

DIMENSIONAMENTO DA BOMBA

elevatória I

perda de carga equivalente na sucção (m):

peça	quant.	unit.	total
curva 90 DN 75	4	2	8
redução DN 75 x 50	1	0,6	0,6
registro gaveta DN 75	1	0,5	0,5
DN 100	0	4,1	0
entrada de borda	1	3,2	3,2
compr. total equivalente			12,3
compr. real da rede			24,6
compr. total equivalente			36,9

perda de carga equivalente no recalque (m):

peça	quant.	unit.	total
curva 90 DN 75	4	2	2
redução DN 75 x 50	1	0,6	0,6
registro gaveta DN 75	1	0,5	0,5
DN 100	0	4,1	4,1
entrada de borda	1	3,2	3,2
compr. total equivalente			10,4
compr. real da rede			18,8
compr. total equivalente			29,2

SUCÇÃO

vazão (m ³ /s)	0,0025
desnível existente (m)	-16
comprimento virtual da rede (m)	36,9
diâmetro da rede (m)	0,075
coeficiente do material da rede	140
perda de carga unitária (m/m)	0,0054
perda de carga total (m)	0,27
altura manométrica H _m (m.c.a)	-15,73

RECALQUE

vazão (m ³ /s)	0,0025
desnível existente (m)	30,6
comprimento virtual da rede (m)	29,2
diâmetro da rede (m)	0,075
coeficiente do material da rede	140
perda de carga unitária (m/m)	0,0054
perda de carga total (m)	0,16
altura manométrica H _m (m.c.a)	30,76

bomba: KSB Meganorm 25-150 (3500rpm)

vazão (m ³ /h)	9,17
altura manométrica total (m.c.a.)	15,03
rendimento do motor m	0,80
rendimento da bomba b (rotor 186)	0,39
rendimento do conjunto m+b	0,31
potência da bomba (cv)	1,6

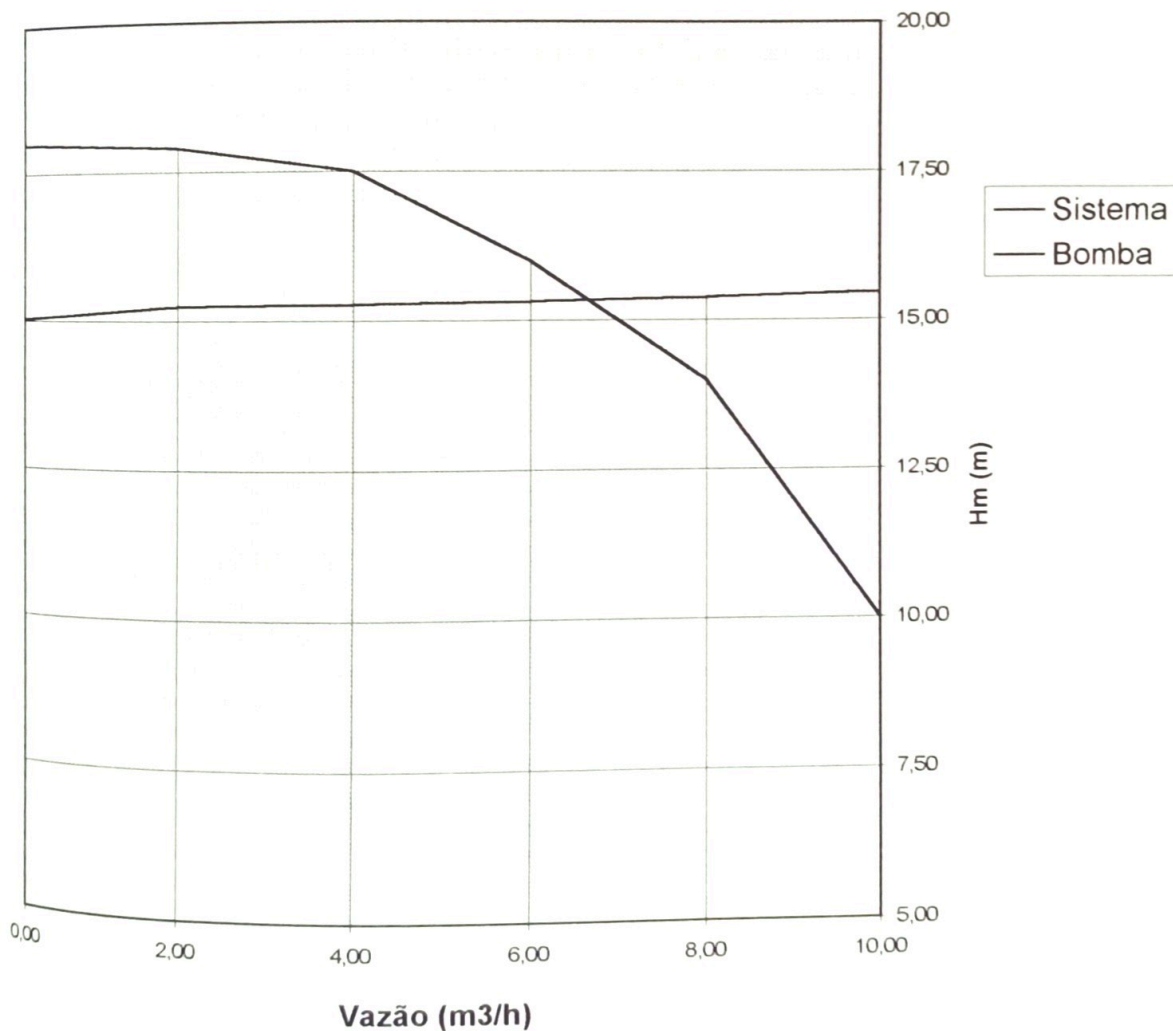


comprim. virtual	37,2
desnível existente	15,03
coeficiente C	140
diâmetro D (m)	0,075

BOMBA
KSB meganorm rotor 100
potência = rendimento = 75%

Vazão		Sistema	Bomba
l/s	m ³ /h		
0,00	0,00	15,03	18,00
0,56	2,00	15,24	17,90
1,11	4,00	15,27	17,50
1,67	6,00	15,32	16,00
2,22	8,00	15,39	14,00
2,78	10,00	15,47	10,00

Curva Bomba x Sistema



000194



Memorial Descritivo

Proprietário: Marcelino Monroe Pereira e Wilson Roberto Frata

Local: Rua João Burck, Louveira -S.P.

Nome do Empreendimento:

"Residencial Ana Maria"

Introdução :

Este projeto visa a construção de Booster, em área destinada ao DAE Conforme indicação em projeto em anexo, no município de Louveira, para atendimento do empreendimento acima especificado.

Todas as instalações serão fiscalizadas pelo DAE, assim como todos os materiais a serem usados serão antes consultados para que assim possamos atender todas as especificações do DAE deste município.

Dimensionamento do Booster

Total de lotes zona alta: 88

(30 unidades do loteamento Ana Maria e 58 do loteamento a ser implantado na área vizinha)

População de projeto: 440 hab

Cota per capta: 200 l/hab x dia

Reservatório parte elevada: 50,00 m³

Período de Funcionamento 6:00h

Q adução: 7,64 l/s => 25,50m³ h (para 6 horas de funcionamento)

Cota do ponto mais alto da zona mais alta: 710,00 (Ana Maria)

Total de lotes zona baixa(loteamento Colinas São José): 143

População de projeto: 715 hab

Cota per capta: 200 l/hab x dia

Reservatório parte baixa : 100,00 m³

Q adução: 15,28 l/s => 51,00m³ h (para 6 horas de funcionamento)

Pressão dinâmica mínima: 10,00m

C = 150 (PVC ou Poliéster)

Perdas de carga na linha de recalque.

2 Curva de 90°	75mm	2,60
		4,10
Tubos	75mm	32,00
Total	75mm	37,00m

Handwritten mark

000195



$$J = 0,0086 \text{ m/m}$$

$$\Delta r = 37,00 \cdot 0,0086 = 0,3182 \text{ m}$$

$$H_g = 11,30 \text{ m}$$

$$H_{\text{man}} = H_g + \Delta r$$

$$11,30 + 0,32 = 11,62 \text{ m}$$

O booster será dotado de 2 (duas) bombas centrífuga de eixo horizontal com sistema de vedação tipo gaxeta, montadas sobre base de concreto, com acoplamento tipo luva elástica com protetor, motor elétrico totalmente fechado com ventilação externa. As bombas serão de fabricação KSB do tipo **meganorm** 25-150, com rotor de diâmetro 186mm, 3500rpm, 1,6cv, 220/380v, 60 hz, trifásico. O ponto de operação do booster será:

Vazão : 9,17 m³/hora

Alt. Manom. : 15,03 mca

O sistema de lubrificação dos mancais será através de óleo do tipo hidráulico tipo TELLUS 68 ou similar. Para cada bomba, serão previstos registros na sucção e no recalque, bem como válvula de retenção do tipo portinhola simples para cada bomba, a qual terá finalidade de evitar o esvaziamento da rede de distribuição quando houver parada do booster

Todas as conexões serão flangeadas sendo a classe de pressão conforme a ABNT PN-10 sendo que o acoplamento entre os flanges será feito por parafusos e a vedação por anel de borracha para flanges (ABF).

Sob a base das bombas será aplicado GROUT, sendo que a base das bombas será fixada no piso da casa de bombas através de chumbadores conforme especificação da KSB.

Relação de Materiais Hidráulicos – Booster Ver projeto 4A/6

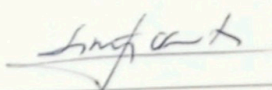
Montagem Elétrica – Booster

Os motores das bombas terão painéis elétricos individuais para proteção e controle dotados de fusíveis de ação retardada para proteção contra curtos-circuitos, rele térmico para proteção contra sobre-carga, rele para proteção contra falta de fase.

Em caso de grande oscilação da tensão ou falta de fase, um rele desligará as bombas evitando desta forma, que o motor opere em condições inadequadas as quais poderão causar a queima do motor.

Os painéis serão montados em caixa de chapa de aço pintadas à pó com dimensões determinado pelo KSB.

Valinhos, 24 de Outubro de 2002


 Simir J. M. C. Fioravanti
 CREA: 0601727500

APROVADA

Secretaria de Obras e Serviços Públicos
 Prefeitura Municipal de Louveira

Em 18/10/2002

EDSON RICARDO M. PISSULIN
 Eng.º Civil - CREA 5060109128/D

PROCESSO n.º 2002/5397

000196



**PROJETO TÉCNICO DE TRATAMENTO DE
ESGOTOS DOMÉSTICOS**

ESTRUTURA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS

RESIDENCIAL ANA MARIA

RESIDENCIAL ANA MARIA

LOUVEIRA - SP

JUNHO/2002

000197



2

PROJETO TÉCNICO DO
SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS
RESIDENCIAL ANA MARIA

I. APRESENTAÇÃO

O Residencial Ana Maria é um empreendimento imobiliário, na forma de loteamento, tendo 29 (vinte e nove) lotes unifamiliares, com área média de 300 m² e localiza-se no Bairro Santo Antonio.

O conjunto, de propriedade de Marcelino M. Pereira e Wilson R. Frata, contará com sistema de tratamento de esgotos, objeto deste projeto, em observância às diretrizes fornecidas pela Prefeitura Municipal de Louveira, de modo a atender o Artigo 18 do Decreto Estadual nº 8.468.

A água potável será fornecida pela Prefeitura Municipal, a partir da rede pública local.



II - PARÂMETROS BÁSICOS ADOTADOS

1. População - Vazões

Para a determinação das vazões foi observado o disposto nas diretrizes emitidas pela Prefeitura Municipal e adotadas neste trabalho, a seguir descritas:

- número de lotes: 29
- moradores por lote: 5
- moradores do empreendimento: 145
- consumo médio de água: 200 l/d/morador
- coeficiente de retorno esgoto/água: 0,8
- contribuição de esgoto: 160 l/d/morador
- vazão de esgoto/lote: 800 l/d
- vazão de esgoto do empreendimento: $23,2 \text{ m}^3/\text{d} = 0,268 \text{ l/s}$

2. Sistema de Tratamento

Será composto pelas seguintes unidades:

- 2.1. caixa de gordura individual, uma unidade para cada lote, no ramal das pias de copas e cozinhas.
- 2.2. Tanque Séptico de Câmara Única, cilíndrico, sendo prevista 1 (uma) unidade para o empreendimento;
- 2.3. Filtros Anaeróbios de Leito Fixo com Fluxo Ascendente (Filtros Anaeróbios), cilíndricos, estando previstas 3 (três) unidades para receber o efluente da fossa;
- 2.4. desinfecção dos efluentes dos filtros, mediante a aplicação de composto clorado, em tanque de concreto provido de chicanas. Foi prevista uma câmara de contato de cloro, que



receberá o efluente da totalidade dos filtros;

4

- 2.5. emissário para o afastamento do efluente tratado final (clorado) até o corpo receptor;
- 2.6. o lodo das fossas, anualmente, e os despejos resultantes da limpeza dos filtros anaeróbios (ocasionalmente), deverão ser retirados por caminhões limpa-fossas e encaminhados para uma Estação de Tratamento de Esgotos convencional, ou dispostos conforme exigência do órgão responsável pelo sistema sanitário local.

3. Princípios de funcionamento e eficiência do sistema

A caixa de remoção de gordura, prevista para cada lote, tem por finalidade:

- evitar obstrução dos coletores;
- evitar acúmulo nas unidade de tratamento, provocando odores desagradáveis e perturbações no funcionamento dos dispositivos de tratamento;
- evitar aspectos desagradáveis e maus odores no corpo receptor.

A remoção da gordura contida nos esgotos responde por uma redução de DBO da ordem de 5%, mas na presente instalação, esta redução não será considerada.

A fossa séptica proporciona a sedimentação e a digestão parcial e limitada da matéria orgânica presente nos esgotos, por meio de bactérias que atuam na ausência de oxigênio, com a produção de gases.

Fossas adequadamente dimensionadas e bem operadas apresentam uma redução da ordem de 30%, enquanto que os sólidos em suspensão e coliformes fecais não atingem eficiências maiores que 50%. Deve-se lembrar que as fossas sépticas são dispositivos de tratamento primário de esgotos, portanto, sua



principal característica é clarificar o efluente, resultando em um líquido potencialmente contaminado, de odor e aspectos

5

desagradáveis, que deve ser disposto de modo eficiente e seguro, a fim de evitar problemas de saúde da coletividade.

Para complementar o tratamento do efluente das fossas sépticas, este será encaminhado para filtro anaeróbio de fluxo ascendente, cujo meio suporte é composto por britas com granulometria uniforme (brita nº 4), que trabalha submerso, onde a matéria orgânica é estabilizada anaerobicamente por bactérias aderidas ao meio (pedras).

A ABNT admite eficiência na remoção de DBO, no conjunto tanque séptico - filtro anaeróbio de 40 a 75%.

Entretanto, inúmeros outros investigadores e autores estabelecem faixas de 70 a 90%, na redução da DBO afluente à fossa, e de 60 a 90% na eficiência de remoção de coliformes, quando seguida de filtro anaeróbio.

No presente estudo, estabeleceu-se que o conjunto de tratamento tanque séptico-filtro anaeróbio removerá 80% da DBO afluente à fossa, isto é, o sistema projetado deverá atender, no mínimo, o Artigo 18 do Decreto 8.468, de setembro/76.

A desinfecção do efluente do filtro visa, principalmente, a redução das bactérias coliformes e controle do odor. Com dosagens correspondentes à residuais compreendidos entre 0,2 e 1,0 mg/l a redução de coliformes, após 15 minutos de contato, chega a ser superior a 99% e até 30% de redução do DBO efluente do filtro.

4. Corpo receptor - Descarte do efluente tratado

O empreendimento situa-se próximo de um pequeno riacho, sem denominação, afluente da margem direita do córrego Santo Antônio, principal curso de água da região. O riacho em questão

↙ não tem vazão suficiente para servir de corpo receptor dos efluentes tratados do Residencial Ana Maria, motivo pelo qual deverão ser conduzidos até o córrego Santo Antônio, que no local

6

do lançamento apresenta uma bacia de contribuição da ordem de 5,20 km².

Segundo a Metodologia de Regionalização Hidrológica, proposta pelo DAEE, as contribuições específicas mínimas e médias, para essa região, são respectivamente 2,48 l/s x km² e 11,82 l/s x km², resultando $Q_{7,10}$ para a secção onde será efetuado o descarte igual a 12,90 l/s. Ou seja, a vazão mínima anual de sete dias consecutivos, com período de retorno de 10 anos, é 48 vezes superior à vazão média dos esgotos tratados, ou então, a vazão média do receptor é 229 vezes maior do que a dos esgotos. Esses valores são mais do que suficientes para que ocorra a necessária diluição. ✓

O córrego Santo Antônio é o receptor de cerca de 80% dos esgotos gerados no bairro do mesmo nome, estando em fase final o estudo para assinatura do TAC - Termo de Ajustamento de Conduta, pela Prefeitura Municipal de Louveira, e as obras do sistema de tratamento de esgotos municipal, daí decorrentes.

III - PROJETO E DIMENSIONAMENTO DO TRATAMENTO

Conforme considerado nos itens anteriores, o sistema de tratamento previsto terá condições de reduzir a carga de DBO_5 em, no mínimo, 85%, empregando-se caixa retentora de gordura, tanque séptico, filtro anaeróbio e desinfecção final.

Diante disso, são apresentados, a seguir, os dimensionamentos das unidades componentes do sistema de tratamento.

1. Tratamento preliminar

Compreende a caixa de retenção de gordura, a ser instalada no ramal predial proveniente das copas e cozinhas, dimensionada pelas Normas DIN (Alemanha).

Adotando-se uma caixa para cada lote, tem-se:

- número de moradores: 5;
- $Q_{\text{máx}}$ horário: 360 l/morador/dia;
- detenção: 5 min;
- velocidade máxima: 14,4 $m^3/m^2/hora$;
- capacidade útil mínima: 6,25 l;
- área mínima: 0,0052 m^2 .

Por facilidade de execução, será adotada caixa circular com diâmetro interno igual a 0,30 m, altura útil de 0,25 m e altura total de 0,50 m.

Estima-se que a massa de gordura a ser retida alcance cerca de 100 g/dia, o que leva à necessidade de uma limpeza semestral. A observação periódica do efluente permitirá também estabelecer a frequência das limpezas.

2. Tanques Sépticos

Os tanques sépticos ou fossas sépticas foram dimensionados pela Norma ABNT NBR-7229, de setembro/93.

O dimensionamento considerou um tanque cilíndrico, de câmara única, para atender a totalidade do empreendimento, resultando os seguintes parâmetros:

- $V = 1.000 + N (CT + KLf)$;
- $N = 145$ ocupantes
- $C = 160$ l/dia/ocupante
- $T = 0,5$ dia
- $K = 65$ (1 limpeza anual; $10^\circ C \leq t \leq 20^\circ C$)
- $Lf = 1$
- Capacidade útil $V = 22,025$ m³

Será adotado um tanque com diâmetro interno útil igual a 3,00 m, altura útil de 3,15 m e total igual a 3,50 m.

Na execução deverão ser observados ainda os seguintes itens:

- as águas pluviais não deverão ser encaminhadas às fossas;
- a fossa deverá observar uma distância mínima de 1,50 m de construções, limites de terreno e ramal predial de água;
- poderão ser executadas em anéis de concreto armado pré-moldado (opção que definiu o diâmetro útil do dimensionamento), bloco estrutural ou alvenaria de tijolos maciços, devidamente impermeabilizados internamente;
- os anéis de concreto devem ser encaixados e calafetados com argamassa de cimento e areia mais impermeabilizante. A laje de fundo deve ser moldada "in loco";



- as tampas de inspeção devem ser de fechamento hermético, com guarnição de borracha sintética ou aplicação de

9

argamassa de areia e cimento no rejuntamento. Elas deverão ficar ao nível do terreno, quando a laje de cobertura estiver abaixo desse nível, deverão ser construídas chaminés de acesso, com diâmetro mínimo de 0,60 m. Cada fossa deverá ter pelo menos duas aberturas;

- a extremidade superior do tubo de limpeza de lodo, caso venha a ser executado, deverá ficar em posição coincidente com a abertura de inspeção.

3. Filtros Anaeróbios

O dimensionamento atendeu à Norma NBR 13969, de setembro/97, sendo adotadas 3 (três) unidades, em paralelo, para receber o efluente do tanque séptico.

Foram considerados os seguintes parâmetros para cada filtro cilíndrico, de leito fixo e fluxo ascendente:

- $V = 1,6$ NCT;
- $N = 49$ ocupantes;
- $C = 160$ l/dia/ocupante;
- $T = 0,58$ dia ($15^{\circ} C \leq t \leq 25^{\circ} C$)
- Capacidade útil $V = 7,276$ m³.

Como a altura útil está limitada em 1,20 m, o diâmetro interno resultante será de 2,78 m. Serão adotados anéis pré-moldados com diâmetro útil igual a 3,0 m, de modo a resultar a capacidade útil de 8,48 m³ para cada filtro, o que reverterá em incremento na eficiência dessa unidade.

A altura total interna, obtida pela soma das seguintes parcelas: altura útil, lâmina livre e borda livre, resulta em 2,0 m.

Na execução dos filtros valem as mesmas observações feitas para os tanques sépticos, mais as seguintes recomendações:

- o nível máximo do filtro deverá se situar a 0,10 m abaixo do nível mínimo da fossa;

10

- a distribuição do esgoto afluente, no fundo do filtro, será feita por 3 (três) tubos verticais de 3" (75 mm), com os bocais a 0,30 m do fundo, de modo a cada distribuidor atender a cerca de 2,36 m²;
- a coleta do filtrado será por meio de canaletas (meia cana de 4", em PVC), niveladas e dispostas de modo a equalizar o fluxo ascendente;
- cada filtro deverá possuir 3 (três) tubos-guias de 8" (200 mm), verticais, afastados 0,40 m do fundo, que permitirão a limpeza por caminhões limpa-fossas;
- o filtro deverá possuir laje de cobertura em concreto, com tampa de inspeção sobre a câmara de distribuição e tampas de inspeção localizadas em cima de cada tubo guia, além de abertura com tampa para o acesso ao interior do filtro;
- o material filtrante deve ser brita nº 4, com as dimensões mais uniformes possíveis e lavadas, para remoção do pó, antes de acondicionadas no interior do filtro;
- o fundo falso, em concreto armado, deverá ter furos de diâmetro igual a 2,5 cm, de modo que a área total das aberturas corresponda, no mínimo, a 5% da área do fundo falso (1 furo a cada 10 cm).

4. Tanque de desinfecção

Destinado a proporcionar o tempo necessário para a destruição dos organismos patogênicos, foi dimensionado para o tempo médio de detenção de 60 minutos.



Será empregado um único tanque, para a totalidade do empreendimento, de modo a receber o efluente das 3 (três) unidades de filtros anaeróbios.

11

O dimensionamento da capacidade da câmara de desinfecção considerou os seguintes parâmetros:

- número de contribuintes: 145 moradores;
- contribuição individual: 160 l/dia;
- vazão de esgoto: 23,20 m³/dia;
- capacidade do tanque: 0,97 m³.

Por razão de ordem construtiva, adotou-se tempo de detenção de 1 hora, embora 30 minutos sejam suficientes para a vazão horária máxima,, resultando em uma unidade cilíndrica em anel pré-moldado de concreto (D = 2,0 m), contendo mais dois anéis concêntricos, de diâmetros decrescentes, também pré-moldados, de 1,40 m e 0,92 m, respectivamente..

O fluxo do esgoto foi estudado de modo a permitir o período de detenção necessário a partir da alimentação pelo anel central, com passagens superiores e inferiores entre os compartimentos promovidos por anteparos direcionais, até a periferia da unidade.

O desinfetante será o hipoclorito de sódio (10% em peso), a ser aplicado por meio de uma bomba dosadora de diafragma, do tipo simplex, com capacidade para dosar 0,30 l/h, contra uma pressão de 2 kgf/cm². Deverão ser instaladas duas bombas, sendo uma para rodízio e reserva.

5. Emissário

O emissário deverá veicular o efluente tratado desde o PV a ser executado no Caminho de Servidão até o córrego Santo Antonio.



Desse modo, o efluente será lançado diretamente no córrego Santo Antônio, e não no afluente próximo ao empreendimento, que apresenta vazão insuficiente para promover a adequada diluição dos esgotos tratados.

12

As principais características do emissário, a ser implantado na margem da via pública a ser implantada, são as seguintes:

- extensão: 570 m;
- diâmetro: 150 mm;
- material: PVC PB JE para esgoto (NBR-7362);
- vazão máxima horária: 0,48 l/s;
- declividade média: $I = 0,05789$ m/m;
- vazão veiculável a meia secção: 16,0 l/s;
- vazão veiculável a 3/4 de secção: 29,5 l/s;
- n (Ganguillet-Kutter): 0,013.


SIMIR J. M. C. FIORAVANTI
ENGO. CIVIL E AGRIMENSOR
CREA No. 0601727500