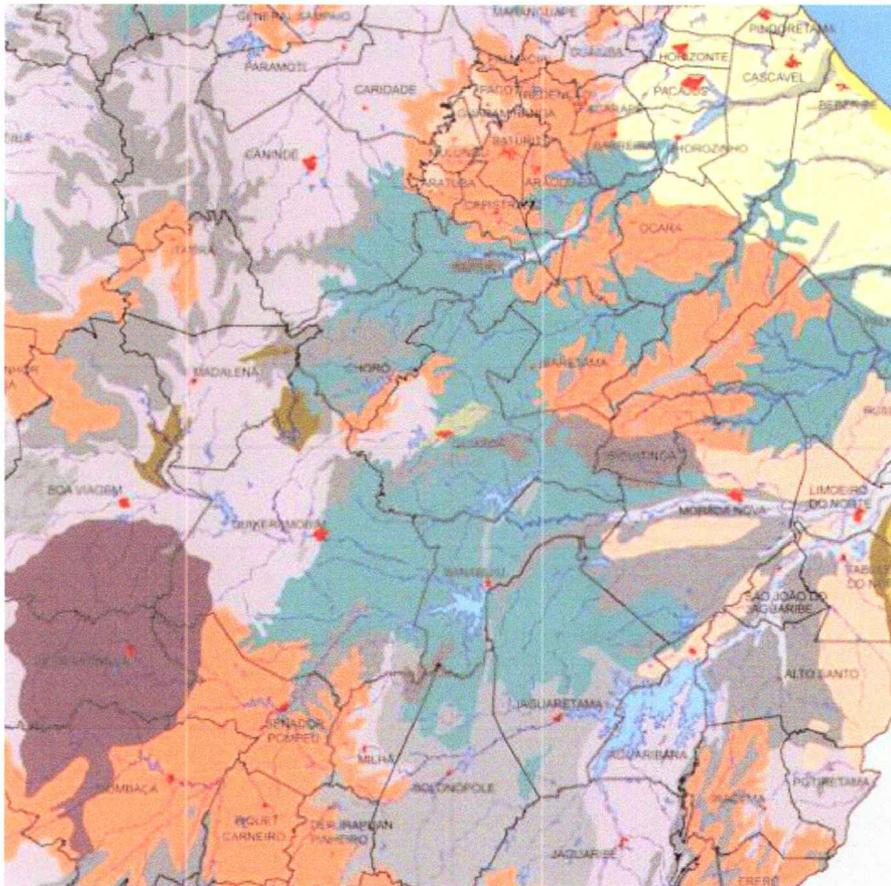


## Tipo de Solo

Conforme mapa abaixo, no município predomina planossolo Solódico possuindo uma pequena área em Vertissolo. Na área da bacia hidrográfica existem áreas de planossolo Solódico e Solo Amarelo Distrófico além de solo cálcico.



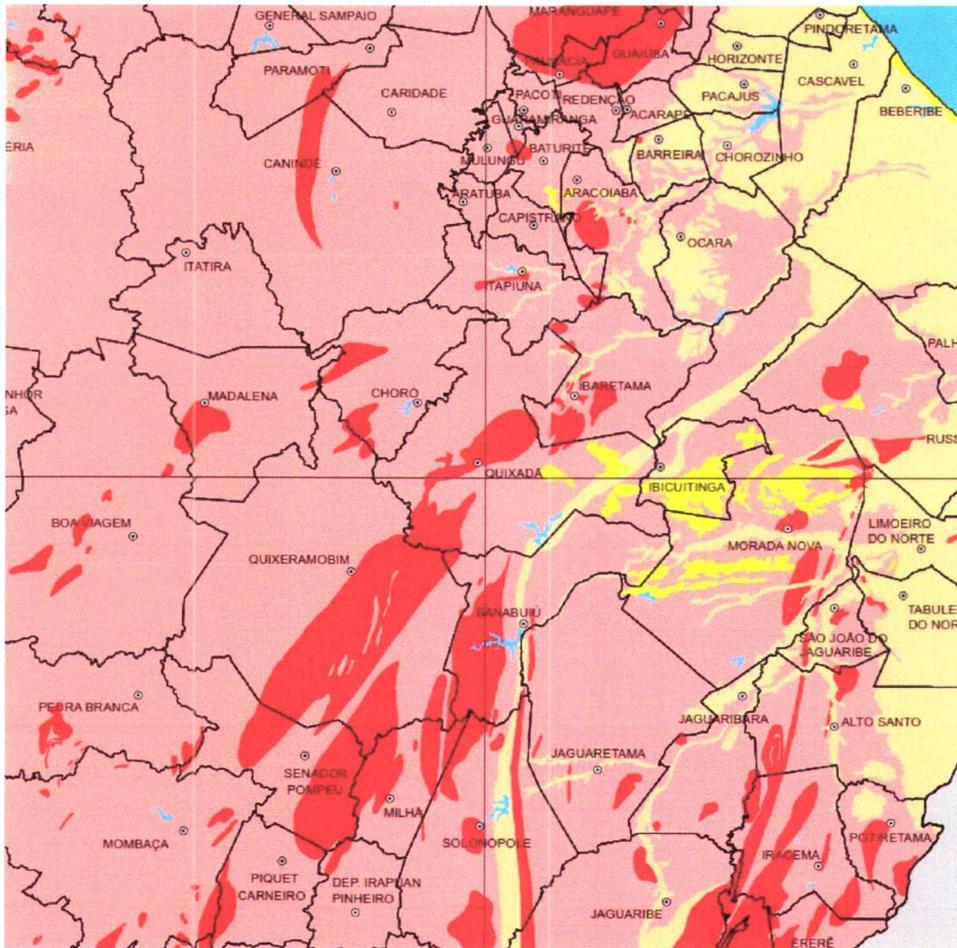
- |   |                                |                                      |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|
| LVd - Latossolo Vermelho - Amarelo Distrófico | Ce - Cambissolo                | Re - Solos Litólicos Eutróficos      |
| PV - Podzólico Vermelho - Amarelo             | V - Vertissolo                 | Red - Solos Litólicos Eutróficos e l |
| PE - Podzólico Vermelho - Amarelo Distrófico  | SS - Solonetz Solodizado       | REd - Regossolo Distrófico           |
| TRe - Terra Roxa Estruturada                  | SK - Solonchacki Solonéztico   | REe - Regossolo Eutrófico            |
| BV - Brunizem Avermelhado                     | SM - Solos de Mangue           | AQd - Areias Quartzozas Distrófico   |
| NC - Bruno Não - Cálcico                      | Ae - Solos Aluviais Eutróficos | AMd - Areias Quartzozas Distrófico   |
| PL - Planossolo Solódico                      |                                |                                      |

X

✓

## Mapa Geológico Simplificado

Conforme mapa abaixo, no município predomina terreno constituído por rochas metamórficas, com pequena área em rochas metamórficas e áreas em coberturas sedimentares recentes. Na área da bacia hidrográfica predomina terrenos constituídos por rochas metamórficas.



- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | Coberturas sedimentares recentes               |  | Áreas com predominância de rochas ígneas intrusivas               |
|  | Áreas com predominância de rochas sedimentares |  | Terrenos constituídos, predominantemente, por rochas metamórficas |

*(assinatura)*

*(assinatura)*

## Levantamento Topográfico

Os estudos topográficos foram executados de acordo com as Instruções de Serviço para Estudo Topográfico para Implantação e Pavimentação de Rodovias contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER.

Os estudos topográficos, executados pela Prefeitura Municipal, foram desenvolvidos basicamente a partir da execução das seguintes atividades:

- ▶ Locação dos Eixos da rua objeto de intervenção;
- ▶ Seções Transversais;
- ▶ Amarrações do Eixo; e.
- ▶ Levantamentos Especiais, Cadastro, Drenagem, Pavimento Existente, etc;

X ✓

## ESTUDO HIDROLÓGICO - OBRA HIDRÁULICA TIPO PONTE

### DESCARGA MÁXIMA SECULAR (Qs):

Para o cálculo da Descarga Máxima Secular utilizaremos a fórmula consagrada do Engº Aguiar:

$$Q_s = \frac{1.150 \times A}{\sqrt{L \times C \times [120 + (K \times L \times C)]}}$$

Onde:

L = Linha de fundo	=	74,41 km	ou	74.409,03 m
A = Área da Bacia Hidrográfica:	=	1.778,80 km <sup>2</sup>		
C = Coeficiente em função do tipo da bacia	=	1,15		
k = Coeficiente em função do tipo da bacia	=	0,40		

Tipo de Bacia em questão adotada: **Ligeiramente Acidentada com Depressões Evaporativas**

Então:

$$Q_s = \frac{1.150,00 \times 1778,80}{\sqrt{74,41 \times 1,15 \times [120,00 + (0,40 \times 74,41 \times 1,15)]}}$$

$$Q_s = 1.433,84 \text{ m}^3/\text{s}$$



---

## Estudos Geotécnicos

---

Os estudos Geotécnicos foram elaborados pela empresa TzM Consultoria, Projetos e Construções Ltda e encontra-se nos anexos deste projeto.

X

✓

X

**VI. PROJETOS DESENVOLVIDOS**

✓

## Introdução

Os serviços básicos a serem executado será a Obra hidráulica tipo ponte para restaurar o dano provocado pelas chuvas combinadas com o tráfego local.

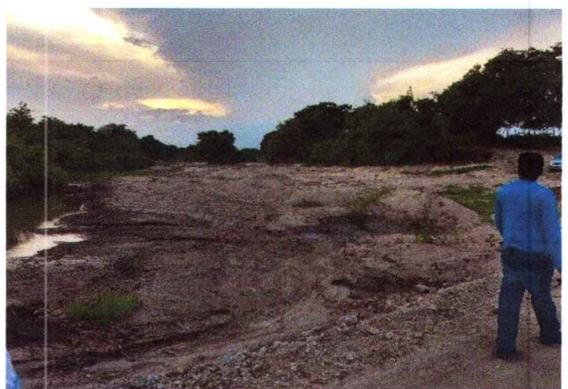
Optou-se por esta solução, devido aos grandes transtornos causados pelas más condições da via, dificultando o acesso aos veículos que necessitam trafegar naquela região. Condições desconfortáveis como, lamaçais causados nos períodos chuvosos assim como outras situações difíceis de locomoção de meios de transportes levaram a se propor este tipo de projeto.

A Obra hidráulica tipo ponte faz-se necessária, pois atualmente não é possível a passagem de veículos nos períodos chuvosos, pois a lâmina de água atinge valores superiores ao máximo possível para um trânsito seguro, ficando a população sujeita a um grande desvio para chegar à sede do município e a outras localidades. Com esta obra, a Prefeitura Municipal poderá oferecer mais segurança e conforto à população do local, permitindo seu deslocamento em todas as épocas do ano.

## Inspeção do Local da Obra

Foi realizada uma vistoria dos trechos a serem executados pela equipe Técnica da Geopac Engenharia para se verificar in loco as condições da via existente e do local da obra.

A seguir elaboramos um rol de fotografias notáveis necessárias para o bom entendimento do projeto:



X

✓



X  
Y

## Concepção da Obra Hidráulica Tipo Ponte

A Obra terá comprimento total de 209,53m sendo 40,60m o corpo da passagem, onde apresenta seu nível mais baixo e 29,81 m em uma saia de acesso e na outra saia de acesso tem o comprimento de 139,12m.

O corpo da passagem, terá largura de 4,0m será composto por uma área em forma de galerias e outra em forma de vertedouro composta da seguinte forma:

- **Estaca 0+046,17 a 0+075,98:** Saias da passagem com extensão de 29,81m, 4,0m de largura e declividade de 10% (desnível de 2,98m). Será composta por um Lajão em alvenaria de concreto ciclópico com espessura de 30,0 cm acrescida de um capeamento em lastro de concreto com espessura de 7,0 cm e armada com tela em aço; as fundações serão em forma de trincheira com 1,0m de largura na profundidade de 1,50m;
- **Entre a Estaca 0+075,98 a 0+116,58:** 11 galerias com lajes de vão de 2,50m e altura de 1,00m. Cada laje terá tamanho de 3,50 x 4,0m x 0,30 m. Os pilares em alvenaria de pedra terão altura de 1,00m e largura 1,00m por 4,0m de comprimento acrescidos de divisor de fluxo em cada lateral com extensão de 50cm. A fundação destes pilares terão profundidade entre 6,20m 7,10m e a largura de 1,40 cm por 5,00m de comprimento.
- **Estaca 0+116,58 a 0+255,70:** Lajão em alvenaria de concreto ciclópico com espessura de 30,0 cm acrescida de um capeamento em lastro de concreto com espessura de 7,0 cm e armada com tela em aço; as fundações serão em forma de trincheira com 1,0m de largura na profundidade de 1,50m.



## Projeto Geométrico

### Considerações Gerais

O Projeto Geométrico foi elaborado de acordo com as Instruções de serviços para Projeto Geométrico (IS-11) do manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE.

Este projeto estabelecerá a caracterização geométrica do sistema viário – Eixo Principal, através da determinação dos parâmetros geométricos de seus alinhamentos, horizontal e vertical e seção transversal-tipo.

Os elementos utilizados no desenvolvimento do Projeto Geométrico foram obtidos através do levantamento topográfico. Estes dados serviram de base para a elaboração do projeto em planta e perfil, assim como, para a definição das características técnicas e operacionais, tendo-se adotado a seguinte metodologia:

- ▶ Os alinhamentos horizontais foram definidos de acordo com a topografia local.
- ▶ Os alinhamentos verticais foram posicionados próximos às cotas do terreno natural buscando minimizar, na medida do possível, a movimentação de terras e respeitando as rampas e concordância de curvas verticais mínimas, recomendadas pelas normas vigentes. Foram também observadas as alternativas a drenagem e as concordâncias entre as vias projetadas.

### Planta Baixa

O projeto em planta está apresentado na escala indicada nas peças gráficas, onde são indicados o estaqueamento, os pontos notáveis de curva, PC/TS, SC, CS e ST/PT, os elementos das curvas, tais como ângulo central, raios de curvatura, comprimento de transição, desenvolvimento, etc., bem como, a localização dos bueiros, da rede de referência de nível e das amarrações implantadas em campo. Vale salientar que algumas curvas que necessitam de transição serão mantidas como circulares para evitar que alguns imóveis sejam desapropriados, pois as mesmas localizam-se nas travessias urbanas existentes ao longo do traçado.

### Perfil Longitudinal:

O perfil do trecho está apresentado nas escalas indicadas nas peças gráficas. São indicados nas curvas de concordância vertical os seguintes elementos:

- ▶ Y - Projeção horizontal da parábola da concordância;
- ▶ PCV - Ponto de concordância vertical;
- ▶ PIV - Ponto de inflexão vertical;
- ▶ PTV - Ponto de tangência vertical;
- ▶ e - Ordenada máxima da parábola.

X  
Y



## Verificação de Estabilidade da Obra Hidráulica Tipo Ponte

### VERIFICAÇÃO DA ESTABILIDADE DA OBRA HIDRÁULICA TIPO PONTE

**DADOS:**

Altura da Obra Hidráulica Tipo Ponte (h):	1,30 m	Peso específico do material (g):	2.500,00 Kg/m <sup>3</sup>
Largura da base (b):	4,00 m	Peso específico da água (ga):	1.000 Kg/m <sup>3</sup>
Lâmina máxima de água (l):	2,65 m	Ângulo de atrito do solo (f):	32 °

**ESTABILIDADE COM RELAÇÃO AO TOMBAMENTO:**

**Altura total da água (H):**

$$H = h + l \quad > \quad H = 1,3 + 2,65 = \quad \mathbf{3,95 \text{ m}}$$

**Ponto de aplicação do empuxo de água (Y):**

$$Y = 1/3 H \quad > \quad Y = 1/3 \times 3,95 = \quad \mathbf{1,32 \text{ m}}$$

**Empuxo de água (F):**

$F = 1/2 \times g_a \times H \times A^2$ , sendo "A" a área correspondente a uma faixa de 1 metro de largura.

$$A = 1 \times h \quad > \quad A = 1 \times 1,3 = \quad \mathbf{1,30 \text{ m}^2}$$

Então:  $F = 0,5 \times 1000 \times 3,95 \times 1,69 = \quad \mathbf{3.337,75 \text{ Kgf}}$

**Peso da Alvenaria:**

$$P = b \times h \times g \quad > \quad P = 4 \times 1,3 \times 2500 = \quad \mathbf{13.000,00 \text{ Kgf}}$$

**Ponto de Aplicação (X):**

$$X = 1/2 \times b \quad > \quad X = 1/2 \times 4 = \quad \mathbf{2,00 \text{ m}}$$

**Momento Resistente (Mr):**

$$Mr = P \times X \quad > \quad P = 13000 \times 2 = \quad \mathbf{26.000,00 \text{ Kgf} \cdot \text{m}}$$

**Momento de Tombamento (Mt):**

$$Mt = F \times Y \quad > \quad Mt = 1,32 \times 3337,75 = \quad \mathbf{4.405,83 \text{ kgf} \cdot \text{m}}$$

Para uma estabilidade aceitável devemos ter que:

$$Mr / Mt > 1,5 \quad \text{Então: } Mr / Mt = 26000 / 4405,83 = \quad \mathbf{5,90}$$

**Temos então que não existe risco de tombamento da passagem**

**ESTABILIDADE EM RELAÇÃO AO ESCORREGAMENTO:**

**Força de Atrito (Fa):**

$$Fa = P \times \text{tg } f \quad > \quad Fa = 13000 \times \text{tg } 32 = \quad \mathbf{8.593 \text{ kgf}}$$

Para uma estabilidade aceitável devemos ter que:

$$Fa / F > 1,5 \quad \text{Então: } Fa / F = 8593,08 / 3337,75 = \quad \mathbf{2,57}$$

**Então não deve ocorrer problema de deslizamento na passagem**

**LARGURA MÍNIMA PARA QUE NÃO OCORRAM ESFORÇOS DE TRAÇÃO SOBRE A ALVENARIA:**

Para que a resultante das forças esteja aplicada no terço médio da seção a largura mínima da base deve ser:

$$b_{\text{min}} = \quad H \times (g_a / g)^{1/2} \quad > \quad b_{\text{min}} = 3,95 \times (1000/2500)^{1/2} = \quad \mathbf{2,50 \text{ m}}$$

Largura empregada:  $\mathbf{4,00 \text{ m}}$

**Podemos concluir que não haverá esforços de tração na alvenaria.**

X

**VII. CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA**

✓

## **Execução dos Serviços**

O contratado deverá dar início aos serviços e obras dentro do prazo pré-estabelecido no contrato conforme a data da Ordem de Serviço expedida pela Prefeitura Municipal.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados a Prefeitura e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão. A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

## **Normas**

São parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrição, todas as normas (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como as Normas do DNIT e DER/CE, que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

## **Materiais**

Todo material a ser empregado na obra será de primeira qualidade e suas especificações deverão ser respeitadas. Quaisquer modificações deverão ser autorizadas pela fiscalização.

Caso julgue necessário, a Fiscalização e Supervisão poderão solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras.

Todos os materiais, salvo disposto em contrário nas Especificações Técnicas, serão fornecidos pela CONTRATADA.

## **Mão de Obra**

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos.

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer empregado da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada ou seja desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA.

### **Assistência Técnica e Administrativa**

Para perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços, o Contratado se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda assistência técnica e administrativa necessária ao andamento conveniente dos trabalhos.

### **Despesas Indiretas e Encargos Sociais**

Ficará a cargo da contratada, para execução dos serviços toda a despesa referente à mão-de-obra, material, transporte, leis sociais, licenças, enfim multas e taxas de quaisquer natureza que incidam sobre a obra.

A obra deverá ser registrada obrigatoriamente no CREA-CE em até cinco (05) dias úteis a partir da expedição da ordem de serviço pela Prefeitura Municipal devendo serem apresentadas a Prefeitura cópias da ART, devidamente protocolada no CREA-CE e Comprovante de Pagamento da mesma.

### **Condições de Trabalho e Segurança da Obra**

Caberá ao construtor o cumprimento das disposições no tocante ao emprego de equipamentos de "segurança" dos operários e sistemas de proteção das máquinas instaladas no canteiro de obras. Deverão ser utilizados capacetes, cintos de segurança luvas, máscaras, etc., quando necessários, como elementos de proteção dos operários. As máquinas deverão conter dispositivos de proteção tais como: chaves apropriadas, disjuntores, fusíveis, etc.

Deverá ainda, ser atentado para tudo o que reza as normas de regulamentação "NR-18" da Legislação, em vigor, condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção Civil.

Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá:

- a) Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- b) Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente; e
- c) Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

A CONTRATADA deverá manter livre os acessos aos equipamentos contra incêndios e os registros de água situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou de outro material inflamável no local da obra.

No canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá manter diariamente, durante as 24 horas, um sistema eficiente de vigilância efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos, e eventualmente de armas, com respectivo "porte" concedido pelas autoridades policiais.