

ELABORAÇÃO: OUTUBRO/2023



**CONDOMÍNIO VILLA JARDIM
PROJETOS COMPLEMENTARES**

MEMORIAL DESCRITIVO

**VILLA JARDIM INC SPE LTDA
CNPJ: 50.958.380/0001-40**

SUMÁRIO

1.	O PROJETO.....	2
1.1.	Mapa de localização.....	3
1.2.	Informativo do projeto.....	4
2.	ESTUDO GEOMÉTRICO.....	5
2.1.	Considerações.....	5
2.2.	Metodologia adotada.....	5
2.3.	Resultados Obtidos.....	5
3.	TERRAPLANAGEM E MOVIMENTAÇÃO DE SOLOS.....	6
3.1.	Considerações.....	6
3.2.	Metodologia adotada.....	6
3.3.	Resultados Obtidos.....	8
4.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	10
4.1.	Considerações.....	10
4.2.	Capacidade de suporte do subleito.....	11
4.3.	Cálculo do pavimento.....	12
4.4.	Pavimento adotado.....	14
4.5.	Resultados obtidos.....	14
5.	PROJETO DE DRENAGEM.....	15
5.1.	Considerações.....	15
5.2.	Metodologia adotada.....	18
5.3.	Resultados obtidos.....	25
6.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	26
6.1.	Considerações.....	26
6.2.	Metodologia adotada.....	26
6.3.	Resultados obtidos.....	27
7.	OBRAS COMPLEMENTARES.....	28
7.1.	Considerações.....	28
7.2.	Metodologia adotada.....	28
8.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO.....	32
8.1.	Disposições gerais de execução.....	32
9.	DECLARAÇÃO.....	35
10.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35



1. O PROJETO

2

O presente caderno denominado Volume I - Memorial Descritivo é parte integrante do “**PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA DO CONDOMÍNIO VILLA JARDIM**”, situado no bairro Barra, no município de Balneário Camboriú, estado de Santa Catarina.

O projeto é apresentado em dois volumes, cujas respectivas finalidades e matérias correspondentes são as seguintes:

- **VOLUME I - MEMORIAL DESCRITIVO:** Representado pelo memorial descritivo e orçamento, onde é feita uma descrição dos serviços executados, assim como a sua orçamentação, apresentando as soluções adotadas no projeto executivo.

- **VOLUME II - PROJETOS EXECUTIVOS:** Apresenta todas as plantas, detalhes construtivos e quadros necessários à execução do projeto.



1.1. Mapa de localização

3

A área de estudo para o projeto está localizada no município de Itajaí, estado de Santa Catarina, com as seguintes coordenadas UTM: 738293.28 m E e 7008955.44 m S.



Figura 01: Localização da área de estudo.
Fonte: Google Earth® (adaptado).



Av. Hermógenes de Assis Feijó, 405, Barra, Balneário Camboriú/SC

47. 99946-1520

zandona@zandonaassessoria.com.br

1.2. Informativo do projeto

4

O serviço contemplará a elaboração do projeto urbanístico, assim como todos os seus projetos complementares (drenagem, terraplanagem, pavimentação e sinalização), pertinentes e necessários para a execução da obra.

Os projetos foram baseados no levantamento topográfico enviado pelo contratante, bem como a concepção do traçado preliminar da via.

Com base nestas informações foram projetadas melhorias no sistema viário, viabilizando a implantação do mesmo.



2. ESTUDO GEOMÉTRICO

2.1. Considerações

5

A elaboração do projeto geométrico desenvolveu-se com apoio nos elementos levantados na fase de estudos topográficos, na Instrução de Serviço estabelecida pelo Departamento Nacional de Infra-Estrutura e Transporte (DNIT).

2.2. Metodologia adotada

O projeto geométrico da via teve como premissa utilizar o projeto de traçado preliminar fornecido pelo contratante, onde delimitava os lotes e a via a ser implantada.

A via foi projetada com duas seções básicas, sendo uma delas com gabarito de 9 metros, incluindo via de 6,00 metros e calçada em ambos os lados com 1,50 metros, e a outra seção com 7,5 metros, considerando via de 6,00 metros e calçada no lado esquerdo com 1,5 metros.

A largura da via segue igual em toda sua extensão exceto nas curvas onde foi projetado uma superlargura, de modo que as manobras de giro dos veículos fiquem mais seguras e confortáveis.

Ao final da via, foi projetado canteiro central.

2.3. Resultados Obtidos

No Volume II – “Projetos Executivos”, são apresentados graficamente:

- Planta Geométrica;
- Perfil longitudinal;
- Detalhamentos.



3. TERRAPLANAGEM E MOVIMENTAÇÃO DE SOLOS

3.1. Considerações

6

O projeto de terraplenagem tem por objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a determinação, localização e distribuição dos volumes dos materiais.

Antes da execução dos serviços de corte e aterro deverá ser executada a limpeza do terreno, sendo retirada toda a camada vegetal existente, inclusive a remoção dos materiais orgânicos. Esta limpeza será feita de forma mecanizada, sendo os entulhos, destinados à local apropriado e devidamente licenciado (bota fora).

3.2. Metodologia adotada

Para a consolidação do terreno projetado, será necessária a movimentação de terra (corte e aterro). O quantitativo relacionado aos mesmos, apresenta-se no projeto das seções transversais, bem como na planilha orçamentária.

- **Escavação - corte:**

Definição: Cortes são setores do nivelamento do terreno cuja implantação requer escavação de materiais que constituem o terreno natural desde o nível requerido até a altura resultante do projeto ou da inclinação dos taludes de corte, nas áreas definidas na planta e cortes.

Equipamentos: Será executada com o uso de equipamentos adequados, que possibilitem a execução simultânea de cortes e aterros, tais como, tratores conjugados a carregadores frontais, retroescavadeira, escavadeira de lança, escavadeira hidráulica e caminhões basculantes para o transporte do material para área de aterro.



Execução: A operação será precedida da execução dos serviços de limpeza. O desenvolvimento da operação de terraplenagem se processará sob a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos, dependendo da qualidade dos mesmos. Assim serão transportados para a constituição de aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuada nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução de aterros. Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos cortes para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais para a utilização oportuna. Desde que aconselhável técnica e economicamente, as massas em excesso, que constituiriam o bota-fora, devem ser integradas aos aterros, constituindo alargamento da plataforma, adoçamentos dos taludes a berma de equilíbrio. A operação incluirá, complementarmente a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores esteira. Caso haja material que por consequência, não poderá ser utilizado em aterro, este deve ser destinado a bota fora, devidamente licenciado, para que seja feito o correto descarte do material.

▪ **Aterro:**

Definição: Os aterros são setores da terraplenagem cuja implantação requer depósito de materiais terrosos, provenientes dos cortes, construídos até os níveis previstos no projeto.

Equipamentos: O transporte de terra para a construção de aterros será executado por equipamento adequado para a execução simultânea de cortes e aterros. Poderão ser empregados moto niveladora, rolo corrugado, placas vibratórios, grade de disco, caminhão pipa.

Execução: O material proveniente de corte será espalhado com motoniveladora em camadas de 20 cm para posterior etapa de compactação de aterros. Se no espalhamento for verificado a presença



8

de tocos e de vegetação, estes deverão ser removidos. O material empregado no aterro, deverá ser de 1ª até 3ª categoria, tanto o material proveniente do corte, quanto o material adquirido de jazidas, de acordo com a necessidade da obra, e considerando o material escavado.

Compactação: Todas as camadas serão convenientemente compactadas com equipamentos apropriados a cada caso, até atingirem compactação ideal. A compactação do aterro deve atingir índice de 100% P.N. A compactação dos materiais deve ser em camadas iguais e não superior a 20 cm, e ao final, o greide deve estar nivelado pelas cotas previstas em projeto.

▪ **Recomposição vegetal:**

A proteção vegetal consiste na utilização de vegetais diversos com o fim de preservar as áreas expostas do retaludamento, protegendo-as dos processos erosivos e atenuando a agressão ao meio-ambiente. Esse serviço deverá ser através de hidrossemeadura, com auxílio de caminhão específico. A mistura deverá ter sementes da mata atlântica, fertilizantes e material adesivo. Após 90 dias da aplicação da hidrossemeadura e não ocorrendo a pega, esse serviço deverá ser refeito. A recomposição vegetal deverá ser aplicada a todos os taludes de corte ou aterro decorrentes dos processos de terraplanagem.

3.3. Resultados Obtidos

A seguir, é apresentado um resumo do memorial de cálculo dos volumes de corte e aterro, que foram definidos através das informações colhidas do levantamento topográfico e acompanhamento em campo, assim como demais informações relevantes, para que se possa chegar ao objetivo final do empreendimento, requerido pela CONTRATADA.



VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m ²)	Área de Aterro (m ²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	0,00	57,73	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	0,00	15,96	0.00	695,06	0,00	695,06	-695,06
1+12,01	3,89	0,97	22.57	115,61	22,57	810,67	-788,09
2+0,00	14,69	0,00	75.37	3,59	97,94	814,26	-716,32
2+14,68	49,01	0,00	483.23	0,00	581,17	814,26	-233,09
3+0,00	72,43	0,00	399.00	0,00	980,17	814,26	165,91
4+0,00	50,93	0,00	1188.36	0,00	2168,53	814,26	1354,27
5+0,00	58,25	0,00	1024.98	0,00	3193,51	814,26	2379,25
6+0,00	56,34	0,00	1145.84	0,00	4339,35	814,26	3525,09
7+0,00	16,01	0,19	714.13	1,94	5053,48	816,20	4237,28
8+0,00	0,00	21,77	169.60	216,21	5223,09	1032,41	4190,68
8+10,00	9,87	0,00	49.56	107,02	5272,64	1139,43	4133,22
9+0,00	18,00	0,00	137.66	0,00	5410,31	1139,43	4270,88
9+10,00	38,33	0,00	277.57	0,00	5687,88	1139,43	4548,45
10+0,00	83,94	0,00	592.73	0,00	6280,61	1139,43	5141,19

No Volume II – “Projetos Executivos”, são apresentados graficamente:

- Planta baixa;
- Perfis longitudinais;
- Seção transversais.



4. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

4.1. Considerações

10

O projeto de pavimentação tem por objetivo definir os materiais que serão utilizados na composição das camadas constituintes do pavimento, determinando suas espessuras, estabelecendo as seções transversais tipo da plataforma do pavimento e obtendo os quantitativos de serviços e materiais referentes à pavimentação.

A eficiência do sistema de pavimentação depende da elaboração de projeto baseado na análise da relação entre características do solo existente e da intensidade de tráfego previsto para a área. Os cálculos que definem as necessidades técnicas do pavimento apresentam variações. Dimensionar um pavimento significa determinar as espessuras das camadas que o constituem de forma que estas camadas, reforço do subleito, sub-base, base e revestimento, que resistam e transmitam ao subleito as pressões impostas pelo tráfego, sem levar o pavimento à ruptura ou a deformações e a desgastes excessivos.

Os métodos empíricos de dimensionamento têm como base o método CBR. O processo do DNIT roteiriza o dimensionamento de pavimentos flexíveis em função dos seguintes fatores:

- capacidade do subleito (CBR) e índice de grupo IG;
- número equivalente de operações do eixo padrão (N);
- espessura total do pavimento durante um período de projeto.

Com base na espessura total determinam-se as espessuras das camadas constituintes, multiplicando-se as espessuras obtidas para o material padrão, base granular, pelos coeficientes estruturais parciais correspondentes a cada tipo de material.



4.2. Capacidade de suporte do subleito

11

Para uma avaliação precisa da capacidade de suporte do subleito e dos materiais que irão compor as camadas do pavimento. Tradicionalmente, utiliza-se o ensaio de suporte califórnia, que fornece o índice de suporte califórnia (ISC), indicado comumente pelas letras CBR (Califórnia Bearing Ratio).

A capacidade de suporte será estimada pela tabela a seguir (Packard, 1976).

Relação entre o tipo de solo e a capacidade de suporte.

Tipo de Solo	Resistência do subleito	CBR (%)
Siltes e argila de alta compressibilidade e densidade natural	Baixa	<2
Siltes e argilas de alta compressibilidade, compactados. Siltes e argilas de baixa compressibilidade. Siltes e argilas arenosas, siltes e argilas pedregulhosos e areias de graduação pobre.	Média	3
Solos granulares areias bem graduadas e misturas de areia-pedregulho relativamente livres de plásticos finos.	Alta	10

Para este subleito será considerado o CBR médio de ISC = 7%. Os resultados dos ensaios de caracterização do solo das amostras foram extraídos dos ensaios de Compactação - Proctor Normal, Ensaio de ISC - Energia Normal da amostra de solo.



4.3. Cálculo do pavimento

12

Para o dimensionamento do pavimento foi empregado o "Método CBR", utilizando para o cálculo a fórmula de Peltier que, em função da carga aplicada no pavimento (estimada) e do valor de CBR, fornece o valor da espessura total do pavimento em centímetros (SENÇO-1980, 3ª ed).

$$e = \frac{100 + 150\sqrt{p}}{Is + 5}$$

Sendo:

e: espessura total do pavimento em centímetros;

p: carga por roda em tonelada;

Is: CBR do Subleito em porcentagem.

Considerando-se que existirá uma boa distribuição de cargas e que as articulações promoverão uma transmissão eficiente de cargas aos blocos vizinhos, a carga transmitida ao terreno através dos blocos, foi considerada menor ou igual a 50% da carga aplicada no pavimento.

Logo temos:

$$e = \frac{100 + 150\sqrt{p/2}}{Is + 5}$$

A espessura total do pavimento (e) corresponde à soma das espessuras do bloco de concreto, do colchão de assentamento e da base, conforme figura abaixo:

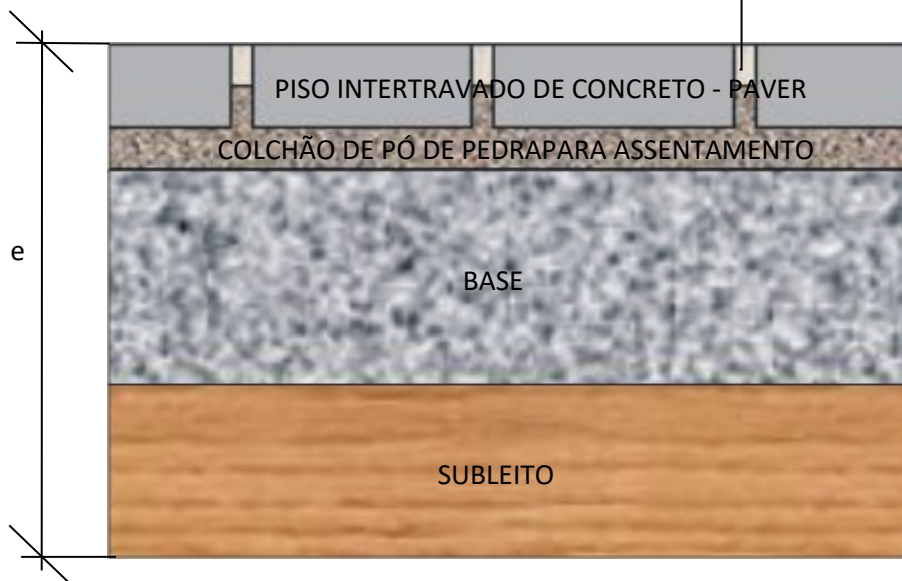




REJUNTAMENTO COM AREIA

Figura
do
Fonte:

13



03:
Camadas
pavimento.
O autor.

Dimensionamento da estrutura do pavimento:

Parâmetros para o dimensionamento: Equação de Peltier.

- p: 8,0 t;
- Is: 7,00%.

Logo:

$$e = \frac{100 + 150\sqrt{8/2}}{7,00 + 5}$$

$$e = 35cm$$

O resultado obtido nos mostra que a espessura mínima a ser adotada no projeto, é de pelo menos 35 centímetros.

Como o pavimento será executado com blocos de concreto de 8cm de espessura, devidamente assentados sobre um colchão de pó de pedra de assentamento de 5 cm de espessura, determina-se a espessura da camada de estrutura conforme a seguir:

$$H_B = e - H_{BL} - H_C$$



Logo:

$$H_B = 35 - 8 - 5$$

$$H_B = 22cm$$

14

Observação: Considerando-se que o projeto em questão será executado numa área de alta declividade, a espessura da estrutura será dividida entre base e sub-base, sendo adotadas as espessuras mínimas de executabilidade para cada uma delas.

4.4. Pavimento adotado

- Sub-base de rachão ou macadame seco= 25cm
- Base de brita graduada e= 12cm;
- Colchão de pó de pedra para assentamento e=5cm;
- Bloco de concreto tipo paver e=8cm.

4.5. Resultados obtidos

Apresentamos neste caderno a planilha de orçamento com todos os quantitativos de pavimentação, discriminados por serviços previstos para a obra. No “Volume II – Projeto de Execução” é apresentada a seção tipo de pavimentação e os demais detalhes executivos necessários.



5. PROJETO DE DRENAGEM

5.1. Considerações

15

O Projeto de drenagem objetiva definir, detalhar e localizar os dispositivos de coleta e condução das águas superficiais que precipitam e se acumulam sobre o corpo estradal. A elaboração do projeto de drenagem desenvolveu-se com base nos parâmetros da Instrução de Serviço IS-210 e especificações do Departamento Nacional de Infra-Estrutura e Transporte (DNIT).

A drenagem urbana não se restringe aos aspectos puramente técnicos impostos pelos limites restritos à engenharia, pois compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações aos qual a sociedade está sujeita. O caminho percorrido pela água da chuva sobre uma superfície após a implantação de loteamentos faz com que, por vezes, o percurso desordenado das enxurradas passe a ser determinado pelo traçado das ruas e acaba se comportando, tanto quantitativa como qualitativamente, de maneira bem diferente de seu comportamento original. As torrentes originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas desembocarão nos bueiros situados nas sarjetas. Estas torrentes, somadas à água da rede pública proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas situadas nos topos das edificações, serão escoadas pelas tubulações que alimentarão os condutos secundários, a partir do qual atingirão o fundo do vale, onde o escoamento deveria ser topograficamente bem definido. O escoamento no fundo do vale é o que determina o chamado Sistema de Macrodrenagem. O sistema responsável pela captação da água pluvial e sua condução até o sistema de macrodrenagem é denominado Sistema de Microdrenagem. De uma maneira geral, as águas decorrentes da chuva, coletadas nas vias públicas por meio de bocas de lobo e descarregadas em condutos subterrâneos, são lançadas em cursos d'água naturais.



No presente estudo a escolha do destino da água pluvial foi feita segundo critérios éticos e econômicos, após análise cuidadosa e criteriosa das opções existentes. De qualquer maneira, é recomendável que o sistema de drenagem seja tal que o percurso da água entre sua origem e seu destino seja o mínimo possível, igualmente, é conveniente que esta água seja escoada por gravidade.

A condução das águas até seu o deságue final se dá por gravidade, basicamente por dois aspectos:

1- Escoamentos em Superfícies:

Prevalecem em bacias diminutas e são constituídos de lâminas que escoam a baixa velocidade sobre planos. Dependem, sobretudo, da intensidade da chuva e da rugosidade e declividade da superfície. A extensão deste tipo de escoamento é raramente superior a 100 metros.

2 - Escoamentos em Canais:

As velocidades são ainda mais altas, pois este tipo de escoamento ocorre em bacias que tiveram suas condições primitivas modificadas por obras de drenagem, de maneira significativa, em geral tem sua contribuição recolhida no acumulo das bacias, por caixas coletoras.

Dentre os dispositivos coletores, as bocas de lobo são elementos de extrema importância nas drenagens urbanas. Elas são responsáveis por captar toda a água precipitada na via, além de reter as partículas que não devem ser conduzidas a tubulação principal. É por isso que é fundamental que estas sejam bem posicionadas e bem executadas, de modo que não se tornem dispositivos inativos. A correta execução consiste em prover as declividades corretas para que estas possam receber as águas precipitadas.

A função do meio fio, como dispositivo de drenagem, é conduzir as águas que recebe por meio do abaulamento da via, até os dispositivos de captação, que no caso, são as bocas de lobo.



Os meios-fios devem ter altura suficiente para que a água não alcance o passeio, comprometendo o caminho dos pedestres.

17 A tubulação de concreto é a maneira mais comum de conduzir as águas até seu destino final. Neste projeto foram adotadas tubulações de concreto armado classe PA-2, de diâmetro de 500, 600, 800 e 1000 cm, com conexão tipo macho/fêmea. O assentamento da tubulação deverá seguir concomitante a abertura das valas, no sentido jusante a montante. O encaixe dos tubos deve ser realizado de forma a manter a continuidade da rede, com relação ao alinhamento, cotas e declividade. As juntas das tubulações deverão ser rejuntadas na face interna com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Já nas faces externas do tubo, deve ser feita a vedação com manta geotêxtil não-tecido.

As caixas de ligação e passagem localizam-se onde houver necessidade de mudanças de dimensão, declividade, direção ou cotas de instalação de um bueiro e ainda em lugares para os quais concorra mais de um bueiro.

A boca para bueiros é uma contenção lateral da boca de um bueiro que serve para conter o aterro, evitar erosão, captar e direcionar o escoamento das águas. Também chamada de “ala de bueiros”.

No projeto foram previstas boca de lobo localizado junto ao meio-fio longitudinalmente à via com espaçamentos calculados de acordo com o comprimento crítico da sarjeta formada entre o pavimento e o meio-fio, para que não haja o transbordamento. As ligações entre as bocas de lobo e/ou caixas de ligação e passagem foram efetuadas com tubulação de concreto 50 cm.

A galeria principal foi dimensionada em função da área de contribuição. A vazão hidrológica foi calculada pelo método racional.

A altura das caixas do sistema pluvial é decorrente da profundidade das galerias, sendo estas projetadas sob a calçada e de forma a manter-se uma cobertura mínima de aterro conforme o dimensionamento estrutura da tubulação.



A vazão de contribuição do sistema pluvial foi calculada pelo Método Racional conforme mencionado acima, adotando-se para o tempo de concentração a duração de 10 minutos em cada início de galeria. Os tempos subsequentes foram obtidos somando-se o tempo de escoamento no trecho precedente.

O dimensionamento das galerias foi efetuado pela Equação da Continuidade associada à fórmula de velocidade de Manning, adotando-se para a velocidade os limites mínimo e máximo de 0,75 e 8,0 m/s. As equações desta metodologia constam no memorial de cálculo hidráulico

Com o acelerado crescimento urbano, tornou-se cada vez mais necessário o planejamento adequado do destino final das águas de chuvas. Esse planejamento se deve ao fato dos constantes problemas verificados nos locais onde não houve essa preocupação. São comuns os problemas de alagamento, pelo estrangulamento da vazão das águas, normalmente causado pelo entupimento ou assoreamento de valas, galerias e rios, ou então por sub-dimensionamento dos mesmos.

Fica claro, portanto, a necessidade de um planejamento no uso de micro e macro bacias hidrográficas, onde está inserido o dimensionamento dos locais de escoamento das águas pluviais.

5.2. Metodologia adotada

5.2.1 Determinação da vazão de projeto – método racional

Consiste o Método Racional no cálculo da descarga máxima de uma enchente de projeto por uma expressão muito simples, relacionando o valor desta descarga com a área da bacia e a intensidade da chuva.

Entretanto, por sua simplicidade, o método exige a definição de um único parâmetro expressando o comportamento da área na formação do deflúvio, consequentemente reunindo todas as incertezas dos diversos fatores que interferem neste parâmetro, conhecido como coeficiente de deflúvio.



O coeficiente de deflúvio representa essencialmente a relação entre a vazão e a precipitação que lhe deu origem, o que envolve além do volume da precipitação vertida, a avaliação do efeito da variação da intensidade da chuva e das perdas por retenção e infiltração do solo durante a tempestade de projeto.

Contudo, por sua extraordinária facilidade de cálculo, esta expressão é, dentre todos os métodos de avaliação de descargas de projeto para os sistemas de drenagem, aquele que é utilizado com maior frequência, não só no Brasil, mas em todo o mundo, principalmente nas bacias de pequeno porte ou em áreas urbanas.

No estabelecimento do valor da descarga pelo Método Racional, admite-se que a precipitação sobre a área é constante e uniformemente distribuída sobre a superfície da bacia. Para considerar que todos os pontos da bacia contribuem na formação do deflúvio é estabelecido que a duração de chuva deve ser igual ou maior que o seu tempo de concentração e, como a intensidade da chuva decresce com o aumento da duração, a descarga máxima resulta de uma chuva com duração igual ao tempo de concentração da bacia.

Nesse caso, a descarga máxima Q é dada pelo produto da área da bacia A , pela intensidade da precipitação i , com duração igual ao tempo de concentração, t_c , multiplicado pelo coeficiente de deflúvio C .

$$Q = (C \cdot i \cdot A) / 6$$

Onde:

Q = Vazão, em m^3/s ;

C = Coeficiente de escoamento ou deflúvio;

i = Intensidade de precipitação, em mm/min ;

A = Área da bacia, em hectare.



5.2.2 Coeficiente de deflúvio - C

20

Do volume precipitado sobre a bacia, apenas uma parcela atinge a seção de vazão sob a forma de escoamento superficial. Isto porque parte é interceptada, ou umedece o solo, preenche as depressões ou infiltra rumo a depósitos subterrâneos. O volume escoado é, então, um resíduo do volume precipitado e a relação entre os dois é o que se denomina, geralmente, coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial. Assim, o coeficiente de escoamento superficial ou deflúvio (C), se dá de acordo com o revestimento da superfície ou de acordo com a ocupação da área.

Os valores do coeficiente de escoamento superficial ou deflúvio (C) para aplicação em drenagem urbana pode ser obtido da tabela a seguir.

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS TRIBUTÁRIAS	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "C"
Comércio:	
Áreas Centrais	0,70 a 0,95
Áreas da periferia do centro	0,50 a 0,70
Residencial:	
Áreas de uma única família	0,30 a 0,50
Multi-unidades, isoladas	0,40 a 0,60
Multi-unidades, ligadas	0,60 a 0,75
Residencial (suburbana)	0,25 a 0,40
Área de apartamentos	0,50 a 0,70
Industrial:	
Áreas leves	0,50 a 0,80
Áreas densas	0,60 a 0,90
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátio e espaço de serviços de estrada de ferro	0,20 a 0,40
Terrenos baldios	0,10 a 0,30

O valor adotado para o dimensionamento da microdrenagem foi $C = 0,30$ para áreas de terreno preservado e $C = 0,70$ para áreas urbanizadas .



5.2.3 Tempo de concentração - TC

Definido como sendo o tempo que leva uma gota d'água teórica para ir do ponto mais afastado da bacia até o ponto de projeto considerado.

21

$$TC = TE + TP$$

Onde:

TE = tempo de entrada, como se trata de pequenas bacias adotaremos o valor de 10,0 min

TP = tempo de percurso, calculado pela fórmula

$$TP = L / 60 \cdot V \text{ (min)}$$

L = comprimento do trecho de galeria

V = velocidade média (m/s)

5.2.4 Período de retorno - T

Para o projeto em questão são adotados os seguintes períodos de retorno:

Segundo o manual de Diretrizes Básicas para o Projeto de Drenagem Urbana do Município de Nossa Senhora das Graças, o “Sistema Inicial de Drenagem ou Coletor de Águas Pluviais, é aquele composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões. Esse sistema é dimensionado para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno. Quando bem projetado, e com manutenção adequada, praticamente elimina as inconveniências ou as interrupções das atividades urbanas que advém das inundações e das interferências de enxurradas”.

Desta forma, o sistema de drenagem foi projetado para um período de retorno de 10 anos.



A determinação do período de retorno varia com a segurança que se deseja dar ao projeto e define-se como sendo o número médio de anos em que uma precipitação é igualada ou excedida.

22

5.2.5 Intensidade de precipitação - i

É a quantidade de chuva por unidade de tempo para um período de recorrência e duração prevista. Sua determinação, em geral, é feita através da análise de curvas que relacionam intensidade/duração/freqüência, elaborada a partir de dados pluviométricos, anotados ao longo de vários anos de observações, que antecedem ao período de determinação de cada chuva.

Para localidades onde ainda não foi definida ou estudada a relação citada, o procedimento prático é adotar-se, com as devidas reservas, equações já determinadas para regiões similares climatologicamente.

Foi utilizada a seguinte equação de chuvas, que utiliza parâmetros obtidos para a cidade de Florianópolis, por se entender que esta possui características climatológicas muito semelhantes ao local de implantação do empreendimento.

$$i = \frac{(1.625,5 \times T^{0,23})}{(t + 33)^{0,23}}$$

Onde:

i = intensidade média de precipitação em mm/h;

t = tempo de duração da chuva em minutos;

T = período de retorno em anos.



5.2.6 Área de bacia de contribuição - A

23

A área é o elemento que se determina mais precisamente, pois a única limitação é de ordem econômica. Pode-se a qualquer instante efetuar um levantamento preciso e obter a superfície desejada.

Normalmente, utilizam-se mapas ou fotografias aéreas para essa finalidade, com suficiente grau de aproximação. No estudo em questão, a área foi delimitada com base no levantamento topográfico do projeto, delimitando-se as áreas de contribuição de cada trecho, considerando a parcela de contribuição da via mais a parcela de contribuição dos terrenos diretamente conectados diretamente a via, e ainda a contribuição dos arredores (delimitada com o uso de imagens de satélite).

5.2.7 Dimensionamento das tubulações

Os cálculos foram desenvolvidos com a utilização da fórmula de Manning, empregada para o dimensionamento em regimes uniformes, sendo o cálculo realizado para cada trecho da galeria.

A fórmula de Manning é definida pela expressão:

$$Q = \frac{1}{n} \times (S \times R)^{\frac{2}{3}} \times i$$

Onde:

Q = descarga em m³/s

S = área da seção molhada em m²

R = raio hidráulico da seção em m;

P = perímetro molhado em m;

i = declividade do fundo da galeria em m/m.



Os canais de concreto (com revestimento em todo o seu perímetro molhado) apresentam normalmente um baixo valor de fator de resistência ao escoamento. A literatura especializada indica, para revestimentos lisos bem acabados, valores de n variando entre 0,012 a 0,014 que correspondem a um valor de K_s da ordem de 1 a 2 mm. Estes valores são compatíveis com o tipo de acabamento de revestimento em concreto, desde que atendam a cuidados construtivos rigorosos.

Neste projeto será adotado $n=0,013$ como coeficiente de rugosidade.

O projeto de galerias de águas pluviais pelo método racional, do mesmo modo que por qualquer outro método, adota os seguintes princípios:

1) Numa galeria de águas pluviais temos as condições de escoamento como conduto livre, em regime permanente e uniforme;

2) Quando a seção da galeria tem a forma circular, ela funciona à plena seção. No caso de seção retangular deve-se garantir a condição de conduto livre, admitindo um espaço acima do nível d'água de, no mínimo, 10 cm;

3) O diâmetro ou a dimensão mínima da tubulação principal é de 40cm, para evitar entupimentos;

4) Admite-se utilizar diâmetros menores que 40cm, desde que não seja utilizado como trecho principal da galeria;

5) A velocidade mínima à plena seção é de 0,75 m/s;

6) A velocidade máxima permissível será de 8,00 m/s para evitar erosão excessiva;

7) As dimensões da galeria não devem decrescer na direção de jusante, mesmo que, com o aumento da declividade, um conduto de menores dimensões tenha capacidade adequada;

8) A declividade da galeria, tanto quanto possível, deve ser igual a do terreno para termos menos escavação. Muitas vezes é conveniente usar galeria de menor dimensão empregando declividade maior que a do terreno, por ser mais econômico a despeito do aumento da escavação;

9) Na junção das galerias as geratrizes superiores terão a mesma cota.



5.3. Resultados obtidos

25

Todo o sistema projetado está especificado no Volume II deste conjunto, com os devidos projetos e perfis necessários a execução do mesmo.

Para as redes de drenagem novas, abaixo é apresentado o memorial de cálculo correspondentes.

SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL									
CONDOMÍNIO BOSQUE DA BARRA - BARRA - BALNEÁRIO CAMBORIÚ/SC									
Montante	Jusante	Distância trecho (m)	Declividade (m/m)	Área contribuição (ha)		C	Q (m3/s)	Diâmetro (m)	
				Trecho	Acumulada			Calculado	Adotado (valor comercial)
REDE 1									
PV-1	CT-1	30,44	0,10200	2,096	2,0957	0,3	0,28568	0,29168	0,50
PV-3	CT-2	39,65	0,20000	2,552	2,55215	0,3	0,34790	0,27680	0,50
CT-2	PV-4	24,96	0,20000	0,415	2,96665	0,3	0,40441	0,29287	0,50
PV-4	CT-3	34,06	0,20000	0,285	3,25165	0,7	1,03426	0,41649	0,50
CT-3	CT-4	19,30	0,20000	0,130	3,38115	0,7	1,07545	0,42263	0,50



6. PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

6.1. Considerações

26

A sinalização corresponde ao conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados nas vias públicas projetadas com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança dos veículos e pedestres que nela circulam.

6.2. Metodologia adotada

A sinalização viária é dividida em dois âmbitos:

6.2.1 Sinalização horizontal

A sinalização horizontal abrange as marcações feitas no pavimento como geometria, cores, posições e refletorização adequadas. Tem como função organizar o fluxo de veículos, ciclistas e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situação com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

Para a sinalização horizontal está sendo prevista a instalação de pintura dos bordos, bem como a pintura da faixa central, demarcação de travessias, áreas de estacionamento e demais informações pertinentes.

6.2.2 Sinalização vertical

A sinalização vertical será efetivada através da disposição de placas verticais, com posicionamento e dimensões definidas, transmitindo mensagens símbolos e/ou legendas normalizadas.



Seu objetivo é a regulamentação das limitações, proibições e restrições que governam o uso das vias urbanas. As placas serão projetadas e posicionadas em locais tais que permitam sua imediata visualização e compreensão, observando-se cuidadosamente os requisitos de cores, dimensões e posição.

6.3. Resultados obtidos

Apresentamos na planilha de orçamento todos os quantitativos da sinalização, discriminados por serviços previstos para a via projetada. Todos os dispositivos de sinalização deverão ser executados conforme detalhes tipo apresentados no “Volume II – Projeto de Execução” e/ou diretrizes do município.



7. OBRAS COMPLEMENTARES

7.1. Considerações

28

São considerados como obras complementares, a execução de passeio, e/ou demais serviços integrantes do projeto.

Para implantação dos passeios foram utilizados os parâmetros técnicos estabelecidos pela normativa técnica ABNT NBR 9050/2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos e ABNT NBR 16537/2016 – Acessibilidade – Sinalização Tátil no Piso – Diretrizes para Elaboração de Projetos e Instalação.

7.2. Metodologia adotada

7.2.1 Passeio com piso intertravado de concreto

O passeio das vias projetadas, será executado com revestimento tipo paver. As peças pré-moldadas de concreto deverão atender às exigências da norma ABNT 9781, devendo ter formato geométrico regular e as seguintes dimensões mínimas: 10x20 cm com altura de 6 cm.

As peças deverão ser assentadas em fiadas, perpendiculares ao eixo da via, ficando a maior dimensão na direção da fiada.

O acabamento deverá estar de acordo com as tolerâncias estabelecidas no projeto. As faces mais uniformes das peças deverão ficar voltadas para cima.

A compactação só será suspensa após a constatação visual da ausência de deformações ou acomodações, verificadas pelo acompanhamento do rolo em duas passadas, em toda a área a ser liberada.

Após executado cada trecho de pavimento, deverá ser procedida a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, de 20 m em 20 m ao longo do eixo para verificação da largura e da espessura do pavimento em relação ao projeto.



Quanto ao Controle Geométrico do pavimento, o trecho será aceito quando:

29 - A sua largura for igual ou maior que a definida no projeto em até 1%, não sendo aceitas larguras inferiores às determinadas. Nas pavimentações urbanas restritas por calçadas ou outros elementos, a largura deverá ser exatamente a definida em projeto;

- A superfície das peças assentadas, verificada por uma régua de 3,0 m de comprimento, disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento, apresentar afastamento inferior a 1,5 cm;

- A espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto e a diferença entre o maior e o menor valor obtido para as espessuras for, no máximo, de 1 cm.

Se o trecho não for aceito deverá ser adotada uma das seguintes condições, a critério da Fiscalização:

- Aproveitamento do pavimento com restrições ao carregamento ou ao uso;

- Demolição e reconstrução pavimento.

Deverá ser utilizado pó-de-pedra peneirado para fazer o rejuntamento do piso intertravado. Deve-se jogar o pó de pedra abundantemente sobre o piso intertravado já assentado, com o fim de rejuntar e intertravar o piso, de forma que parte pó de pedra possa interpenetrar nos vãos das peças colocadas.

7.2.2 Colocação de guia e meio-fio

Meio-fio é a peça prismática retangular de dimensões e formatos adiante discriminados, destinada a oferecer solução de descontinuidade entre a pista de rolamento e o passeio ou o acostamento da via pública.

Os meios-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.



Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

- Resistência à compressão simples: (15 MPa);

30 - 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;

- Areia média, pó-de-pedra, cimento e concreto-magro serão os materiais utilizados na fase de assentamento das peças.

Os meios-fios de concreto pré-moldados deverão ter comprimento de 1,00 m e as outras dimensões variáveis em função do formato de cada um.

Serão utilizadas peças especiais para a execução de curvas, meios-fios rebaixados para acessos de veículos e travessias de pedestre, e peças para concordâncias entre meios-fios normais e rebaixados. Também serão utilizadas meio-fio conjugado com sarjeta, conforme medidas especificadas no projeto executivo.

A execução compreenderá o assentamento e rejuntamento do meio-fio, a saber: as alturas e alinhamentos dos meios-fios serão dados por um fio de nylon esticado com referências topográficas não superiores a 20,00m nas tangentes horizontais e verticais e 5,00 m nas curvas horizontais ou verticais.

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

O assentamento dos meios-fios das peças especiais poderá preceder ou suceder aos trabalhos de preparo e regularização do sub-leito viário. Em cada caso o projeto definirá as condições peculiares de assentamento dessas peças (seção tipo). Para acerto das alturas dos meios-fios, o enchimento entre esses e a base deverá ser feito com camada de brita.

À medida que as peças forem sendo assentadas e alinhadas, após o rejuntamento, 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 desalinhar as peças.

31

Quando pelo excesso de altura, os meios-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 meios-fios perfeitamente alinhados, será feito o rejuntamento com argamassa. 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.



8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO

8.1. Disposições gerais de execução

32

Este item tem por finalidade definir critérios básicos, principalmente em nível dos procedimentos a serem observados na execução de obras e serviços.

A metodologia de execução do conjunto de serviços projetados para os projetos deverá estar em conformidade com as especificações estabelecidas pela ABNT, como também as diretrizes estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú.

A CONTRATANTE se eximirá de toda e qualquer responsabilidade sobre eventuais acidentes.

A empresa executora deverá tomar as providências necessárias para prevenir possíveis acidentes, que possam ocorrer por falta ou deficiência de sinalização e/ou proteção das obras, assumindo total responsabilidade nessas ocorrências.

Nas áreas públicas afetadas pela construção das obras, em relação ao tráfego de pessoas, a executora deverá providenciar junto aos órgãos competentes, as respectivas liberações e aprovações necessárias, seja para as sinalizações e/ou para o tráfego.

Sempre que necessário, deverão ser providenciados passadiços, passarelas, cercas de proteção e tapumes ou outros sistemas de segurança, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

- Equipamentos de Proteção Individual - EPI

Os profissionais de segurança e medicina do trabalho ou a FISCALIZAÇÃO pertencente ao quadro funcional da CONTRATANTE estão devidamente autorizados a interditar obras e suspender serviços, sempre que forem constatadas infrações à segurança no trabalho, inclusive quanto à obrigatoriedade no uso de EPI.



A CONTRATADA é obrigada a fornecer os EPI's necessários e adequados ao risco da atividade e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos trabalhadores, conforme determina a Norma Regulamentadora nº 6 da Portaria nº 3214, de 08/06/78 e suas alterações, da Lei n.º 6514 de 22/12/77, que modificou o Cap. V do Título II -CLT.

A CONTRATADA é obrigada a adquirir somente equipamentos aprovados pelo Ministério do Trabalho, portadores de Certificado de Aprovação - CA, Certificado de Registro de Fabricante- CRF e Certificado de Registro do Importador - CRI; treinar o trabalhador quanto ao seu uso adequado; tornar obrigatório seu uso; substituí-lo quando danificado ou extraviado; responsabilizar-se pela sua higienização e manutenção periódica. Os empregados devem trabalhar calçados, ficando proibido o uso de tamancos, chinelos ou sandálias; o capacete e o calçado de segurança são de uso obrigatório a todas as pessoas que estiverem na área de frente de trabalho da obra, além dos demais EPI's que se fizerem necessário.

- Sistema e Equipamento de Proteção Coletiva - SPC e EPC

A CONTRATADA deve prioritariamente prever e adotar medidas de proteção coletiva destinadas a eliminar as condições de risco, de modo a preservar a integridade física de empregados, de terceiros e do meio ambiente, estando à obra ou serviço em andamento ou não e em conformidade com as Normas Regulamentadoras nº 10, 12, 18, 23 e 26 da Portaria nº 3214, de 08/06/78 e suas alterações, da Lei nº 6514 de 22/12/77, que modificou o Capítulo V do Título II da CLT.

- Diário de Obra

A CONTRATADA é obrigada a manter no canteiro da obra e ou frente de trabalho o diário de obras, a fim de que, a CONTRATANTE possa em qualquer momento, registrar as ocorrências que julgar necessária.



- Equipamentos e ferramentas

A CONTRATADA é obrigada a colocar na frente de trabalho os equipamentos mínimos previstos no edital de licitação e/ou contrato, tantas vezes quanto necessário, sem ônus para a contratante

34

Nos casos de se constatar que, para o cumprimento do cronograma, há necessidade de equipamentos adicionais, a CONTRATADA será obrigada a tal complementação, sem ônus adicional para a contratante.

A contratante poderá impedir a operação de qualquer equipamento que não atender às necessidades de produção e às condições exigidas no edital de licitações e/ou contrato, devendo a CONTRATADA retirá-lo do canteiro imediatamente após notificação da CONTRATANTE.

As ferramentas deverão ser apropriadas ao uso a que se destinam, sendo proibido o emprego das defeituosas ou improvisadas. As ferramentas defeituosas deverão ser retiradas do serviço, a fim de sofrerem reparos ou serem substituídas.



9. DECLARAÇÃO

35

Declaro que o “PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA DO CONDOMÍNIO VILLA JARDIM” foi elaborado de acordo com os manuais e normas da ABNT necessários, bem como seguiu as diretrizes do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente memorial descritivo define as diretrizes executivas de todas as etapas da obra, “PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA DO CONDOMÍNIO VILLA JARDIM” e é fundamental que estas diretrizes sejam seguidas criteriosamente, visto que todas as definições foram baseadas em estudos e práticas consagradas da engenharia. Tal conduta é recomendada para que o projeto e sua consequente execução possam se dar de forma racional, coerente e planejada, e assim se obter os resultados desejados.

ZANDONÁ ENGENHARIA LTDA

Eng. José Carlos Zandoná

Responsável técnico/Sócio Gerente

CREA/SC – 42.499-5

