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

As Bocas de Lobo simples e duplas com grelhas de Ferro Fundido e serão executadas em bloco de concreto estrutural, paredes em amarração com espessura de 15 cm, assentados com argamassa de cimento e areia, traço de 1: 4, tendo sua entrada de água pluvial em guias pré moldadas tipo cavalete armada. O lastro de suporte das Bocas de Lobo terá 10 cm de espessura, sendo concreto no traço de 1: 2: 4 (cimento, areia e brita 1). Serão chapiscadas e rebocadas, sendo o chapisco com argamassa de cimento e areia no traço 1: 3 e o reboco com argamassa de cimento e areia no traço 1: 6. As tampas das Bocas de Lobo, que ficarão no passeio, serão em concreto armado espessura média de 5 cm, traço 1 : 2 : 3 (cimento , areia e brita 1), armadas com tela de aço tipo Q (seção por metro da armadura longitudinal igual a seção por metro da armadura transversal), isto é, malha quadrada aço CA – 60 , fio de 8,00 mm, espaçamentos entre os fios de 15 cm.

2.3) Dispositivos de Passagem – Poços de Visita

Os “Poços de Visita ” serão em tijolo comum, paredes em amarração com espessura de 20 cm, assentados com argamassa de cimento e areia, traço de 1 : 4. O lastro de suporte dos Poços de Visita terá 15 cm de espessura, sendo concreto no traço de 1 : 2 : 4 (cimento , areia e brita 1). Serão chapiscados e rebocados, sendo o chapisco com argamassa de cimento e areia no traço 1 : 3 e o reboco com argamassa de cimento e areia no traço 1 : 6 . As tampas dos Poços de Visita, que ficarão no leito carroçável, serão em ferro fundido com 60 cm de diâmetro, **padrão “SABESP”**

3) EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE MOVIMENTO DE TERRA

3.1) Escavação

As valas serão abertas mecanicamente e reaterradas manualmente até uma altura de 0,20 m acima da geratriz superior dos tubos, sendo o restante reaterrado mecanicamente, com a utilização de equipamentos apropriados, sendo a abertura sempre de jusante para montante, com o emprego de escavadeira hidráulica (retroescavadeira ou similar). As escavações serão realizadas segundo os greides e cotas indicados no projeto.

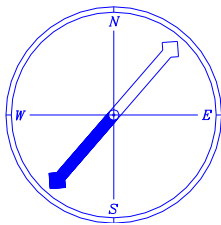
As valas terão largura suficiente de modo a permitir a perfeita instalação dos tubos, sempre garantindo em primeiro plano a segurança dos trabalhadores, recomendando-se para isto uma largura de escavação correspondente ao diâmetro do tubo mais 60 cm para cada lado ($\varnothing + 1,20$). Caso haja perigo de desmoronamento das paredes das valas escavadas, elas deverão ser escoradas.

Os tubos serão assentados sobre berço comum, solo de boa qualidade umedecido e apiloado. Na possibilidade de encontrar fundo de valas rochosas deverá ser executado colchão de areia grossa com espessura de 15 cm. Após o rejuntamento os tubos deverão ser calçados lateralmente, com reaterro e apiloamento manual até cerca de 0,20 m acima da geratriz superior, para posteriormente execução da compactação mecânica, com equipamento apropriado, tipo placa vibratória (sapo).

3.2) Reaterro Compactado com CG 95%

Enchimento da vala: o espaço compreendido entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior do tubo acrescida de 20 cm, deve ser preenchido com aterro cuidadosamente selecionado, isento de pedras e corpos estranhos e adequadamente adensado em camadas não superiores a 10 cm de cada vez. O restante do aterro deve ser procedido de maneira que resulte uma densidade aproximadamente igual à do solo que se apresenta nas paredes da vala, utilizando-se, de preferência, o mesmo tipo de solo, isento de pedras grandes ou corpos estranhos de dimensão notável.





3.4) Escoramento de Valas:

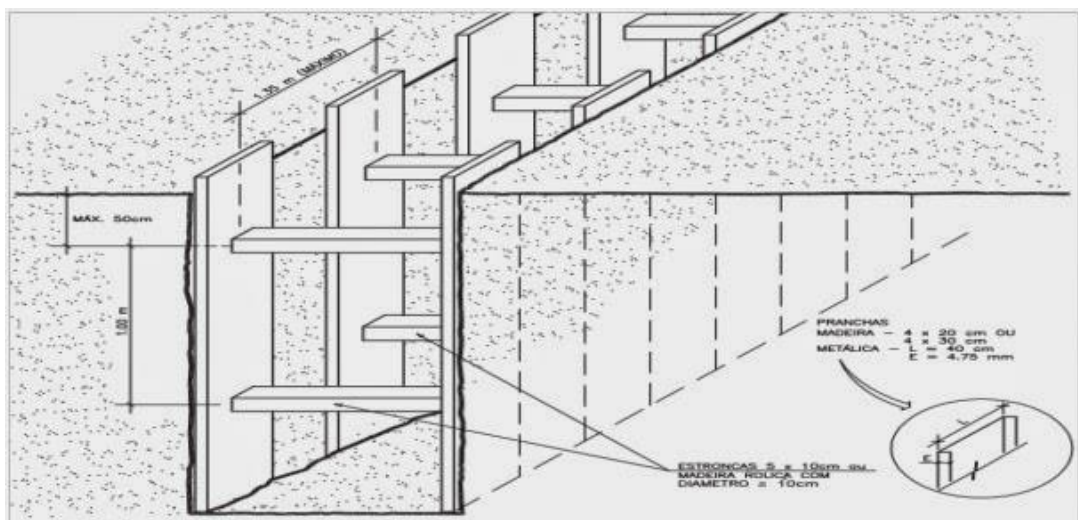
É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,25 m, conforme estabelece a portaria nº. 3214 do Ministério do Trabalho; em valas com profundidade inferior a 1,25 m deve ser utilizado escoramento sempre que as paredes laterais forem constituídas de solo passível de desmoronamento; a responsabilidade pela definição do tipo de escoramento a empregar é da contratada e depende da qualidade do terreno, da profundidade da vala e das condições locais, e ainda das considerações da fiscalização.

A remoção do escoramento deve ser feita cuidadosamente e à medida que for sendo feito o reaterro; no caso de escavação manual de valas, o escoramento deve ser executado simultaneamente à escavação, ficando a profundidade da vala, para escavação manual em limitada em até 2,00m; os materiais usados devem ser isentos de trincas, falhas ou nós, para não comprometer a resistência aos esforços a suportar.

3.3.1) Escoramento Pontalete:

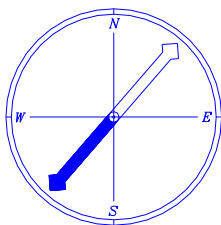
Deve ser executado com madeira de boa qualidade, de forma a obter-se um conjunto rígido, utilizando-se pranchas de 4 x 20 cm ou 4 x 30 cm. Pode ser usado em solos arenosos, mas é usado para terrenos com cotas de lençol freático alto.

O espaçamento entre as pranchas deve ser de, no máximo, 0,60 m (eixo a eixo) e devem ser travadas por longarinas de 7,5 x 10 cm em toda a extensão da vala, espaçadas verticalmente de, no máximo, 1,50 m e com estroncas de, no mínimo, 5 x 10 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm, ou ainda metálicas espaçadas de, no máximo, 1,35 m.



4-) Boca de Lobo

Bocas de lobo são dispositivos em forma de caixas coletoras construídas em bloco de concreto estrutural. Sua função é receber as águas pluviais que correm pelas sarjetas e direcioná-las à rede coletora. De acordo com a necessidade de drenagem, podem ser simples, múltiplas e equipadas com grelhas de ferro fundido. Os projetos são geralmente normatizados pelos municípios. Porém, as dimensões da boca de lobo e seu tipo são determinados pela vazão de chegada definida por projeto de cálculo, conforme índice pluviométrico da região e período de retorno da



RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

chuva de maior intensidade. Neste projeto foram adotadas as bocas de lobo simples e duplas combinada com grelha, com as seguintes características:

Boca de Lobo Combinada 1 - ponto baixo da guia

% de redução = 0,8

$Q = 1,70 \times L \times y^{3/2} = 98,8 \text{ l/s}$

$Q = 1,70 \times P \times y^{3/2} = 317,0 \text{ l/s}$

$Q_{total} = 415,8 \text{ l/s}$

$Q = 332,6 \text{ l/s}$

Boca de lobo grelha padrão =

a = 2,61 m

b = 0,30 m

P = 3,21 m

4.1) Posicionamento nas vias

Um aspecto importante do projeto de drenagem é o posicionamento das bocas de lobo, que devem estar nos pontos mais baixos do sistema para impedir alagamentos e águas paradas em zonas mortas. As bocas de lobo devem ser posicionadas em ambos os lados da rua quando a saturação da sarjeta exigir ou quando forem ultrapassadas suas capacidades de engolimento. O espaçamento entre as bocas de lobo também deve ser dimensionado em projeto, mas recomenda-se adotar uma distância máxima de 60 m entre os dispositivos caso não seja analisada a capacidade de descarga da sarjeta.

4.2) Implantação das Bocas de Lobo

As bocas de lobo não devem ser instaladas em esquinas (trecho de máxima vazão pela sarjeta) para que o fluxo da água não atrapalhe a passagem de pedestres. Além disso, se instalados nos vértices das vias, as torrentes convergentes pelas diferentes sarjetas seriam escoadas em velocidade contrária à da afluência para o interior da boca de lobo. Por isso recomenda-se que a instalação de bocas de lobo seja feita em pontos pouco a montante de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres.

Viradouro, 03 de abril de 2.023

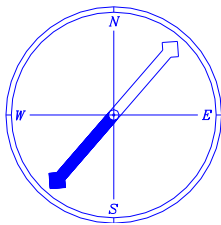
Ailton Pinto Neto

Engenheiro Agrimensor

CREA Nº 040.040826.5

ART Nº 28027230230514836





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

1.0 SERVIÇO TÉCNICO:

1.1 Canteiro de Obras

CONSTRUÇÃO PROVISÓRIA EM MADEIRA - FORNECIMENTO E MONTAGEM

1) Será medido pela área de projeção da cobertura de construção provisória executada, com projeto analisado e aprovado previamente pela Contratante e/ou Fiscalização (m²).

2) O item remunera o fornecimento de projeto, materiais e a mão-de-obra necessária para a execução de construção provisória em madeira destinada a escritório e/ou depósito de obra, constituída por: Piso interno e calçada externa em concreto usinado, Fck 20 mpa; paredes, portas e janelas em chapa compensada plastificada de 6 mm de espessura, e/ou compensado resinado com seladora impermeabilizante e aplicação de textura na pintura; janelas com vidro fantasia de 3 ou 4 mm; porta com dobradiça em latão cromado e fechadura cromada para uso interno com miolo tipo Gorges; estrutura, apoio para cobertura e contraventamentos em pontaletes e tábuas de "Erismaucinatum" (conhecido como Quarubarana ou Cedrinho) ou "Qualeaspp" (conhecida como Cambará), e ripas de "Goupia glabra" (conhecida como Cupiúba); cobertura com telha em cimento reforçado com fio sintético (CRFS), perfil ondulado de 5 mm a 6 mm de espessura; instalação elétrica; pintura acrílica; materiais acessórios para execução total da construção provisória, conforme norma regulamentadora. Remunera também manutenção da construção provisória em madeira durante a obra. Norma regulamentadora: NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

2.0 LOCAÇÃO E CADASTRO:

2.1 Locação da Galeria

1) Será medido pela extensão de vias, nas dimensões indicadas em projeto aprovado pela contratante e/ou Fiscalização (m).

2) O item remunera o fornecimento de veículo para locomoção, materiais, mão-de-obra qualificada e equipamentos necessários para execução de serviços de locação de vias, calçadas, tanque e lagoas, com pontaletes de 3" x 3" em madeira "Erismaucinatum" (conhecido como Quarubarana ou Cedrinho), ou "Qualeaspp" (conhecida como Cambará).

3.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

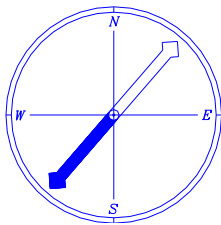
3.1 Sinalização de Trânsito

Instalação e fornecimento de sinalização, incluindo a montagem, manutenção e remoção de iluminação de segurança em sinalização de via.

Será medido pela extensão sinalizada, em metro. (M)

1-) A Sinalização deve obedecer às posturas municipais, e exigências de outros órgãos públicos locais, ou concessionárias de serviços, incluindo o projeto de sinalização, anexando-se a solicitação de interdição, quando pertinente, independente de que for exigido, a CONTRATADA deve utilizar-se de, no mínimo, a sinalização preventiva com placas indicativas, cones de





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

sinalização, cavaletes, dispositivos de barragem, dispositivos de sinalização refletiva e iluminação de segurança ao longo da vala.

2-) Por medida de segurança, é obrigatório o uso de colete ou tiras refletivas quando o trabalhador estiver a serviço em vias públicas (NR-18.27).

4.0 MOVIMENTO DE TERRA

4.1 Escavação em Geral

4.1.1 Escavação de Valas, Poços e Cavas até 4,00 metros profundidade

Os equipamentos a serem utilizados devem ser adequados aos tipos de escavação. Para a escavação mecânica de valas, poços e cavas de profundidade de até 4,00 m, devem ser utilizadas retro-escavadeiras ou similares.

A escavação de valas em talude, somente deve ser permitida quando prevista em projeto. Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA deve fazer pesquisas de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes e outros elementos ou estruturas que estejam na área atingida pela escavação ou próximos à mesma.

Se a escavação interferir em galerias ou tubulações, a CONTRATADA deve executar o escoramento e a sustentação das mesmas, conforme especificado em projeto.

1-) Será medido pelo volume escavado, medido no corte, em metro cúbico.

2 -) Escavação mecânica de vala em qualquer terreno (inclusive matacões - bloco menor ou igual a 0,50 metro cúbico), exceto rocha, até a profundidade de 1,25 metros.

Inclui ainda o apiloamento e nivelamento do fundo da vala, limpeza de sarjetas, bocas-de-lobo e beira de vala com:

- carga, transporte a qualquer distância, descarga e espalhamento do material escavado em bota-fora, ou
- carga, transporte a qualquer distância, descarga e acomodação do material escavado em depósito, ou
- remoção e acomodação do material escavado ao longo da vala.

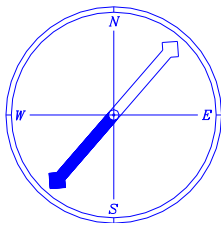
4.2 Aterro e Recobrimento de Vala

4.2.1 Com GC 95% Proctor Normal

1) Será medido pelo volume de aterro executado, considerado na caixa (m³).

2) O item remunera o fornecimento de equipamentos, materiais acessórios e mão-de-obra necessários para a execução compactação de aterros em campo aberto, englobando os serviços: espalhamento de solo fornecido, previamente selecionado; homogeneização do solo; compactação igual ou maior que 95%, em relação ao ensaio do proctor normal conforme exigências do projeto; o controle tecnológico com relação às características e qualidade do material a ser utilizado, ao desvio, em relação à umidade, inferior a 2% e à espessura e homogeneidade das camadas; locação dos pratos e taludes; nivelamento, acertos e acabamentos manuais e ensaios geotécnicos. Toda a execução dos serviços bem como os ensaios tecnológicos deverão obedecer às especificações e quantidades mínimas exigidas pelas normas: NBR 5681, NBR 6459, NBR 7180, NBR 7181 e NBR 7182. Não remunera o fornecimento de solo.





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

4.3 Carga Transporte e descarga

4.3.1 Carga e descarga de Sola

1) Será medido pelo volume de corte, considerado na caixa (m³).

2) O item remunera o fornecimento de equipamentos, materiais acessórios e mão-de-obra necessária para a execução de corte, em campo aberto, para solos de primeira categoria, englobando os serviços: escavação e carga mecanizadas; transporte interno a obra, num raio de um quilômetro; descarregamento para distâncias inferiores a um quilômetro; locação dos platôs e taludes; nivelamento, acertos e acabamentos manuais. Não remunera a limpeza e raspagem do terreno, incluindo a retirada de raízes e troncos.

4.3.2 transporte de Material Escavado Solo

Transporte de material escavado, solo, rocha ou entulhos.

1-) Será medido pelo produto do volume, em metro cúbico, e distância percorrida, em quilômetros.

2-) A distância de transporte deve ser estabelecida tomando-se como referência os pontos dos centros de massa entre os locais de carga e descarga;

3-) Quando se tratar de material proveniente de escavação de área, vala, poço ou cava, qualquer que seja o destino do material, bota-fora, depósito, aterro ou enrocamento, o volume deve ser medido no corte;

4-) Quando se tratar de material proveniente de exploração de jazida ou de depósito o volume deve ser medido no aterro, maciço ou enrocamento, já compactado;

5-) Quando se tratar de material proveniente de entulhos, o volume deve ser medido no caminhão.

5.0 Poço de Visita

5.1 Poço de Visita em Alvenaria DN 0,48 a 0,92 Metros para Galeria de água Pluvial

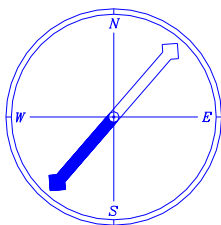
Poço de Visita em Alvenaria

Os poços de visita em alvenaria devem ser executados com tijolos maciços de barro cozido e/ou em blocos de concreto, obedecendo as prescrições da ABNT.

A argamassa de assentamento dos tijolos ou blocos deve ser de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

As faces interna e externa devem ser revestidas com argamassa de cimento e areia fina, no traço 1:3 em volume, sendo internamente impermeabilizado com cimento cristalizante base acrílica, e externamente com impermeabilização betuminosa. A espessura das paredes, sem acabamento, deve ser no mínimo de 0,20 m.





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

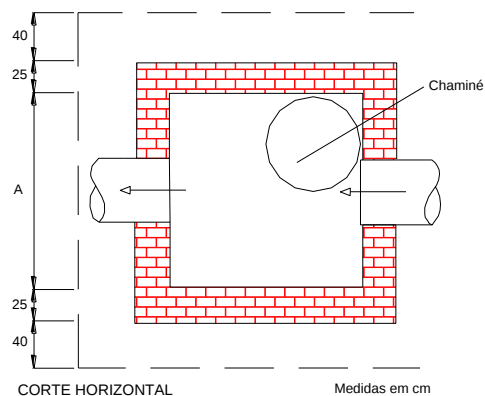
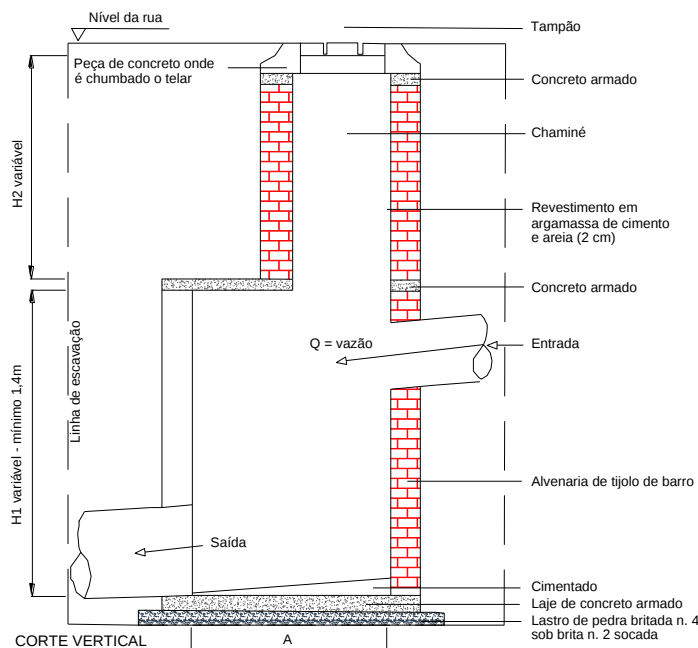
Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

DETALHE POÇO DE VISITA

SEM ESCALA



- Executar chaminé somente p/ H1 (altura) superior a 1,60 m.

Tabela de variação da dimensão A em função do maior diâmetro D	
D (mm)	A (m)
600	1,40
800	1,60
1000	1,80

6.0 Fornecimento e Assentamento de Tubos para Rede de Água Pluvial

Será medido pela extensão assentada, em metro. (M)

Assentamento dos tubos

Deverá seguir paralelamente à abertura da vala, de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante. O decida dos tubos na vala deve ser feita cuidadosamente, manualmente ou com o auxílio de equipamentos mecânicos. Os tubos devem estar limpos e sem defeitos.

Cuidado especial deve ser tomado principalmente com as bolsas e pontas dos tubos, contra possíveis danos na utilização de cabos ou tesouras.

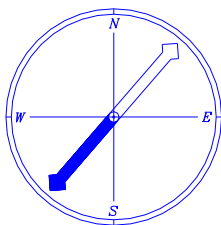
No momento do acoplamento, os tubos devem ser suspensos por cabos de aço ou cinta, sempre pelo diâmetro externo, verificando-se o alinhamento dos extremos a serem acoplados.

Caso os tubos tenham junta rígida, após o acoplamento, deve-se executar o rejuntamento pelo lado externo com utilização de argamassa de areia e cimento no traço 1:3. Para tubos com diâmetro nominal interno de 800 mm em diante exige-se também o rejuntamento interno.

Fornecimento

Fornecimento de tubos de concreto armado, para águas pluviais conforme especificação da norma brasileira ABNT NBR 8890/2007, devendo atender a todos os requisitos preconizados pela norma citada para a dada utilidade.





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

1.1 – Os tubos de Concreto Armado PA 1, de Dn nominal de 500 mm a 800 mm a serem utilizados na obra deverá possuir seção circular, específicos para águas pluviais e atender os Requisitos e Métodos de ensaios e ABNT NBR 15645/2008.

Tabela 5.16 Tubos de Concreto Armado

DN	Água pluvial								Esgoto sanitário					
	Carga mín. trinca (kN/m)				Carga mín. ruptura (kN/m)				Carga mín. trinca (kN/m)			Carga mín. ruptura (kN/m)		
Classe	PA1	PA2	PA3	PA4	PA1	PA2	PA3	PA4	EA2	EA3	EA4	EA2	EA3	EA4
300	12	18	27	36	18	27	41	54	18	27	36	27	41	54
400	16	24	36	48	24	36	54	72	24	36	48	36	54	72
500	20	30	45	60	30	45	68	90	30	45	60	45	68	90
600	24	36	54	72	36	54	81	108	36	54	72	54	81	108
700	28	42	63	84	42	63	95	126	42	63	84	63	95	126
800	32	48	72	96	48	72	108	144	48	72	96	72	108	144
900	36	54	81	108	54	81	122	162	54	81	108	81	122	162
1000	40	60	90	120	60	90	135	180	60	90	120	90	135	180
1100	44	66	99	132	66	99	149	198	66	99	132	99	149	198
1200	48	72	108	144	72	108	162	216	72	108	144	108	162	216
1500	60	90	135	180	90	135	203	270	90	135	180	135	203	270
1750	70	105	158	210	105	158	237	315	105	158	210	158	237	315
2000	80	120	180	240	120	180	270	360	120	180	240	180	270	360
Carga diametral de fissura / ruptura kN/m ⁽¹⁾														
Qd	40	60	90	120	60	90	135	180	60	90	120	90	135	180
(1) Carga diametral de fissura ou ruptura (Qd) é a relação entre a carga de trinca ou ruptura e o diâmetro nominal do tubo. (2) Para tubos simples com diâmetro igual ou menor que 400 mm, a carga mínima de ruptura é a correspondente a este valor. (3) Outras classes podem ser admitidas mediante acordo entre fabricante e comprador, devendo ser satisfeitas as condições estabelecidas nesta Norma para tubos de classe normal. Para tubos armados a carga de ruptura mínima deve corresponder a 1,5 da carga de fissura mínima.														

Nomenclatura: PS = Tubo de concreto simples para águas pluviais; ES = Tubo de concreto simples para esgoto sanitário;

PA = Tubo de concreto armado para águas pluviais; EA = Tubo de concreto armado para esgoto sanitário;

7.0 Boca de Lobo

1-) Será medido pela boca de lobo efetivamente construída, em unidade. (UNI)

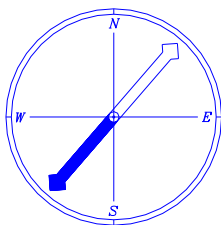
2-) **Bocas de lobo:** são caixas de captação que conduzem a água da sarjeta até as galerias. Existem três modelos de bocas de lobo:

3-) **Captação lateral:** a capacidade é inversamente proporcional à declividade da via e diretamente proporcional à lâmina d'água e ao comprimento da boca de lobo; sistema mais usado;

4-) **Captação vertical:** mais eficiente se estiver em cota abaixo da do sarjetão. Quanto maior a altura da lâmina d'água, mais fácil para a água ser captada, também depende da área de abertura da grade. Com relação hidráulica, este é o modelo mais eficiente, mas, conta com o problema do lixo nas ruas que dificulta e até mesmo impede seu funcionamento, e também com o roubo das tampas de ferro fundido.

5-) **Adotada neste projeto O sistema combinado:** Boca de Lobo simples e duplas com grelha de Ferro Fundido tem a maior absorção. As grades não devem ser colocadas horizontalmente pois isto dificulta a captação. A seção da via pode contribuir ou atrapalhar o sistema, seções parabólicas facilitam o escoamento e comprimem a água e aumentam o desempenho da boca de lobo.





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

Boca de Lobo Combinada 1 - ponto baixo da guia

% de redução = 0,8

$Q = 1,70 \times L \times y^{3/2} = 98,8 \text{ l/s}$

$Q = 1,70 \times P \times y^{3/2} = 317,0 \text{ l/s}$

$Q_{total} = 415,8 \text{ l/s}$

$Q = 332,6 \text{ l/s}$

Boca de lobo grelha padrão =

a = 2,61 m

b = 0,30 m

P = 3,21 m

8.0 Escoramento

8.1 Pontalete

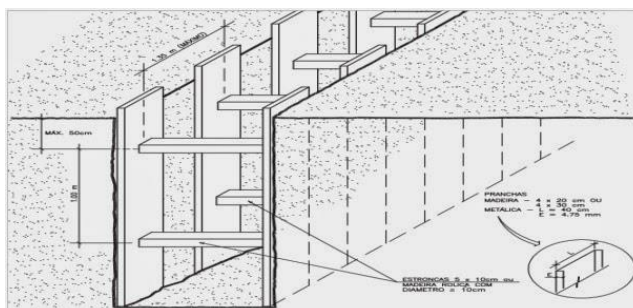
1-) Será medido pela superfície lateral da escavação efetivamente escorada, em metro quadrado. (m2)

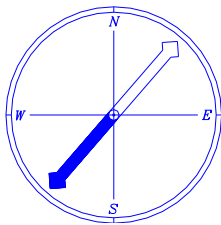
É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,25 m, conforme estabelece a portaria nº. 3214 do Ministério do Trabalho; em valas com profundidade inferior a 1,25 m deve ser utilizado escoramento sempre que as paredes laterais forem constituídas de solo passível de desmoronamento; a responsabilidade pela definição do tipo de escoramento a empregar é da contratada e depende da qualidade do terreno, da profundidade da vala e das condições locais, e ainda das considerações da fiscalização.

A remoção do escoramento deve ser feita cuidadosamente e a medida que for sendo feito o reaterro; no caso de escavação manual de valas, o escoramento deve ser executado simultaneamente à escavação, ficando a profundidade da vala, para escavação manual em limitada em até 2,00m; os materiais usados devem ser isentos de trincas, falhas ou nós, para não comprometer a resistência aos esforços a suportar.

Escoramento Pontalete:

Devem ser cravadas pranchas de 4,00 x 20,00 cm ou 4,00 x 30,00 cm, dispostas verticalmente, espaçadas de no máximo 1,35 m (eixo a eixo), travadas horizontalmente por estroncas de no mínimo 5,00 x 10,00 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm.





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

9.0 Pavimentação

9.1 Levantamento de Pavimentação

1-) Pela área, em metro quadrado, calculada segundo o seguinte critério:

1.1. Da faixa correspondente à vala:

a) Largura da vala, conforme tabela, constante das Especificações, acrescidas de:

30 centímetros para paralelepípedo ou bloco de concreto e asfalto.

2-) Rompimento ou remoção da pavimentação existente, limpeza, disposição provisória ao longo das valas, carga, transporte a qualquer distância e descarga do material

9.2 Pavimentação Especial

Os serviços de Recapeamento Asfáltico compreenderão:

a) Imprimação betuminosa impermeabilizante;

b) Imprimação betuminosa ligante;

c) Fornecimento e aplicação de C.B.U.Q

d) Compactação do C.B.U.Q. – com rolo liso tipo tandem ou similar;

Obs: Todos os serviços deverão ser executados conforme orientação e fiscalização do Saneamento Ambiental de Viradouro. A execução dos serviços deverá seguir as normas e especificações abaixo descritas e atender as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNER.

Imprimação betuminosa impermeabilizante

O impermeabilizante indicado, de um modo geral, para imprimação é o asfalto diluído CM 30. A escolha do material betuminoso adequado deverá ser feita em função da textura do material da base.

Imprimação betuminosa ligante:

Definição: Pintura de Ligação é uma pintura asfáltica executada com a função básica de promover aderência em relação camada asfáltica a ser sobreposta.

Execução: Após o preparo da superfície é aplicado o ligante asfáltico selecionado “RR-2C”, em temperatura compatível com o seu uso, na quantidade certa e da maneira mais uniforme possível. O ligante não deverá ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuvas ou quando esta for eminente. Especial atenção deverá ser dada à calibração do equipamento espargidor, objetivando assegurar a aplicação uniforme da taxa de ligante especificada. Qualquer falha observada na aplicação do ligante deverá ser imediatamente corrigida.

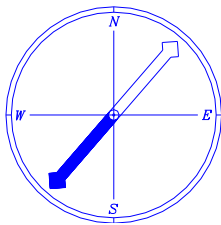
Se a ação do tráfego e do tempo produzir falhas ou tornar a pintura asfáltica fosca, diminuindo seu poder ligante, deverá ser aplicada uma nova pintura de ligação, sob responsabilidade da contratada. O material asfáltico utilizado deverá atender à especificação do material correspondente, adotada pelo DER/PR. A operação de diluição em água da emulsão utilizada em pinturas de ligação será acompanhada pela fiscalização, observando-se tanto a obtenção do grau de diluição desejada como a perfeita circulação da emulsão diluída.

CAPA ASFÁLTICA: Concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.).

Definição: Concreto asfáltico usinado a quente é uma mistura asfáltica executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente. Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de misturas asfálticas do tipo “CBUQ”, espessura de 3,0 cm em ruas que receberão recapeamento asfáltico.

Materiais: Todos os materiais utilizados deverão satisfazer às especificações técnicas aprovados pelo SAV.





RUMO CERTO ENGENHARIA EIRELI.

Registro no CREA nº 1.232.812

Inscrição Municipal: 1347CNPJ: 05.841.696/0001-00

Georreferenciamento, Terraplanagem, Projetos e Regularização de Loteamento e Desmembramentos, Projetos de Segurança do Trabalho, etc.

Ailton Pinto Neto

Engº Agrimensor e Segurança do Trabalho

CREA SP 040.040826.5 – CREA MG 40.826/D

Rua Antônio Bruno, 658 – Centro

CEP 14.775-000

Jaborandi – SP

Telefones:Escritório: (17) 3347-1342

Cel. (17) 99708-3549

e-mail: rumocertoeng@gmail.com

Equipamentos: Todos os equipamentos serão inspecionados pela Fiscalização desta Autarquia, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços e que deverá possuir no mínimo os equipamentos para execução dos serviços:

Usinas para misturas asfálticas: A usina utilizada deverá apresentar condições de produzir misturas asfálticas uniformes, devendo ser totalmente revisada e aferida em todos os seus aspectos antes do início da produção.

Transporte do Concreto Asfáltico (C.B.U.Q.): O transporte da mistura asfáltica deverá ser efetuado através de caminhões basculantes com caçambas metálicas e cobertas com lonas impermeáveis, de forma a proteger a massa asfáltica quanto a ação de chuvas ocasionais, eventual contaminação por poeira, especialmente, perda de temperatura e queda de partícula durante o transporte. O controle de pesagem será efetuado por balança a ser indicada por esta Autarquia.

Distribuição do Concreto Asfáltico: A distribuição da massa asfáltica destinada a camada de “nivelamento ou regularização”, deverá ser executada pela ação de motoniveladora, capaz de espalhar e conformar a mistura, de maneira eficiente e econômica, às deformações de pavimento existente. A borda cortante da lâmina deverá ser substituída sempre que se apresentar desgaste ou irregularidade.

A distribuição da massa asfáltica destinada a camada de “capa asfáltica”, deverá ser executada pela Máquina Pavimentadora automotriz – Vibro Acabadora. Irregularidades que ocorrerem na superfície da camada, deverão ser corrigidas de imediato pela adição manual de massa asfáltica. Para o caso de distribuição de massa asfáltica de graduação “fina”, em serviço de recapeamento asfáltico, deverá observar a temperatura mínima para distribuição de 120° C e não superior a 177°C. A distribuição do concreto asfáltico somente será permitida quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10° C, e com tempo não chuvoso.

Equipamento para compressão: A compressão da mistura asfáltica terá início imediatamente após a sua distribuição. A compressão da mistura asfáltica será efetuada pela ação combinada de rolo liso tipo tandem, autopropelidos.

O emprego de rolo liso vibratório poderá ser admitido, desde que a frequência e a amplitude de vibração sejam ajustadas às necessidades do serviço.

A camada de concreto asfáltico recém acabada somente será liberada ao tráfego após o seu completo resfriamento.

Equipamentos Acessórios: Soquetes mecânicos ou placas vibratórias, para a compressão de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais, pás, garfos e rodos para operações eventuais.

Controle da execução: O controle da temperatura, durante a produção da massa, compreenderá leituras de temperaturas, envolvendo:

- 1) Agregados nos silos;
- 2) Cimento asfáltico, antes da entrada do misturador;
- 3) Massa asfáltica, nos caminhões carregados na usina;
- 4) Em cada caminhão que chega à pista;
- 5) Na massa asfáltica distribuída no momento do espalhamento, e no início da compressão.

Controle de espessura: A espessura mínima da camada de massa asfáltica (C.B.U.Q.) utilizada no recapeamento dos pavimentos de vias urbanas deverá ser em média de 3,0 cm, e será avaliada pela fiscalização durante a execução dos serviços.

Controle de Acabamento da Superfície: As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela fiscalização, em bases visuais. Em particular, serão avaliadas as condições de desempenho da camada, a qualidade das juntas executadas e a inexistência de marcas decorrentes de má qualidade da distribuição e/ou de compressão inadequada.

Viradouro, 03 de abril de 2.023

Ailton Pinto Neto
Engenheiro Agrimensor
CREA Nº 040.040826.5
ART Nº 28027230230514836





MUNICÍPIO DE VIRADOURO

RUA PRAÇA MAJOR MANOEL JOAQUIM, Nº 349 - CENTRO - CNPJ: 45.709.912/0001-75
VIRADOURO/SP - CEP 14.740-000
FONE: (17) 3392-8800



CÓDIGO DE ACESSO

4844B29966F242D2BE59FE76B93ED08B

VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS

Este documento foi assinado digitalmente/eletronicamente pelos seguintes signatários nas datas indicadas

Para verificar a validade das assinaturas acesse o link abaixo

<https://viradouro.flowdocs.com.br:2096/public/assinaturas/4844B29966F242D2BE59FE76B93ED08B>