

argamassa de cimento e areia, sobre colchão de areia, além de serviços complementares de drenagem, quando necessário, rampas de acessibilidade e sinalização viária. Em alguns locais mais íngremes foram previstas recovas intermediárias, visando maior estabilidade do pavimento. Nas ruas: Rua principal do povoado de lagoa do Timóteo e Rua do Distrito de Lagoa Grande previu-se a construção de passeio de concreto com dimensões de 1,20m atendendo ao mínimo estabelecido em norma e à viabilidade econômica do projeto como também a construção de canaletas em paralelepípedos com meio-fio de concreto em ambas as laterais da via. As soluções propostas no projeto atuarão melhorando consideravelmente a *infraestrutura municipal da localidade beneficiada, influenciando diretamente no transporte e economia da região, melhorando as condições de circulação de mercadorias e proporcionando mais conforto e segurança às pessoas e veículos que circulam pelo local.*

8. ESTUDOS

8.1 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO

O Estudo Topográfico executado contemplou toda área de implantação do projeto através dos levantamentos planialtimétricos cadastrais. O levantamento topográfico foi realizado com o emprego de estação total, através da definição de poligonal, materialização das estações e irradiações para cadastramento planimétrico do terreno, postes, canteiros, edificações, árvores e demais elementos existentes, bem como para modelação altimétrica da geometria do terreno. Após o tratamento computacional dos dados recebidos do instrumento topográfico (estação total), é possível traçar as curvas de nível, perfis e qualquer outro desenho ou elemento topográfico porventura necessário.

8.2 ESTUDO GEOTÉCNICO

O Estudo Geotécnico baseou-se primeiramente na análise expedita e tátil-visual dos materiais existentes no subleito, objetivando a avaliação das condições atuais do leito estradal, com vistas à elaboração do projeto.

De acordo com as características apresentadas e a prática usual consagrada no município não se fez necessária a realização de ensaios de capacidade de carga, tendo em vista que as áreas a serem pavimentadas apresentam um solo bastante compactado em função do tráfego ao longo do tempo, possuindo assim boas condições para a execução desse tipo de intervenção.

8.3 ESTUDO HIDROLÓGICO

Dados meteorológicos, cartografia do município de Cândia Sales e verificação "in loco" proporcionaram a escolha do método e normas a serem usadas para a elaboração do Projeto de Drenagem, cujo principal é coletar e transportar as águas oriundas das

precipitações, a fim de preservar a estrutura do pavimento e do trânsito, bem como controlar possíveis inundações. A solução da drenagem a partir do estudo hidrológico se resume no escoamento das águas pluviais através das linhas d'água do pavimento a implantar, que serão suficientes para as vazões estudadas, o fluxo pluvial escoará na superfície do pavimento para as laterais em direção às áreas que receberão as águas pluviais nos pontos mais baixos, conduzindo-as através de calhas até o talvegue ou canal mais próximo.

9. PROJETOS

9.1 PROJETO GEOMÉTRICO

O Projeto Geométrico foi desenvolvido tendo como base o resultado dos Estudos Topográfico e Geotécnico realizados nas vias a serem pavimentadas.

O alinhamento horizontal do projeto foi desenvolvido a partir dos resultados dos levantamentos cadastrais, em planta, adequando-se às condições geométricas locais. As vias urbanas foram projetadas com largura mínima de 6 metros em função da disponibilidade de espaço em cada local.

O Alinhamento vertical foi desenvolvido em função dos resultados obtidos do levantamento cadastral. Não houve liberdade de escolha do greide, em vista das cotas das edificações existente nas ruas. A geometria vertical se resumirá ao atual greide do subleito, limitando-se o projeto a prever a regularização do subleito para implantação do pavimento.

9.2 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Conforme já mencionado, considerando que as correções do traçado em planta e do greide serão mínimas, o projeto limita-se a prever a regularização mecânica dos trechos a pavimentar, com utilização de motoniveladora. A regularização será realizada pela própria Prefeitura, com auxílio de equipamentos mecânicos.

9.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

A solução de pavimentação projetada consiste no revestimento das vias com pavimento de paralelepípedos graníticos assentados sobre colchão de pó de pedra, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:2. Trata-se de uma solução amplamente utilizada no estado da Bahia e no Município de Cândido Sales, tendo como principais características favoráveis o baixo custo de implantação e manutenção e a facilidade de execução, requerendo mão de obra sem maior especialização, além da grande abundância do material (pedras graníticas) e areia na região.

Jeová Mota Vieira
Engenheiro Projetista
CREA nº 0514093501-BA
Port. nº 019/2021

O revestimento granítico será implantando sobre o subleito natural, que possui suficiente capacidade de suporte, sendo necessária somente a prévia regularização mecânica da superfície final de assentamento do pavimento.

Os meios-fios serão de concreto, no padrão rodoviário (DNIT), rejuntadas com argamassa de cimento e areia, implantados nas laterais da faixa de rolamento das ruas, junto aos passeios. Já as recravas, serão todas em meio-fio de pedras graníticas, também rejuntados com argamassa de cimento e areia.

- Os materiais só poderão ser empregados após a autorização da fiscalização. Serão feitos ensaios de laboratórios para identificar as características dos materiais.

- Na execução dos serviços de revestimento em paralelepípedo serão utilizados os procedimentos a seguir:

- Sobre a base devidamente construída de acordo com as especificações e projetos correspondentes à sua execução será espalhada, a critério da fiscalização, uma camada solta e uniforme de areia, com espessura de 10,cm, destinada a compensar as irregularidades e desigualdades de tamanho dos paralelepípedos.

- Em seguida são os paralelepípedos distribuídos ao longo do colchão, colocado sobre a base, em fileiras transversais de acordo com a secção transversal do projeto, espaçadas aproximadamente de 2,00m.

- Nos trechos em tangentes às fileiras serão normais ao eixo de pista. Os paralelepípedos deverão ser colocados sobre o colchão, pelo calceteiro, de modo que suas faces superiores fiquem na altura determinada pelo projeto, definida pelas fileiras já assentadas, depois de devidamente golpeadas pelo calceteiro com martelo. O espaçamento dos paralelepípedos deverá variar entre 0,01m e 0,02m. Na segunda fileira os paralelepípedos deverão ser defasados dos da primeira de metade do comprimento do paralelepípedo.

- Durante a execução, para cumprimento fiel das disposições do projeto deverá o calceteiro assentar os paralelepípedos com auxílio de uma régua de comprimento mínimo de 2,20m, apoiando-se nas fileiras já assentadas. Os paralelepípedos empregados numa mesma fileira deverão ter larguras aproximadamente iguais. - Nas curvas de grande raio, pela seleção dos tamanhos dos paralelepípedos e pela ligeira modificação de espessura de junta transversal, manter-se-á as fileiras normais do eixo da pista.

- Nos trechos de cruzamento calçamento deverá continuar sem modificação na pista considerada principal. Na pista secundária o assentamento seguirá da mesma forma até encontrar o alinhamento do bordo da pista principal, tomando-se a atenção devida para a perfeita concordância da função das vias.

- O rejuntamento dos paralelepípedos será efetuado logo que seja terminado o seu assentamento e será procedido de uma operação de espargimento d'água em toda a área a ser rejuntada.

- O intervalo entre as operações de assentamento e rejuntamento dos paralelepípedos poderá ser alterado a critério da fiscalização.

Jeová Mota Vieira
Engenheiro Projetista
CREA nº 0514093501-BA
Port. nº 019/2021

- O rejuntamento com argamassa semifluida de cimento e areia, cujo traço será fixado no projeto, far-se-á, utilizando-se recipientes apropriados, de modo a haver um preenchimento total das juntas dos paralelepípedos.

- Após a operação de rejuntamento será retirado com auxílio de espátulas, o excesso de argamassa, procedendo-se em seguida a uma varredura de acabamento e desenhando-se no rejunto a separação dos paralelepípedos.

- Durante todo o período de cura mínima de 8 dias, durante o qual a pista deverá ser mantida umedecida.

- Numa fileira completa a tolerância máxima para juntas que estejam fora das exigências estabelecidas nesta especificação será de 30%.

- A face do calçamento não deverá apresentar, sob uma régua sobre ela disposta em qualquer direção, depressão superior a 0,01m.

- A altura do colchão, mais a do paralelepípedo depois de comprimido, não poderá estar em mais de 5% fora do limite estabelecido nesta especificação. Critério de medição: pela área de pavimentação executada (m²) MEIO-FIO DE CONCRETO O serviço de construção de meio fio consiste no assentamento de guias de concreto, assentadas e alinhadas ao longo da pista com a finalidade de canalizar as águas pluviais, sinalizar e proteger a pavimentação. Método construtivo:

- Os serviços de construção de meio fio consistem no assentamento de guias de concreto pré-moldadas, assentadas e alinhadas ao longo da pista com a finalidade de canalizar as águas pluviais, sinalizar e proteger a pavimentação.

- Quando de concreto, os elementos pré-moldados deverão satisfazer as dimensões constantes abaixo: Comprimento 0,60m (no padrão comercial disponível) Altura 0,30m Largura 0,15m na base e 0,13m no topo

- O concreto empregado nas peças pré-moldadas deverá atingir resistência à compressão mínima de 30MPa, devendo ser adquiridos de fabricantes com controle e certificação dessa resistência. As peças de meio-fio serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:2.

- O cimento deverá satisfazer à especificação da norma NBR 5732/1991 – “Cimento Portland Comum”. O cimento deverá ser conservado em depósito perfeitamente protegido da umidade. Os sacos que parcial ou totalmente se tenha hidratado serão rejeitados.

- O agregado miúdo consistirá de uma areia natural (de rio ou jazidas) composta de partículas duras e duráveis de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8mm, com menos de 1,5% de argila, menos de 1% de materiais carbonoso e menos de 3% de materiais pulverulentos, ou seja, trata-se do material comumente designado “areia grossa lavada”. - O agregado graúdo consistirá de pedra britada apresentando no máximo 3% de material passando na peneira nº 200.

- O desgaste a abrasão, determinado no aparelho Los Angeles, não deverá ultrapassar a 50%. Seu diâmetro máximo deverá estar compreendido entre um terço e um quarto da menor dimensão da placa, não devendo ser superior a 0,05m.

Jeová Mota Vieira
Engenheira Projetista
CREA nº 0514093501-BA
Port. nº 019/2021

- Deverá ser aberta uma vala para assentamento das pedras do meio-fio, ao longo e nos bordos do subleito ou sub-base preparados, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensão estabelecidos no projeto. O fundo da vala deverá ser retangularizado e em seguida apiloado, assentando-se logo após as peças pré-moldadas, procedendo-se em seguida seu rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

- Junto ao meio fio serão assentados os paralelepípedos para formação da linha d'água, conforme indicado em projeto. - No caso geral a aresta determinada pelas faces externas dos meios-fios e linha d'água situar-se-á a 0,15m do piso do meio-fio.

- O rejuntamento dos paralelepípedos será efetuado logo que seja terminado o seu assentamento, e será precedido de uma operação de espargimento d'água em toda a área a ser rejuntada.

- O intervalo entre as operações de assentamento dos paralelepípedos fica a critério da fiscalização.

- Durante todo o período de construção do meio-fio, e até o seu recebimento definitivo, os trechos em construção deverão ser protegidos contra os elementos que possam danificá-los.

- Tratando-se de ruas, cujo tráfego não possa ser desviado, o empreiteiro deverá tomar medidas especiais de precaução a fim de que no período mínimo de cura de 08 (oito) dias, o meio fio e linha d'água não possam ser prejudicados pelo referido tráfego, correndo por conta do empreiteiro qualquer dano proveniente da não observância destas determinações.

- Nas peças pré-moldadas, deverão ser efetuados os ensaios de controle de resistência do concreto, sempre que exigida pela fiscalização.

- Os serviços de controle de concreto consistirão da realização de ensaios de laboratórios e verificações de campo no sentido de controlar a qualidade dos materiais empregados, a execução dos serviços e de constatar a obediência dos mesmos às especificações indicadas no projeto.

- A aresta visível do meio-fio não deverá apresentar sob nenhuma régua sobre ela colocada depressão superior a 0,002m.

- A face aparente da linha d'água não deverá apresentar, sob nenhuma régua disposta longitudinalmente, depressão superior a 0,005m. Critério de medição: pela extensão de meio-fio executado (m).

Os casos omissos de detalhes construtivos e especificações de materiais serão resolvidos pela equipe técnica de FISCALIZAÇÃO da Prefeitura Municipal de Cândia Sales/BA.

9.4 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização vertical caracteriza-se pela indicação de dispositivos diversos, onde o meio de comunicação (sinal) está na posição vertical e implantado à margem da rodovia, através de suportes.

Jeová Mota Vieira
Engenheira Projetista
CREA nº 0514093501-BA
Port. nº 019/2021

A sinalização vertical proposta é composta de Placas de Regulamentação e Placas de Advertência, visando a utilização da via com segurança, bem como o fornecimento de informações úteis, de modo a permitir aos usuários da via circular de maneira ordenada e precisa.

Também está prevista a instalação de placas indicativas de logradouro, que são placas informativas do nome da rua, bairro, CEP e Município, devendo estas serem instaladas nas paredes ou muros de edificações no início e final de cada via contemplada no projeto.

9.5 PROJETO DE DRENAGEM

A solução de drenagem resume-se no escoamento das águas pluviais pelas linhas d'água, o que é favorecido pela topografia natural das ruas, que conduzirão as precipitações até os locais mais baixos, onde já existam ou serão implantadas caixas coletoras do tipo "boca de lobo" com grelha superior de concreto com aberturas capazes de captar as águas pluviais precipitadas sobre as ruas e calçadas. As bocas de lobo, por sua vez, estarão ligadas a galerias de tubos de concreto, que conduzirão as águas pluviais até as saídas finais, existentes ou futuramente projetadas.

9.5.1 Dimensionamento

Para o dimensionamento de sistemas de drenagem pluvial, vertedores, obras de proteção contra cheias e erosão hídrica é necessário o conhecimento das três grandezas que caracterizam uma precipitação: a intensidade, a duração e a frequência. A equação de intensidade, duração e frequência (IDF), também conhecida como equação de chuvas intensas, é a principal forma de caracterizar a relação dessas grandezas (PRUSKI et al., 2006).

A dificuldade que se apresenta na obtenção das equações de chuvas intensas está na baixa densidade de pluviógrafos bem como no tamanho das séries desses dados. Nos locais onde não se dispõe de pluviógrafos, o procedimento adotado, normalmente, consiste em estabelecer a chuva máxima esperada com duração de um dia e, a partir de relações estabelecidas em outras regiões, estimarem-se a chuva para uma duração inferior (BERTONI e TUCCI, 1993; TOMAZ, 2002).

$$\text{Equação IDF } i = K \cdot Tr^a / (t + b)^c$$

Onde: i = intensidade máxima, em $mm h^{-1}$;

Tr = período de retorno, em anos;

t = duração da chuva, em minutos (= tc);

Jeová Mota Vieira
Engenheiro Projetista
CREA nº 0514093501-BA
Port. nº 019/2021

a , b , c, K = parâmetros a determinar a partir dos dados de intensidade usando o método de regressão não linear Gauss Newton

Tabela: Coeficientes “K”, “a”, “b” e “c” das equações de chuvas intensas ajustadas para algumas localidades do Estado do Bahia e seus respectivos coeficientes de determinação (R²) e duração das séries históricas.

Município	K	a	b	c	R²	Séries históricas (anos)
Correntina	2403.4257	0.18198	9.26049	0.70785	0.996	24
Itaberaba	712.3419	0.23845	10.0002	0.72677	0.991	24
Ituaçu	605.2011	0.16794	9.29134	0.70878	0.997	18
Salvador	979.1656	0.20918	9.25866	0.70786	0.994	24
Vitória da Conquista	640.3258	0.19822	10.0000	0.72666	0.995	24

Tabela: 02

Nesse caso foi considerada a Equação IDF para Vitória da Conquista – BA

$$i = 640,3258 \cdot T_r^{0,19822} / (TC + 10)^{0,72666}$$

9.5.1.1 Estimativa do TC: tempo de concentração

$$TC = 57 \cdot (L^3 / \Delta H)^{0,385}$$

TC = minutos

L = comprimento da rampa em km

ΔH = diferença de nível da rampa (m)

Aplicação:

Lagoa do Timóteo



Figura: 05 - Rua principal

Jeová Mota Vieira
Engenheiro Projetista
CREA nº 0514093501-BA
Port. nº 019/2021

9.6 ÁREA EM ESTUDO 01:

$$\text{Área} = 45.000 \text{ m}^2 = 4,5 \text{ ha}$$

Sentido do escoamento = nordeste – sudoeste

Comprimento da rampa de escoamento = 186,00 m = 0,186 km

Maior cota altimétrica do terreno = 832 m

Menor cota altimétrica do terreno = 827 m

$\Delta H = 5,0 \text{ m}$

Tr = 5 anos

Cálculo do TC:

$$\text{TC} = 57 \cdot (L^3 / \Delta H)^{0,385} = \text{TC} = 57 \cdot (0,186^3 / 5,0)^{0,385}$$
$$\text{TC} = 4,39 \text{ minutos}$$

9.6.1 Cálculo da intensidade:

$$i = 640,3258 \cdot \text{Tr}^{0,19822} / (\text{TC} + 10)^{0,7266}$$

$$i = 640,3258 \cdot 5^{0,19822} / (4,39 + 10)^{0,7266}$$

$$i = 126,91 \text{ mm/h}$$

9.6.1.2 Cálculo do escoamento superficial:

Considerando o terreno com vegetação natural $C = 0,30$

$$Q = C \cdot I \cdot A / 360 = Q = 0,30 \cdot 126,91 \cdot 4,5 / 360$$

$$Q = 0,4759 \text{ m}^3/\text{s} = 475,91 \text{ L/s}$$

Considerando o terreno com ocupação residencial total $C = 0,70$

$$Q = C \cdot I \cdot A / 360 = Q = 0,70 \cdot 126,91 \cdot 4,5 / 360$$

$$Q = 1,1104 \text{ m}^3/\text{s} = 1.110,4 \text{ L/s}$$

Esse é o volume que escoará para a Rua Principal quando a área de contribuição estiver totalmente edificada.

9.6.1.3 Capacidade de condução hidráulica de ruas e sarjetas

Jeová Mota Vieira
Engenheira Projetista
CREA nº 0544093501-BA
Port. nº 019/2021

As águas, ao caírem nas áreas urbanas, escoam inicialmente pelos terrenos até chegarem às ruas. Sendo as ruas abauladas (declividade transversal) e tendo inclinação longitudinal, as águas escoarão rapidamente para as sarjetas e, destas, ruas abaixo. Se a vazão for excessiva ocorrerá: (i) alagamento e seus reflexos; (ii) inundação de calçadas; (iii) velocidades exageradas, com erosão do pavimento. A capacidade de condução da rua ou da sarjeta pode ser calculada a partir de duas hipóteses:

- a água escoando por toda a calha da rua;
- a água escoando somente pelas sarjetas.

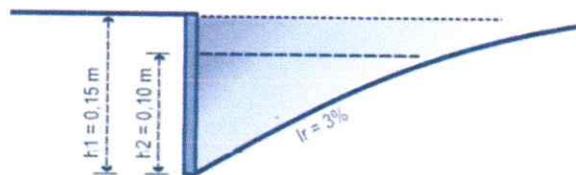


Figura: 06

Para a primeira hipótese, admitem-se a declividade da rua (seção transversal) de 3% e a altura de água na sarjeta $h_1 = 0,15$ m. Para a segunda hipótese, admite-se declividade também de 3% e $h_2 = 0,10$ m.

O dimensionamento hidráulico pode ser obtido pela equação de Manning:

$$Q = \frac{AR^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Onde: A é a área de drenagem; R é o raio hidráulico; S é a declividade do fundo e n, o coeficiente de rugosidade. Para via pública, o coeficiente, em geral, é de 0,017.

Determinando a vazão máxima que escoar pela sarjeta e por toda a rua, segundo os parâmetros normais de via pública. Para uma declividade longitudinal de 0,0197 m/m,

9.6.1.4 Solução:

- Capacidade total da calha da rua: para h_1

Neste caso, a área da seção pode ser aproximada por um trapézio retângulo (figura 7) e fica:
 $A = ((0,15 + 0,06) \times 3,0) / 2 = 0,315$ m².

O perímetro é obtido pela altura no meio fio $0,15 + 0,06$ somado da calha da rua
Sendo, $[(0,15 + 0,06) + (3,0031)]$, o que resulta $P = 3,2131$ m.

**PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS DE DIVERSAS RUAS DO
MUNICÍPIO DE CÂNDIDO SALES/BA**
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO

A vazão é obtida por:

$R = A/P = 0,315 / 3,2131 = 0,0980$ e $Q = (1 / 0,017) \cdot 0,315 \cdot (0,0980)^{0,666} \cdot (0,0197)^{0,5} = 0,527 \text{ m}^3 / \text{s}$
para os dois lados da rua, resulta $Q = 1,055 \text{ m}^3 / \text{s}$.

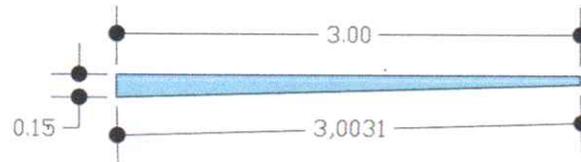


Figura: 07

- Capacidade total da calha da rua: para h2

Neste caso, a área da seção pode ser aproximada por um triângulo retângulo (figura 8) e fica:

$$A = (0,10 \times 3,0) / 2 = 0,150 \text{ m}^2.$$

Sendo, $[(0,15) + (3,0031)]$, o que resulta $P = 3,1531 \text{ m}$.

A vazão é obtida por:

$R = A/P = 0,150 / 3,1531 = 0,0475$ e $Q = (1 / 0,017) \cdot 0,150 \cdot (0,0475)^{0,666} \cdot (0,0197)^{0,5} = 0,163 \text{ m}^3 / \text{s}$
para os dois lados da rua, resulta $Q = 0,326 \text{ m}^3 / \text{s}$.

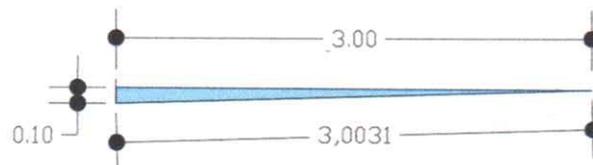


Figura: 08

Obs.

Para a situação atual da área de contribuição o sistema de calha da rua atende à vazão. Porém, quando a área for urbanizada deverá ser feito um projeto de drenagem que vise à diminuição do deflúvio proveniente dessa área de contribuição distribuindo para outras ruas.

Lagoa Grande



Figura: 09 - Tv. Henrique Brito

Jeová Mota Vieira
Engenheira Projetista
CREA nº 0544093501-BA
Port. nº 019/2021

9.7 ÁREA EM ESTUDO 02:

$$\text{Área} = 2.500 \text{ m}^2 = 0,25 \text{ ha}$$

Sentido do escoamento = nordeste – sudoeste

Comprimento da rampa de escoamento = 55,00 m = 0,055 km

Maior cota altimétrica do terreno = 806,150 m

Menor cota altimétrica do terreno = 805,999 m

$$\Delta H = 0,151 \text{ m}$$

Tr = 5 anos

Cálculo do TC:

$$\text{TC} = 57 \cdot (L^3 / \Delta H)^{0,385} = \text{TC} = 57 \cdot (0,055^3 / 0,151)^{0,385}$$
$$\text{TC} = 4,14 \text{ minutos}$$

9.7.1 Cálculo da intensidade:

$$i = 640,3258 \cdot \text{Tr}^{0,19822} / (\text{TC} + 10)^{0,7266}$$

$$i = 640,3258 \cdot 5^{0,19822} / (4,14 + 10)^{0,7266}$$

$$i = 128,53 \text{ mm/h}$$

9.7.1.2 Cálculo do escoamento superficial:

Considerando o terreno com ocupação residencial total C = 0,70

$$Q = C \cdot I \cdot A / 360 = Q = 0,70 \cdot 128,56 \cdot 0,055 / 360$$

$$Q = 0,0137 \text{ m}^3/\text{s} = 13,7 \text{ L/s}$$

Determinando a vazão máxima que escoar pela sarjeta e por toda a rua, segundo os parâmetros normais de via pública. Para uma declividade longitudinal de 0,00279 m/m,

9.7.1.3 Solução:

- Capacidade total da calha da rua: para h1

Neste caso, a área da seção pode ser aproximada por um trapézio retângulo (figura 7) e fica:

$$A = ((0,15 + 0,06) \times 3,0) / 2 = 0,315 \text{ m}^2.$$

O perímetro é obtido pela altura no meio fio 0,15+0,06 somado da calha da rua

Sendo, $[(0,15 + 0,06) + (3,0031)]$, o que resulta P = 3,2131 m.

Jeová Mota Vieira
Engenheiro Projetista
CREA nº 0514093501-BA
Port. nº 019/2021

A vazão é obtida por:

$$R = A/P = 0,315 / 3,2131 = 0,0980$$

$$Q = (1 / 0,017) \cdot 0,315 \cdot (0,0980)^{0,666} \cdot (0,00279)^{0,5} = 0,2083 \text{ m}^3 / \text{s}$$

para os dois lados da rua, resulta $Q = 0,4166 \text{ m}^3 / \text{s} = 416 \text{ L/s}$

- Capacidade total da calha da rua: para h2

Neste caso, a área da seção pode ser aproximada por um triângulo retângulo (figura 8) e fica:

$$A = (0,10 \times 3,0) / 2 = 0,150 \text{ m}^2.$$

Sendo, $[(0,15) + (3,0031)]$, o que resulta $P = 3,1531 \text{ m}$.

A vazão é obtida por:

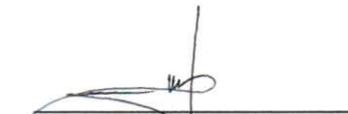
$$R = A/P = 0,150 / 3,1531 = 0,0475$$

$$Q = (1 / 0,017) \cdot 0,150 \cdot (0,0475)^{0,666} \cdot (0,00279)^{0,5} = 0,0612 \text{ m}^3 / \text{s}$$

para os dois lados da rua, resulta $Q = 0,1224 \text{ m}^3 / \text{s} = 122,4 \text{ L/s}$

Capacidade de vazão > escoamento, o sistema atende.

Cândido Sales (BA), 18 de Agosto de 2021.


JEOVÁ MOTA VIEIRA
Engenheiro Civil
CREA/BA 051409350-1

Jeová Mota Vieira
Engenheiro Projetista
CREA nº 0514093501-BA
Port. nº 019/2021