



## **MUNICÍPIO DE CRAVINHOS**

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

**OBJETO:** “EXECUÇÃO DE GALERIAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS NA RUA HONORINA DA SILVA M. COSTA - MUNICÍPIO DE CRAVINHOS DA UGRHI 04 – PARDO”

**LOCAL:** RUA HONORINA DA SILVA M. COSTA  
TRECHO COMPREENDIDO ENTRE A RUA CORIFEU DE AZEVEDO MARQUES E A AVENIDA PEDRO AMOROSO

**BAIRRO:** JARDIM ITAMARATI

**INTERESSADO:** MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

## **MEMORIAL JUSTIFICATIVO E DE DIMENSIONAMENTO DO PROJETO / OBRA**

AGOSTO / 2019



## **MUNICÍPIO DE CRAVINHOS**

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

### **ÍNDICE**

- 1) Introdução
- 2) Características do problema e contexto da obra
  - 2.1) Descrição da cidade
    - 2.1.1) Aspectos Gerais
    - 2.1.2) Clima e Pluviosidade
    - 2.1.3) Recursos Hídricos
    - 2.1.4) Uso e Ocupação do Solo
    - 2.1.5) Descrição da Drenagem da Cidade
- 3) Justificativa da obra
- 4) Objetivo da obra
- 5) Mapeamento da área e abrangência do projeto
- 6) Elementos de dimensionamento do projeto
  - 6.1) Bacia hidrológica
  - 6.2) Hidrologia da região
  - 6.3) Hidráulica da bacia de contribuição
- 7) Especificações técnicas da obra
  - 7.1) Descrição da obra
    - 7.1.1) Rampa e guia rebaixada para travessia de vias
    - 7.1.2) Rasgos
    - 7.1.3) Boca de lobo
    - 7.1.4) Poço de visita
    - 7.1.5) Galeria
    - 7.1.6) Escavação
  - 7.2) Elementos disponíveis
  - 7.3) Impacto das obras
  - 7.4) Materiais e quantitativos
- 8) Bibliografia consultada



## **MUNICÍPIO DE CRAVINHOS**

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

### **1) Introdução**

O projeto proposto visa solucionar o problema de drenagem da Rua Honorina da Silva M. Costa, objeto de erosão da margem do córrego Ribeirão, e comprometimento da pavimentação ao longo da rua. A solução adotada é de drenar, por galeria, a Rua Honorina da Silva M. Costa, o excesso de chuva, conduzindo as águas pluviais até o córrego Ribeirão Preto, frontal à Rua supracitada. Este local é totalmente urbanizado.

### **2) Características do problema e contexto da obra**

#### **2.1) Descrição da cidade**

##### **2.1.1) Aspectos Gerais**

O município de Cravinhos localiza-se na região norte do Estado de São Paulo, estende-se por 311 km<sup>2</sup>, sendo a zona urbana com extensão de 17,57 km<sup>2</sup>, com altitude média de 797 metros do nível do mar e está a 291 Km da capital, pela via Anhanguera. Está inserido na Região Administrativa de Ribeirão Preto e Região de Governo de Ribeirão Preto, fazendo divisa com os municípios de Ribeirão Preto, Serrana, São Simão, Serra Azul, Luís Antônio e Guataporá, faz parte das Bacias do Rio Pardo e do Rio Mogi Guaçu.

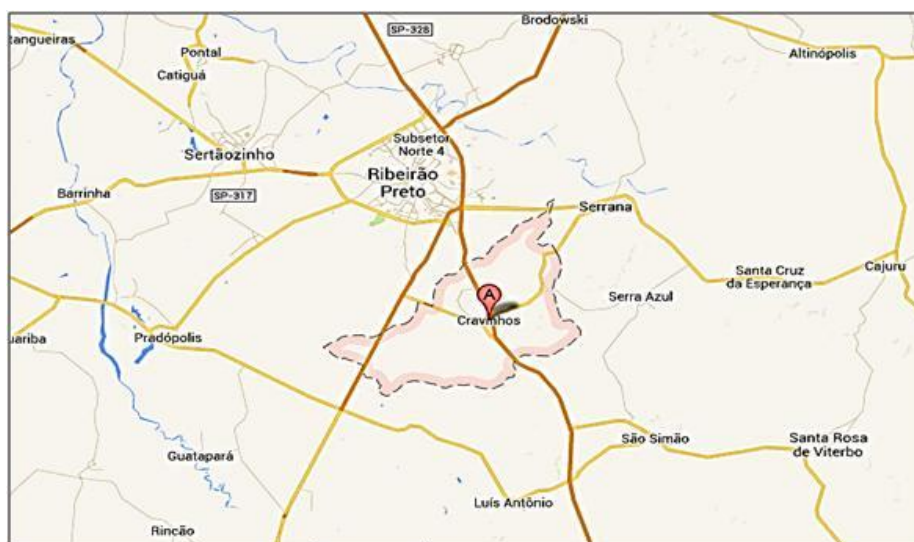


## MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)



**Figura 01. Localização do município de Cravinhos no Estado de São Paulo**



**Figura 02. Municípios que fazem divisa com Cravinhos/SP.**



## MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

### 2.1.2) Clima e Pluviosidade

Cravinhos se enquadra no tipo de clima mesotérmico (subtropical e temperado), com verões quentes e chuvosos, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica – DAEE, o município de Cravinhos possui quatro estações pluviométricas, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico ([WWW.sigrh.sp.gov.br](http://WWW.sigrh.sp.gov.br)). As informações das estações encontram-se no quadro a seguir

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Cravinhos	C4-007	700 m	21°22'	47°43'	Tamanduá
Cravinhos	C4-015	690 m	21°23'	47°42'	Pardo
Cravinhos	C4-032	720 m	21°20'	47°47'	Onça
Cravinhos	C4-042	700 m	21°22'	47°43'	Pardo

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Junho de 2013.

**Quadro 1: Dados das estações pluviométricas do município de Cravinhos**

O quadro acima possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 120 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de abril a setembro com destaque para junho, julho e agosto, que apresentam médias menores que 30 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 249 mm e 260 mm, respectivamente.



## MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

www.cravinhos.sp.gov.br

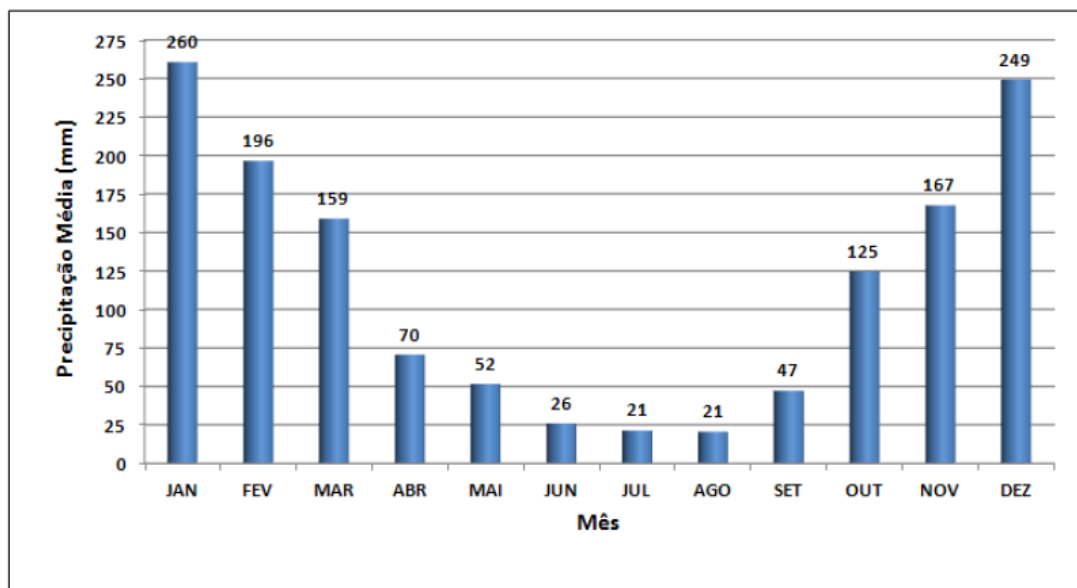


Tabela1: Precipitação Média Mensal no Período de 1936 a 2004, Estação C4-007.

### 2.1.3) Recursos Hídricos

O município de Cravinhos faz parte das Bacias do Pardo e Mogi-Guaçu, sendo o sistema de drenagem natural composto principalmente pelos córregos Ribeirão, Cravinhos, Jaboticabal, Grande e Cachoeira.

O córrego Ribeirão, um dos mais importantes do município, nasce no centro da cidade e percorre dentro dos limites urbanos e rurais até chegar ao município de Ribeirão Preto.

### 2.1.4) Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação da terra são reflexos de atividades econômicas, como a industrial e comercial, entre outras, que são responsáveis por alterações na qualidade da água, do ar, do solo e de outros recursos naturais que interferem diretamente na qualidade de vida da população.

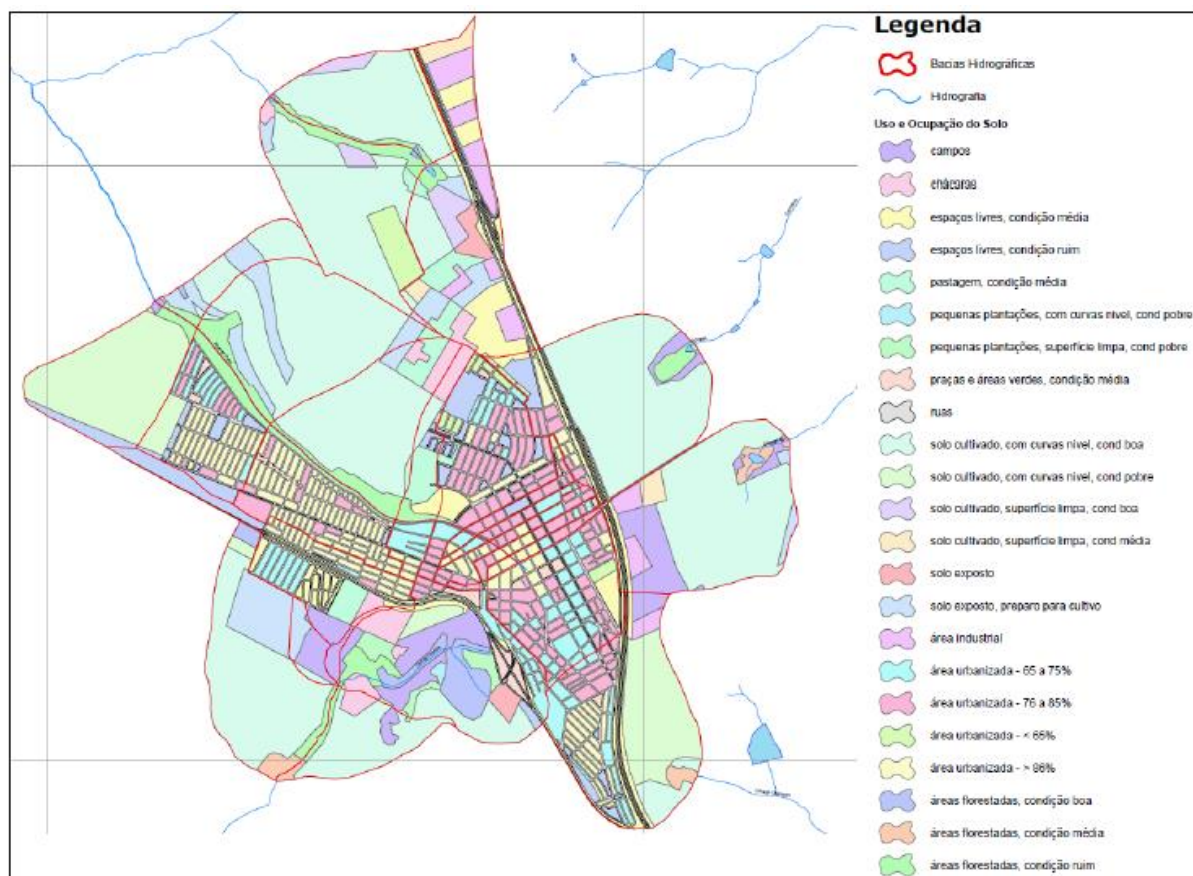


## MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

O Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Cravinhos (CD Anexo), apresentou o uso e ocupação do solo, agrupados em diversas categorias, classificou também as regiões da área urbanizada do município em quatro faixas distintas de impermeabilização, a saber:

- Área urbanizada com impermeabilização menor do que 65%;
- Área urbanizada com impermeabilização variando entre 65% a 75%;
- Área urbanizada com impermeabilização variando entre 76% a 85%;
- Área urbanizada com impermeabilização maior do que 85%.



**Figura 3: Mapa de Uso e Ocupação do Solo na área urbana do Município de Cravinhos.**

O local do projeto está totalmente urbanizado, com características típicas de um centro de pequena cidade. Sem expectativa de mais impermeabilização da superfície da bacia.



## MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

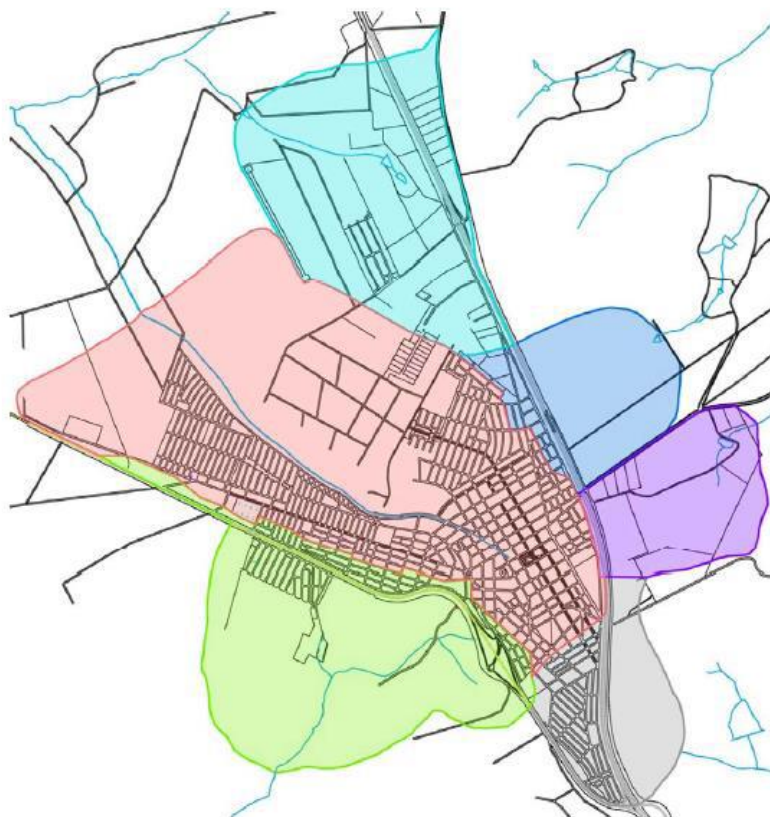
[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

Sem interferências no local da obra, com fácil acesso a qualquer ponto da obra, pelas vias públicas existentes.

### 2.1.5) Descrição da Drenagem da Cidade

No caso específico de Cravinhos, o estudo da componente drenagem considerou a mesma área de abrangência das bacias hidrográficas adotadas no Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Cravinhos-SP (CD Anexo). Essa área tem como foco principal a zona urbana, onde ocorrem os problemas relacionados à drenagem.

As bacias adotadas no Plano são aquelas que possuem seus cursos d'água na área urbana, foram identificadas seis bacias de drenagem relativas aos seguintes cursos d'água: córregos Ribeirão, Cravinhos, Jaboticabal, Grande e Cachoeira e um afluente sem denominação do córrego Ribeirão.



**Figura 04: Limite da área do Plano.**





## MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

O sistema de microdrenagem urbana capta as águas escoadas superficialmente e as encaminha até o sistema de macrodrenagem através das seguintes estruturas: meio-fio ou guia, sarjeta, boca-de-lobo, poço de visita, galeria de água pluvial, tubo de ligação, conduto forçado e estação de bombeamento (quando necessário).

A incapacidade de um sistema de microdrenagem fica evidenciada pela ocorrência de pontos de alagamento e erosões, durante chuvas intensas, potencializados pelo aumento do escoamento superficial direto, como ocorre na Rua Honorina da Silva M. Costa.

Ao longo da Rua Honorina da Silva M. Costa, ocorre muita erosão que compromete todo o pavimento e a água é encaminhada para o córrego Ribeirão Preto, sem que encontre qualquer obstáculo ou dissipador, vindo a causar sérias erosões no mesmo, devido à topografia existente que concentra o escoamento todo para o mesmo. Esse local precisa ser drenado e interligado ao córrego Ribeirão.

### **3) Justificativa da obra**

Cravinhos vem apresentando um elevado crescimento populacional nas últimas décadas, mantendo-se acima das taxas verificadas no Estado de São Paulo e Região de Governo de Ribeirão Preto da qual o município faz parte. Este maior crescimento relativo decorreu, principalmente, do processo migratório para o município, o reflete de elevado dinamismo econômico levando à atração de população.

O maior desafio em termos de infraestrutura refere-se à expansão quantitativa em termos adequados para fazer frente à expansão populacional. Expansão que deve se dar de forma planejada para impedir o crescimento das áreas de risco e moradia precária e de deterioração dos serviços existentes.

Devido a esse elevado crescimento, a área impermeabilizada aumenta, aumentando assim os problemas com inundações nos bairros que não possuem drenagem pluvial das águas de chuvas.



## **MUNICÍPIO DE CRAVINHOS**

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

A falta de planejamento faz com que ocorra enchentes localizadas nas ruas, no caso de estudo, a Rua Honorina da Silva M. Costa e seus cruzamentos, causando transtornos frequentes aos moradores da região e erosão das margens do córrego Ribeirão Preto, e ao longo da Rua Honorina da Silva M. Costa e na confluência desta com a Rua Corifeu de Azevedo Marques.

### **4) Objetivo da obra**

Drenar os cruzamentos das ruas com a Rua Honorina da Silva M. Costa, conduzindo as águas superficiais ao córrego Ribeirão Preto.

### **5) Mapeamento da área e abrangência do projeto**

Levantamento aerofotogramétrico deu origem ao planialtimétrico fornecido pela Prefeitura de Cravinhos.

Levantamento fornecido em CAD, para uso em diversas escalas, conforme projeto.

### **6) Elementos de dimensionamento do projeto**

#### **6.1) Bacia hidrológica**

O estudo abrange uma área estimada de 10.750 m<sup>2</sup>, conforme projeto em anexo.  
Área de contribuição das ruas formadas pela bissetriz dos quarteirões.



## **MUNICÍPIO DE CRAVINHOS**

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

### **6.2) Hidrologia da região**

Tempo de início do escoamento superficial 10 minutos.

Tempo de retorno de 10 anos.

Equação de chuva de Serrana.

### **6.3) Hidráulica da bacia de contribuição**

Escoamento superficial preferencialmente pela superfície da bacia

Capacidade da via determinada conforme tabela do CDHU.

Capacidade da boca de lobo estimada em 60 l/s.

Escoamento na galeria a seção plena e equacionada por Manning

Largura da rua com 8,00 metros

Largura da sarjeta de 30 cm

Altura da sarjeta é de 15 cm.

Lâmina de água na sarjeta é de 13 cm.

Velocidade máxima do escoamento na sarjeta é de 3,5 m/s.

Vazão máxima na sarjeta é de 0,6 m/s.

## **7) Especificações técnicas da obra**

### **7.1) Descrição da obra**

Estratégia da obra, método construtivo e detalhamento da solução, conforme segue:

Demarcação do alinhamento da tubulação;

Abertura das valas;



## MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

Retirada e transporte da terra;  
Apiloamento das valas;  
Lastro de brita;  
Colocação dos tubos e aduelas de concreto armado;  
Reaterro das valas;  
Compactação das valas;  
Construção dos PVs;  
Construção das bocas de lobo;  
Reposição do pavimento asfáltico;  
Recomposição do passeio.

### **7.1.1) Rampa e guia rebaixada para travessia de vias**

Instaladas nos cruzamentos das vias.  
Largura mínima de 130 cm.  
Declividade máxima de 12,5%.  
Extensão da rampa deve deixar espaço livre na calçada de 80 cm.

### **7.1.2) Rasgos**

Rasgos ligam duas sarjetas superficialmente, paralelas a rua principal.  
Rasgos existentes foram mantidos.  
Delimitam a bacia de contribuição da área do projeto, conforme especificado no projeto.

Rasgos com largura de 80 cm e espessura de 20 cm.  
Declividade transversal de 10%.



## MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

### 7.1.3) Boca de lobo

Dispositivo que capta água das sarjetas.

Boca coletora lateral, declividade transversal de 10%.

Instalada a montante dos cruzamentos, a 3 metros da tangência das curvas.

Tubo de ligação de 400 mm, em concreto simples.

Declividade mínima do tubo de ligação de 2%.

Recobrimento mínimo do tubo de ligação de 60 cm.

Apoiado em laje de concreto de espessura de 10 cm.

Lastro de brita de 15 cm.

Enchimento de concreto com fck de 9,0 MPa e espessura de 10 cm.

Caixa da boca de lobo com profundidade mínima de 120 cm e construída de tijolo maciço.

Caixa da boca de lobo revestida e impermeabilizada

Tampa removível de 100x85cm e folga de 1,5 cm.

### 7.1.4) Poço de visita

Seção quadrada, com laje de concreto.

Instalados nos cruzamentos dos eixos das ruas.

Espaçamento máximo de 100 m.

Alvenaria de vedação com blocos de concreto.

Impermeabilização interna.

Fundo de concreto com caimento na direção da saída.

Tampão de ferro fundido removível do tipo pesado, 90 Kg.



## MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

### 7.1.5) Galeria

Tubulação assentada de jusante para montante, com bolsa virada para montante.

Trabalha como canal, por gravidade.

Equacionado por Manning, com  $n = 0,013$ .

Nivelamento e assentamento com auxílio de piquetes a cada 20m.

Tubulação retilínea alinhada no eixo da rua.

Tubulação de 400 mm em concreto simples para os ramais.

Tubulação de 600 mm em concreto armado.

### 7.1.6) Escavação

Sinalizar e instalar barreiras nas vias públicas.

Escorar eventuais passeios e instalações presentes na área.

Vala aberta mecanicamente e compactada antes do recebimento da tubulação.

Manter escada próxima aos pontos de trabalho.

Material retirado deve ser depositado a uma distância superior a metade da profundidade da vala. Medir a partir da borda do talude.

Tubulação de 400 mm abrir vala de 100 cm. Sem berço de concreto.

Tubulação de 600 mm com lastro de brita.

Brita nº 3 com espessura de 10 cm. Lançar camada, espalhar e apiloar, nivelando a superfície.

Escoramento permite segurança na execução da obra.

Escorar valas com profundidade acima de 150 cm.

Drenar água pluvial para não entrar na vala.

Reaterro com material da própria vala, eliminando corpos estranhos. Compactar em camadas de 30 cm.



## **MUNICÍPIO DE CRAVINHOS**

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

### **7.2) Elementos disponíveis**

Documentação técnica necessária e recursos financeiros para a contratação de empresa de engenharia especializada na área de saneamento básico para a execução da obra em epígrafe.

### **7.3) Impacto da obra**

Obra em área urbana consolidada, não causará impacto ambiental em áreas naturais e pouca perturbação aos munícipes. Previsto transtornos no tráfego de veículos na área de execução do projeto. Tubulação pouco interfere no trecho nascente do rio.

Obra na via pública, não necessitando de desapropriações de imóveis.

### **7.4) Materiais e quantitativos**

Conforme Planilha Quantitativa / Orçamentária fornecida (Modelo de apresentação de Proposta Comercial – **ANEXO III**).



## MUNICÍPIO DE CRAVINHOS

[www.cravinhos.sp.gov.br](http://www.cravinhos.sp.gov.br)

### 8) Bibliografia consultada

**Hidrologia Básica.** Pinto Nelson de Souza, Holtz Antonio Carlos Tatit, Martins José Augusto, Gomide Francisco Luiz Sibut.

**Curso de Hidráulica.** Neves Eurico Trindade.

**Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Cravinhos.** Engecorps/Maubertec.

Cravinhos – SP., 09 de junho de 2020.

**EDSON AGUSTINETTI SALOMÃO**

Engenheiro Civil – CREA 1200060976

**Responsável Técnico**