

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS**

**MEMORIAL DESCRITIVO  
DO PROJETO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS**

R e s i d e n c i a l

***Três Pontes do  
Atibaia***

PROPRIETÁRIO:

**BRASILINVEST Empreendimentos e Participações S/A.**

AUTORES DO PROJETO DO LOTEAMENTO:

**Fábio Moura Penteado**

CREA: 0600095623

**José Georgino Lobo**

CREA: 0400076028

INSCR. DU: 7605

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA:

**Wellington Andrade**

CREA: 0400443246

ART:

8210200507180220

LOCAL:

**GLEBA 31 – QUARTEIRÃO 30.014 – Entre Fazenda das Pedras,  
Caminhos de San Conrado, Rio Atibaia, Estância Santa Izabel, Chácara das  
Palmeiras, Fazenda Pedro Américo, Propriedades de Arlindo Cirino, Caio  
Sérgio Paes de Barros e Miguel Ferreira da Silva Neto**

Três Pontes do  
Atibaia

Julho / 2006.

# Três Pontes do Atibaia

---

## PROJETO BÁSICO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS DO RESIDENCIAL TRÊS PONTES DO ATIBAIA

### 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente Relatório Técnico tem por objetivo subsidiar o Projeto de Galerias de Águas Pluviais para o loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia, a ser implantado na Gleba 31 – Quarteirão 30.014 – Entre Fazenda das Pedras, Caminhos de San Conrado, Rio Atibaia, Estância Santa Izabel, Chácara das Palmeiras, Fazenda Pedro Américo, Propriedades de Arlindo Cirino, Caio Sérgio Paes de Barros e Miguel Ferreira da Silva Neto.

O loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia é um empreendimento implantado em uma gleba com 3.155.350,00m<sup>2</sup> (três milhões, cento e cinquenta e cinco mil, trezentos e cinquenta metros quadrados), que conta com um número total de 1.160 lotes. Deste total 2 lotes tem destinação C.S.E., os demais lotes são destinados à habitação.

### 2. BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

Para efeito de posicionamento das galerias pluviais e seu dimensionamento, a área do loteamento foi dividida em sub-bacias, seguindo o sentido de escoamento das águas pluviais, conforme anotação em planta.

Foram também consideradas algumas áreas externas de contribuição mesmo com a possibilidade de, em alguns casos, estes lançamentos serem feitos em córregos existentes nestes pontos a montante da gleba objeto deste projeto.

---

### 3. BASE DE CÁLCULO

O método adotado para o cálculo de vazão do projeto é o *Método Racional*, pois a área das bacias é inferior a 100 Ha.

$$Q = C.I.A$$

onde:

- Q= vazão na seção considerada em l/s;  
 C= coeficiente de escoamento superficial da bacia;  
 I= precipitação (l/s /Ha);  
 A= área de contribuição em Ha.

A precipitação é calculada através da equação de chuva de Campinas, para um tempo de recorrência de 10 anos (T), conforme determinado pela Prefeitura Municipal de Campinas.

$$I = \frac{2.524,86 T^{0,1359}}{(tc + 20)^{\frac{0,9486}{T^{0,007}}}}$$

onde:

- I = mm/h;  
 T= tempo de recorrência em anos  
 tc= tempo de concentração em minutos.

Os valores adotados foram:

- tc= 10 min.  
 T= 10 anos

Temos então:

$$i = 144,47 \text{ mm/h} = 400,18 \text{ l/s / Ha.}$$

# Três Pontes do Atibaia

O coeficiente superficial adotado foi de 0,60, considerando a taxa de ocupação dos lotes de 80%. Temos então:

$$Q = 0,6 * 400,18 * A \rightarrow Q = 0,24011 \text{ (l/s / Ha)} * A(\text{Ha})$$

A colocação das bocas de lobo será feita toda vez que a lâmina d'água da sarjeta atingir 1/3 da via.

O dimensionamento das galerias será feito com base na vazão do projeto utilizando-se a equação de Manning:

$$Q = 1/n R_h^{2/3} S I^{1/2}$$

onde:

- n = 0,015;
- R<sub>h</sub> = raio hidráulico molhado;
- S = área molhada;
- I = declividade da tubulação

e na equação da continuidade:

$$Q = S * v \quad \longleftrightarrow \quad v = Q/S$$

## 4. CARACTERÍSTICAS DA REDE

As galerias foram projetadas basicamente nos eixos das ruas, de modo a não prejudicar a implantação das redes de água e esgoto.

A rede projetada respeitou os seguintes parâmetros :

- Diâmetro mínimo da rede principal = Ø 0,50m.
- Ligação de boca de lobo livre com a rede principal = Ø 0,40m.
- Ligação entre bocas de lobo = Ø 0,50m.
- Recobrimento mínimo adotado = 0,90m.
- Declividade mínima nos tubos = 1,00%.
- Declividade mínima nos tubos de saída = 1,00%.
- Velocidade máxima nos tubos = 5,00m/s.
- Nº de saídas = 53 (sendo 11 escadas hidráulicas)

# Três Pontes do Atibaia

- Ligações máximas nos Poços de Visitas e Caixas de Encontro = 4
- Altura máxima entre eixos de tubos = 2,00m.

## 5. ESCADAS

No loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia está prevista a instalação de escadas hidráulicas para escoamento de águas pluviais em diversos trechos relacionados adiante.

Para dimensionamento da altura mínima dos degraus foi utilizada a fórmula:

$$Q = 1,7 L H^{2/3}$$

Onde:

Q = vazão no trecho

L = largura do degrau (Escada 1= 0,80m; Escada 2= 0,80m)

H = altura mínima do degrau

Para verificação do comprimento ideal dos degraus foram utilizadas as fórmulas de dimensionamento de canais com escoamento livre, através das seguintes funções do *número de queda* (Chow, 1973):

$$D = \frac{q^2}{g a^3}$$

$$\frac{L_h}{a} = 4,30 D^{0,27}$$

Onde:

D = número de queda

q = descarga unitária por unidade de comprimento da crista da soleira

g = aceleração da gravidade (9,81)

a = altura do degrau

L<sub>h</sub> = comprimento da queda

R E S I D E N C I A L

# Três Pontes do Atibaia

---

# Três Pontes do Atibaia

Aplicando-se essas fórmulas, com os dados de vazão dos trechos onde é necessária a colocação de uma escada, chegamos a valores apresentados a seguir:

Trecho 18H			
Dados de saída		Valores calculados	
Vazão	2,29 m <sup>3</sup> /s	H (altura calculada)	0,85 m
Largura do degrau	1,50 m	a (altura adotada)	0,90 m
		L <sub>h</sub> (pelo menos 2 * a)	> 1,80 m
		L <sub>h</sub> (calculado)	2,86 m
		L <sub>h</sub> (adotado)	3,00 m

Trecho 40			
Dados de saída		Valores calculados	
Vazão	0,60 m <sup>3</sup> /s	H (altura calculada)	0,21 m
Largura do degrau	1,00 m	a (altura adotada)	0,25 m
		L <sub>h</sub> (pelo menos 2 * a)	> 0,50 m
		L <sub>h</sub> (calculado)	1,36 m
		L <sub>h</sub> (adotado)	1,40 m

Trecho 44			
Dados de saída		Valores calculados	
Vazão	0,53 m <sup>3</sup> /s	H (altura calculada)	0,17 m
Largura do degrau	1,00 m	a (altura adotada)	0,20 m
		L <sub>h</sub> (pelo menos 2 * a)	> 0,40 m
		L <sub>h</sub> (calculado)	1,21 m
		L <sub>h</sub> (adotado)	1,25 m

Trecho 80			
Dados de saída		Valores calculados	
Vazão	0,89 m <sup>3</sup> /s	H (altura calculada)	0,38 m
Largura do degrau	1,00 m	a (altura adotada)	0,40 m
		L <sub>h</sub> (pelo menos 2 * a)	> 0,80 m
		L <sub>h</sub> (calculado)	1,83 m
		L <sub>h</sub> (adotado)	2,00 m

Trecho 140			
Dados de saída		Valores calculados	
Vazão	4,20 m <sup>3</sup> /s	H (altura calculada)	0,98 m
Largura do degrau	2,50 m	a (altura adotada)	1,00 m
		L <sub>h</sub> (pelo menos 2 * a)	> 2,00 m
		L <sub>h</sub> (calculado)	3,07 m
		L <sub>h</sub> (adotado)	3,20 m



# Três Pontes do Atibaia

Trecho 142A			
Dados de saída		Valores calculados	
Vazão	0,62 m <sup>3</sup> /s	H (altura calculada)	0,22 m
Largura do degrau	1,00 m	a (altura adotada)	0,30 m
		L <sub>h</sub> (pelo menos 2 * a)	> 0,60 m
		L <sub>h</sub> (calculado)	1,43 m
		L <sub>h</sub> (adotado)	1,50 m

Trecho 171			
Dados de saída		Valores calculados	
Vazão	2,09 m <sup>3</sup> /s	H (altura calculada)	0,74 m
Largura do degrau	1,50 m	a (altura adotada)	0,75 m
		L <sub>h</sub> (pelo menos 2 * a)	> 1,50 m
		L <sub>h</sub> (calculado)	2,63 m
		L <sub>h</sub> (adotado)	2,70 m

Trecho 220			
Dados de saída		Valores calculados	
Vazão	4,57 m <sup>3</sup> /s	H (altura calculada)	1,05 m
Largura do degrau	2,60 m	a (altura adotada)	1,10 m
		L <sub>h</sub> (pelo menos 2 * a)	> 2,20 m
		L <sub>h</sub> (calculado)	3,21 m
		L <sub>h</sub> (adotado)	3,25 m

Trecho 224			
Dados de saída		Valores calculados	
Vazão	0,09 m <sup>3</sup> /s	H (altura calculada)	0,03 m
Largura do degrau	0,60 m	a (altura adotada)	0,20 m
		L <sub>h</sub> (pelo menos 2 * a)	> 0,40 m
		L <sub>h</sub> (calculado)	0,62 m
		L <sub>h</sub> (adotado)	0,65 m

Trecho 225			
Dados de saída		Valores calculados	
Vazão	0,02 m <sup>3</sup> /s	H (altura calculada)	0,00 m
Largura do degrau	0,50 m	a (altura adotada)	0,20 m
		L <sub>h</sub> (pelo menos 2 * a)	> 0,40 m

# Três Pontes do Atibaia

$L_h$ (calculado)	0,33 m
$L_h$ (adotado)	0,40 m

Trecho 285B			
Dados de saída		Valores calculados	
Vazão	0,55 m <sup>3</sup> /s	H (altura calculada)	0,26 m
Largura do degrau	0,80 m	a (altura adotada)	0,30 m
		$L_h$ (pelo menos $2 * a$ )	> 0,60 m
		$L_h$ (calculado)	1,51 m
		$L_h$ (adotado)	1,60 m

## 9. QUANTIFICAÇÃO DAS GALERIAS

QUADRO COM A QUANTIFICAÇÃO DE GALERIAS	
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Tubos com Ø 0,40m	4.714,00 m
Tubos com Ø 0,50m – ligações de BLs	820,00 m
Tubos com Ø 0,50m	7.911,00 m
Tubos com Ø 0,60m	4.121,00 m
Tubos com Ø 0,80m	2.964,00 m
Tubos com Ø 1,00m	1.881,50 m
Tubos com Ø 1,20m	623,50 m
Tubos com Ø 1,50m	302,50 m
Poços de Visita	286 unidades
Caixas de Encontro e Queda	393 unidades
Bocas de Lobo Duplas	526 unidades
Muros de ancoragem	53 unidades
Escadas hidráulicas	11 unidades

QUADRO COM A QUANTIFICAÇÃO DE GUIAS E SARJETAS	
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Guias e sarjetas	65.050,00 m

Responsável Técnico:

R E S I D E N C I A L

# Três Pontes do Atibaia

---

Wellington Andrade – Eng. Civil  
CREA 040044324-6