



ALPHAVILLE CABO FRIO

CABO FRIO - RJ

**PROJETO DE MICRO DRENAGENS
DE ÁGUAS PLUVIAIS**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO
CONCEITUAL**

09 de Dezembro de 2013

ÍNDICE GERAL

1. Introdução:	3
2. Implantação Conceitual	4
3. Estudos Hidrológicos e Hidráulicos:	5
3.1 Metodologia de Cálculo	5
4. Dispositivos de Drenagem	6
4.1 SARGETAS	6
4.2 BOCAS DE LOBO.....	8
4.3 POÇOS DE VISITA.....	11
4.4 GALERIAS	12
4.5 MUROS DE ALA / DISSIPADORES DE ENERGIA:	12
4.5 CANALETAS DE PÉ DE MURO:	13

LISTA DE FIGURAS

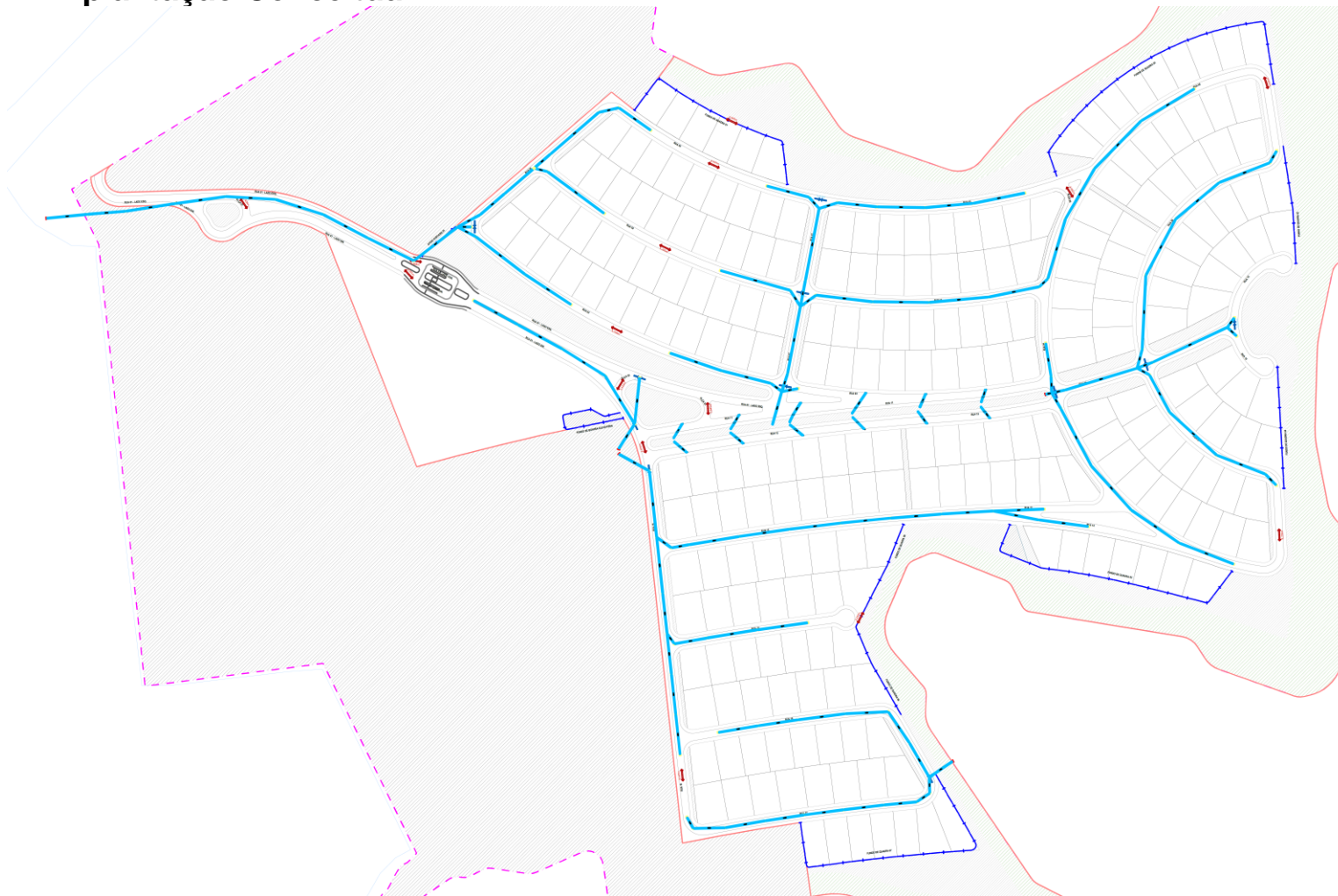
Figura 1 - Detalhe de guia e sarjeta extrusada.....	6
Figura 2 - Execução de guia e sarjeta extrusada.....	7
Figura 3 - Acabamento de guia com abertura para boca de lobo.	7
Figura 4 - Boca de lobo dupla vazada.	9
Figura 5 - Detalhe da inclinação da sarjeta para captação das águas.	9
Figura 6 - Boca de lobo simples vazada.	10
Figura 7 - Detalhe de declividade longitudinal da sarjeta.	10
Figura 8 - Poço de Visita para utilização nos eixos das Vias.	11
Figura 9 - Canaletas pré-moldadas.	13
Figura 10 - Execução das canaletas pré-moldadas.	13
Figura 11 - Execução da compactação próximo as canaletas pé de muro.....	14
Figura 12 - Detalhe locação muro e canaleta.	14
Figura 13 - Acabamento da execução das canaletas de pé de muro.....	15

1. Introdução:

O presente trabalho apresenta o projeto executivo do sistema de drenagens de águas pluviais para o Empreendimento Alphaville Cabo Frio.

A concepção e desenvolvimento do projeto visam soluções técnicas para o dimensionamento das redes de micro drenagens com otimização dos custos de obra e conscientização ambiental. A escolha das saídas de drenagem foram estudadas minuciosamente para manter o escoamento natural de águas pluviais.

2. Implantação Conceitual



Esse projeto será compatibilizado com as saídas em canal do estudo de macrodrenagem. Serão realizadas 4 bacias.

3. Estudos Hidrológicos e Hidráulicos:

3.1 Metodologia de Cálculo

Para o cálculo das vazões de projeto utilizou-se o método racional, ou seja:

$Q = c \cdot i \cdot A / 360$, onde:

c = coeficiente de escoamento – (0,75)

i = intensidade de chuva, em mm/h;

A = área de contribuição, em ha.

Cálculo de intensidade de chuva em mm/min com equação chuva de Macaé conforme dados abaixo:

The screenshot shows the 'UFC7 - Método das equações de chuva' software window. It includes a header with the software name, authors (Alley Francelino Primo, Alessandro de Araújo Bezerra, Marco Aurélio Holanda de Castro), and logos. The main interface has several input fields: 'Estado' (Rio de Janeiro - RJ), 'Município' (Macaé), 'Duração da precipitação(min):' (10), 'Período de retorno(anos):' (25), and 'Precipitação total(mm):' (27.781). There are also checkboxes for 'Inserir valores já calculados' and 'Alterar duração e período de retorno para todas as bacias'. A box displays the equation $i = \frac{a \times T^b}{(t + c)^d}$ with constants $a = 444.258$, $b = 0.263$, $c = 6.266$, and $d = 0.655$. The calculated 'Intensidade(mm/h):' is 166.688. Buttons for 'Calcular', 'OK', and 'Cancelar' are present.

T_r – tempo de retorno de 25 anos;

t_c – tempo de concentração – fórmula de KIRPICH 1956

sabendo que o mínimo adotado foi de 10 minutos.

4. Dispositivos de Drenagem

4.1 SARGETAS

A capacidade teórica de vazão das sarjetas foi determinada através da fórmula de Manning e da equação da continuidade, ou seja: $Q = 1 / n \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$, onde:

Q = capacidade de vazão da sarjeta, em m³/s;

A = área molhada, em m²;

R = raio hidráulico, em m;

I = declividade longitudinal da sarjeta, em m/m;

n = coeficiente de rugosidade de Manning.

Modelo de guias e sarjetas

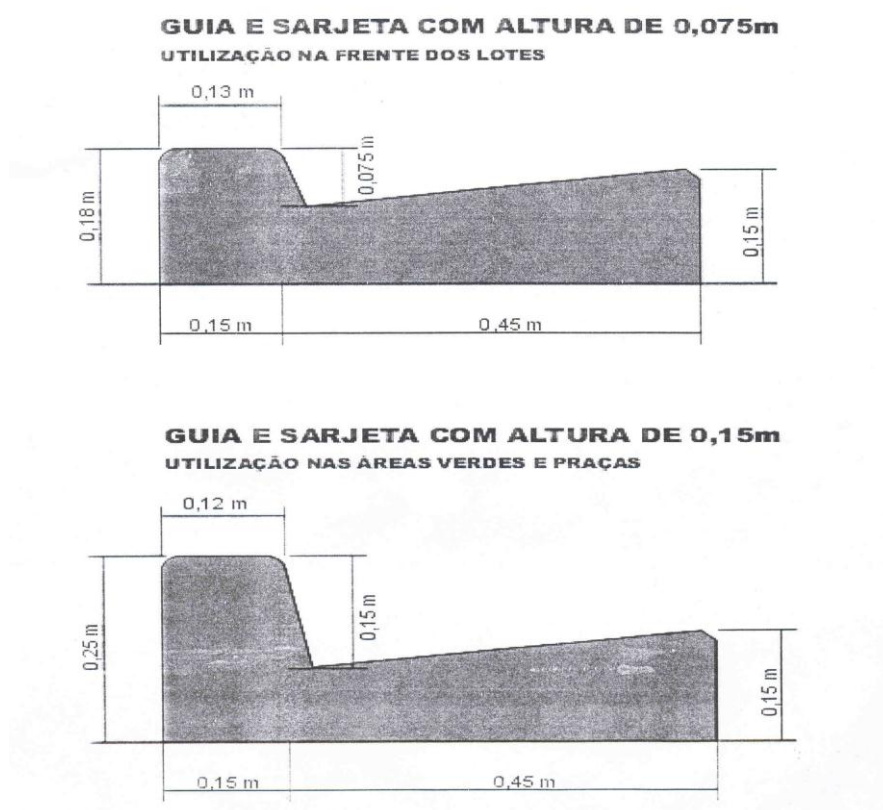


Figura 1 - Detalhe de guia e sarjeta extrusada.

Imagens de guias e sarjetas em execução:



Figura 2 - Execução de guia e sarjeta extrusada



Figura 3 - Acabamento de guia com abertura para boca de lobo.

4.2 BOCAS DE LOBO

As bocas de lobo são dispositivos destinados a captar as águas pluviais que escoam nas sarjetas, encaminhando-as aos poços de vista ou às caixas de passagem através dos tubos de ligação (ou ramais de ligação).

O cálculo da capacidade das bocas de lobo pode ser feito considerando-se os estudos desenvolvidos pela FCTH-PMSP, que definiram a eficiência das bocas de lobo para diferentes condições de escoamento;

O cálculo é efetuado de acordo com o seguinte procedimento:

Dados:

Q0: vazão em escoamento pela sarjeta decorrente dos cálculos hidrológicos

y0: profundidade junto à sarjeta, resultante do escoamento da vazão Q0

k: rugosidade em (mm) da sarjeta

i: declividade longitudinal da sarjeta

Tangente : Valor previamente definido em função da padronização das guias. Este valor é dado em função da tangente do ângulo entre o espelho e a vertical. Em geral, esta inclinação varia entre $\text{tg}(\cdot)=10$ e $\text{tg}(\cdot)=12$;

Cálculo:

Calcula-se com y_0 a vazão equivalente pela sarjeta padrão, pela expressão:

$$Q_0 = \frac{y_0^2}{2 \text{tg} \theta \cos^2 \theta} \sqrt{\frac{8g}{2(1 + \text{tg} \theta) \cos \theta}} \sqrt{y_0} \sqrt{i/f}$$

Calcula-se a eficiência da boca de lobo pela relação abaixo:

$$\frac{Q}{Q_0} = 0.336 \frac{L}{y_0 \text{tg} \theta} \sqrt{f/i}$$

Imagens de bocas de lobo padrão Alphaville para utilização no Empreendimento.



Figura 4 - Boca de lobo dupla vazada.



Figura 5 - Detalhe da inclinação da sarjeta para captação das águas.



Figura 6 - Boca de lobo simples vazada.



Figura 7 - Detalhe de declividade longitudinal da sarjeta.

4.3 POÇOS DE VISITA

Os poços de visita são dispositivos especiais que têm a finalidade de permitir mudanças das dimensões das galerias ou de sua declividade e direção. São dispositivos também previstos quando, para um mesmo local, concorrem mais de um coletor. Têm ainda o objetivo de permitir a limpeza nas galerias e a verificação de seu funcionamento e eficiência.

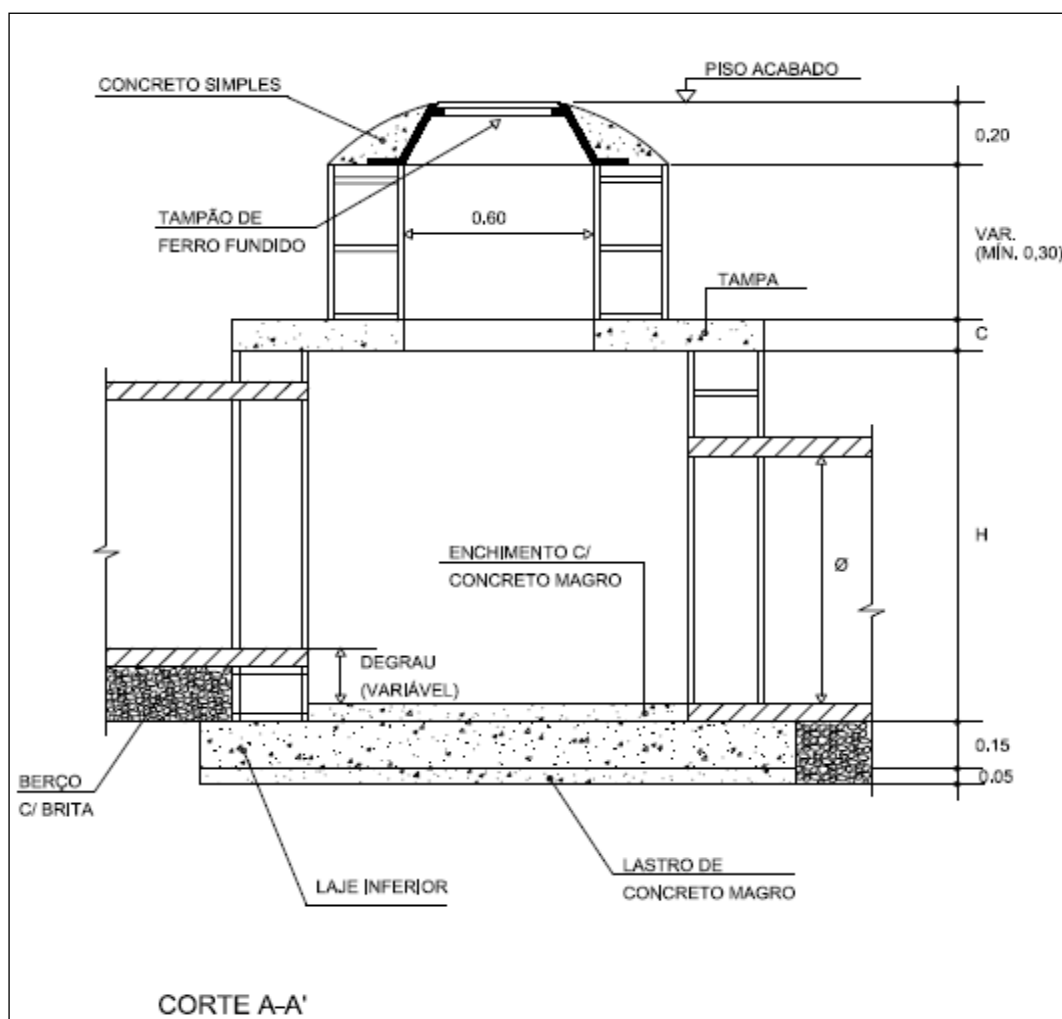


Figura 8 - Poço de Visita para utilização nos eixos das Vias.

Os exemplos a seguir são de Bocas de Lobo em estrutura pré-moldada. Caso a execução seja feita moldada em loco, as armaduras deverão ser da seguinte forma:

- Para laje inferior: Espessura de 15 cm de concreto, utilizar malha dupla de $\varnothing 6,3$ mm c/20;

- Para Laje Superior Espessura de 15 cm de concreto, utilizar malha de Ø 6,3 mm c/15 na armadura superior e malha de Ø 8,0 mm c/15 na armadura inferior;

- Os blocos de concreto deverão ser preenchidos com concreto fck 15 MPa, nos pilares deverão ser utilizados 4 Ø 8,0 mm e nas caixas e PVs com profundidades superiores a 2,5 metros, deverão ser executadas cintas de amarração a cada 1,5 m com bloco canaleta e 2 Ø 8,0 mm.

4.4 GALERIAS

As galerias de drenagem de águas pluviais foram dimensionadas pela expressão de Manning e da equação da continuidade, ou seja:

$Q = 1 / n \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$; onde:

Q = capacidade de vazão da galeria, em m³/s;

A = área molhada, em m²;

R = raio hidráulico, em m;

I = declividade longitudinal da sarjeta, em m/m;

n = coeficiente de rugosidade de Manning.

Para esse projeto adotou-se tubos de ADS em função de solicitação do cliente. O coeficiente de rugosidade tem valor de 0,010. (ver em anexo ficha técnica ADS tigre)

4.5 MUROS DE ALA / DISSIPADORES DE ENERGIA:

Os muros de ala e os dissipadores de energia são dispositivos fundamentais na execução de obras de drenagens pluviais urbanas, visto que estes tem a função de reduzir a velocidade de saída das galerias de águas pluviais, evitando assim erosão, assoreamento de corpos d'água e minimizando conseqüentemente os impactos ambientais da flora e fauna dos trechos a jusante do lançamento de águas pluviais.

4.5 CANALETAS DE PÉ DE MURO:

Neste projeto utilizamos canaletas de pé de muro nos lotes que apresentam declive para o fundo das quadras, de acordo com especificações e normas do Alphaville Urbanismo S/A.

Seguem algumas imagens para melhor visualização:



Figura 9 - Canaletas pré-moldadas.



Figura 10 - Execução das canaletas pré-moldadas.



Figura 11 - Execução da compactação próximo as canaletas pé de muro.



Figura 12 - Detalhe locação muro e canaleta.



Figura 13 - Acabamento da execução das canaletas de pé de muro

ACERT PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA

Eng. Civil Joaquim Sebastião Viana

CREA-SP: 0600961890

ART: 92221220121166905