

Objeto:

PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LOCALIDADE DE SÍTIOS CAJUAIS EM ITAPIUNA/CE



RELATÓRIO TÉCNICO / PEÇAS GRÁFICAS

Volume I

Vias Contempladas:

Acesso ao Sítios Cajuais: Trechos 01, 02, 03

Elaboração



Proprietário



A handwritten signature in blue ink, located at the bottom right of the page.

I. APRESENTAÇÃO

Descrição Sumária do Relatório

II. EQUIPE TÉCNICA

III. LOCALIZAÇÃO

IV. ESTUDOS BÁSICOS

Inspeção do Local da Obra

Levantamento Topográfico

Levantamento Geotécnicos

Estudos Hidrológicos – Região Metropolitana

V. PROJETOS DESENVOLVIDOS

Projeto Geométrico

Projeto de Pavimentação em Pedra Tosca

Projeto de Drenagem

VI. CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA

Execução dos Serviços

Normas

Materiais

Mão de Obra

Assistência Técnica e Administrativa

Despesas Indiretas e Encargos Sociais

Condições de Trabalho e Segurança da Obra

VII. PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO

Fonte de Preços

Estrutura do Orçamento

Estrutura dos Quantitativos

Composição do BDI

Encargos Sociais

VIII. ORÇAMENTO BÁSICO

IX. CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

X. PLANILHA DE QUANTITATIVOS

XI. COMPOSIÇÕES DE PREÇO SEINFRA

XII. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

XIII. ANEXOS

ART

XIV. PEÇAS GRÁFICAS



AA



I. APRESENTAÇÃO

A handwritten signature in blue ink, consisting of several stylized, overlapping strokes.



Descrição Sumária do Relatório

O presente Relatório tem por finalidade expor de maneira detalhada as normas, materiais, e acabamentos que irão definir os serviços de **PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A SÍTIOS CAJUAIS** e foi orientado visando atender as exigências legais e técnicas desta Prefeitura Municipal, contendo os seguintes capítulos:

- ▶ **Apresentação:** Apresenta a estrutura do Relatório;
- ▶ **Equipe Técnica:** Elenca os profissionais envolvidos;
- ▶ **Localização:** Apresenta Localização do Município e/ou das obras projetadas;
- ▶ **Memorial Descritivo:** Descreve os Projetos Elaborados e as Condições Gerais para Execução da Obra;
- ▶ **Estudos Básicos:** Descreve os Estudos Básicos Elaborados são eles:
 - Estudos Topográficos da Área de Intervenção
 - Estudos Hidrológicos dos bueiros novos;
- ▶ **Projetos Desenvolvidos:** Descreve os projetos Elaborados a partir dos Estudos Básicos elencados abaixo:
 - Projeto Geométrico;
 - Projeto de Drenagem;
 - Projeto de Pavimentação;
 - Projeto de Sinalização;
- ▶ **Condições Gerais para Execução da Obra:** Orienta algumas diretrizes de relacionamento entre o Contratante e o Contratado.
- ▶ **Premissas para Elaboração do Orçamento:** Define a Fonte de Preços Básicos, o BDI utilizado a estrutura dos Orçamentos e quantitativos.
- ▶ **Orçamentos:** Apresenta o Orçamento da obra
- ▶ **Cronograma Físico-Financeiro:** Mostra o cronograma e estabelece valores para desembolso mensal.
- ▶ **Memória de Cálculo:** Demonstra como foram calculados os itens orçados.
- ▶ **Composições de Preço:** Apresenta as composições analítica de Preço dos Serviços de tabelas oficiais;
- ▶ **Composições de Preços Elaboradas:** Apresenta as composições de Preços Elaboradas para itens coletados e ou itens sem preços oficiais, quando existir.
- ▶ **Cotações de Preços:** Preços de itens coletados no mercado, quando existir.
- ▶ **Especificações Técnicas:** Apresenta as especificações técnicas de materiais e serviços;
- ▶ **Anexos:** ART de Projeto e outros documentos.

Atenciosamente,

Leonardo Silveira Lima
Engenheiro Civil | RNP 060158106-7



II. EQUIPE TÉCNICA

Handwritten signature

Empresa:

Geopac Engenharia e Consultoria Eireli - EPP

Endereço:

Avenida Padre Antônio Tomás, 2420 – Sala 501 – Aldeota, Fortaleza - CE

Contato:

Fone: 85 3241 3147 | e-mail: geopac@geopac.com.br

Engenheiro Coordenador Responsável:

Eng.º Leonardo Silveira Lima



A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'A' followed by a horizontal line.

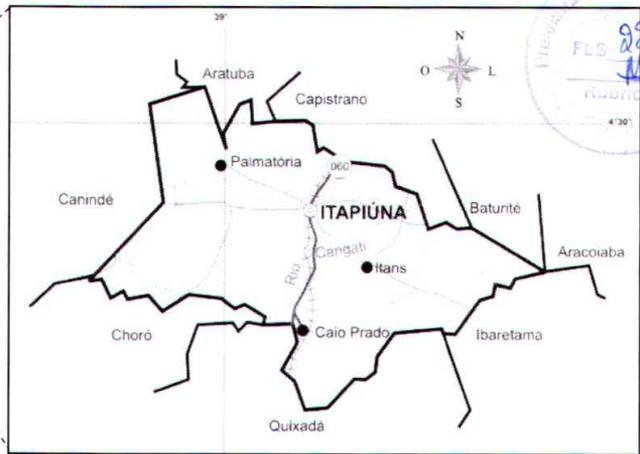


III. LOCALIZAÇÃO

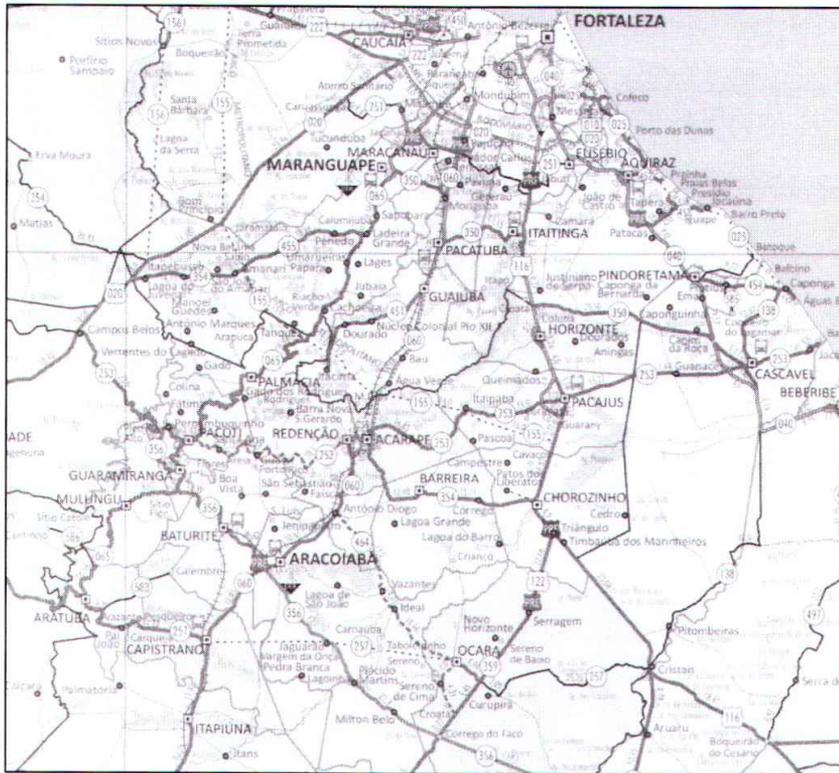
14



Localização do Município



Situação do Município



Acessos ao Município

A handwritten signature or set of initials in blue ink, located in the bottom right corner of the page.



IV. ESTUDOS BÁSICOS

AA



Inspeção do Local da Obra

As vias deverão ser pavimentadas de acordo com as Larguras e extensões projetadas podendo estas dimensões ser observadas na Peça Gráfica da via onde teremos a Planta com Estaqueamento e a dimensão da seção da via, bem como perfil longitudinal. As dimensões também poderão ser observadas no quadro de memória de quantitativos de cada rua.

Na memória de cálculo encontramos precisamente, conforme a planta, as larguras e suas variações em cada estaca ou ponto de transição. Existe uma variação de largura, pois a Prefeitura não possui recursos para desapropriações e também devido a vários fatores, entre eles o posteamento da Rede Pública de Energia ou o fato de que as construções não obedecem a um padrão na via. O construtor para executar a obra deverá levar em consideração estas duas peças.

Foi realizada uma vistoria dos trechos a serem executados pela equipe Técnica da Geopac Engenharia para se verificar in loco a drenagem e as condições das vias existentes e foram feitas as seguintes observações:

▶ Acesso ao Sítio Cajuais | Trecho 01

- Este trecho encontra-se no início da subida do acesso a localidade de Cajuais e vai até o início de um trecho já pavimentado.
- Serão executados os serviços de Pavimentação em Pedra Tosca e drenagem superficial com meio fio, sarjeta, descidas d'água e foi vista a necessidade de a construção de um bueiro com caixa coletora.

▶ Acesso ao Sítio Cajuais | Trecho 02

- Este trecho encontra-se na parte na subida do acesso a localidade de Cajuais e situa-se entre dois trechos já pavimentados.
- Serão executados os serviços de Pavimentação em Pedra Tosca e drenagem superficial com meio fio, sarjeta, descida d'água, sarjetas em concreto tipo "U" e foi vista a necessidade de a construção de um bueiro com caixa coletora.

▶ Acesso ao Sítio Cajuais | Trecho 03

- Este trecho encontra-se após a o trecho de maior subida do acesso a localidade de Cajuais e situa-se após um trecho já pavimentado.
- Serão executados os serviços de Pavimentação em Pedra Tosca e drenagem superficial com meio fio, sarjeta, descidas d'água e foi vista a necessidade de a construção de um bueiro com caixa coletora.

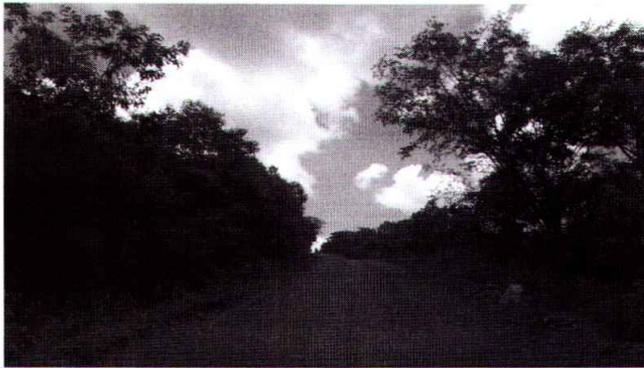
Os trechos em questão se situam nas Coordenadas abaixo:

Trecho	COORDENADAS		Extensão (m)
	Início	Fim	
Acesso ao Sítio Cajuais Trecho 01	N: 9500932 E: 506448	N: 9500821 E: 506639	242,00
Acesso ao Sítio Cajuais Trecho 02	N: 9501665 E: 506220	N: 9501565 E: 506265	119,00
Acesso ao Sítio Cajuais Trecho 03	N: 9502369 E: 505618	N: 9501822 E: 506217	843,00

Conforme exposto a seguir elaboramos um rol de fotografias notáveis necessárias para o bom entendimento do projeto:



Trecho 01: início do Trecho a Pavimentar



Trecho 01: Vista Geral do Trecho a Pavimentar



Trecho 01: Vista Geral do Trecho a Pavimentar

A handwritten signature in blue ink, located in the bottom right corner of the page.



Trecho 01: Fim do Trecho a Pavimentar (encontro com trecho pavimentado)



Trecho 02: Início do Trecho a Pavimentar



Trecho 02: Vista do trecho

11



Trecho 02: Fim do trecho a pavimentar



Trecho 03: Início do trecho a pavimentar



Trecho 03: vista geral do trecho a pavimentar

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;



[Handwritten signature]

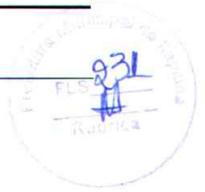
Levantamento Geotécnicos

A prática da Pavimentação em Pedra Tosca é usual e consagrada no município, portanto não se fez necessária a realização de ensaios de capacidade de carga, tendo em vista que nos trechos já pavimentados do acesso ao Sítios Cajuais apresenta boas condições de trafegabilidade.

A pavimentação em Pedra tosca se dará apenas sobre pavimento em solo natural existente após a reconformação geométrica do Subleito, portanto não se fez necessária a realização de ensaios de capacidade de carga.



M



Estudos Hidrológicos – Região Metropolitana

Os estudos hidrológicos foram executados de acordo com as Instruções de Serviço do DER e normas da ABNT.

Este estudo abrangeu as seguintes etapas:

- Determinação das características das bacias hidrográficas;
- Elaboração de cálculos, a partir dos dados obtidos e das determinações feitas, para conhecimento das condições em que se verificam o escoamento superficial.

A finalidade da orientação adotada no estudo é obter os elementos de natureza hidrológica que permitam:

- ▶ Dimensionamento hidráulico das pequenas obras de drenagem a serem construídas.

Intensidade da Chuva

A determinação da intensidade de chuva foi elaborada com a utilização da publicação do Engenheiro **Otto Pfafstetter** "**Chuvas Intensas no Brasil**" aplicado aos dados relativos às chuvas do posto de Quixeramobim, no estado do Ceará, que melhor se assemelha a região cortada pelo traçado, a partir da seguinte expressão:

$$i = \frac{60 \times P}{T_c}$$

onde:

- I - intensidade da chuva (em mm/h);
- P - precipitação (em mm);
- T_c - tempo de concentração (em min).

$$i = \frac{54,70 \cdot T^{0,194}}{(t_c + 1)^{0,96}} \text{ para } t > 2 \text{ h}$$

Onde:

- t_c = Tempo de concentração (horas).
- T = Tempo de recorrência em anos.

Tempo de Recorrência

Foram adotados os seguintes tempos de recorrência para verificação e dimensionamento das obras:

- Obras de drenagem superficial: Tr = 05 anos
- Obras de arte correntes: Tr = 15 anos, como canal
Tr = 25 anos, como orifício

Tempo de Concentração

O Tempo de Concentração é o intervalo de tempo da duração da chuva necessário para que toda a bacia hidrográfica passe a contribuir para a vazão na seção de drenagem. Seria também o tempo de percurso, até a seção de drenagem, de uma porção caída no ponto mais distante da bacia.

A Intensidade de chuva (I) para cada bacia foi obtida considerando a duração da chuva igual ao Tempo de Concentração (T_c) da bacia. Como parâmetro de dimensionamento utilizamos um tempo de concentração mínimo de 15 minutos.

Os tempos de concentração (T_c) foram calculados usando-se a expressão proposta pelo "Califórnia Highways and Public Roads":

11



$$T_c = 57 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

- T_c = tempo de concentração, em minuto;
- L = comprimento de linha de fundo (Talvegue), em Km;
- H = Diferença de nível, em metro.

Vazões de Projeto

O cálculo das vazões das bacias foi realizado considerando a área de contribuição, conforme segue:

- ▶ **Pequenas bacias** - áreas de contribuição inferiores a 10,0 km² e correspondem em geral às obras de drenagem superficial como sarjetas, banquetas, descidas d'água e bueiros tubulares, cujas vazões são calculadas pelo **Método Racional**, com a fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,60}$$

Onde:

- Q = vazão de projeto (m³/s)
- I = intensidade de precipitação (mm/h), para uma duração igual ao tempo de concentração.
- A = área da bacia (km²)
- C = coeficiente adimensional de deflúvio ou escoamento superficial (coeficiente de "RUN-OFF"), cujos valores estão representados nos Quadro 01 e 02.

Quadro 01 (Áreas Rurais)

Tipos de Superfície	Coefficientes "C", de "RUN-OFF"
Revestimento asfáltico	0,8 - 0,9
Terra compactada	0,4 - 0,6
Solo natural	0,2 - 0,4
Solo com cobertura vegetal	0,3 - 0,4

Quadro 02 (Áreas Urbanas)

Tipos de Superfície	Coefficientes "C", de "RUN-OFF"
Pavimentos de concreto de cimento Portland ou concreto betuminoso	0,75 a 0,95
Pavimentos de macadame betuminoso	0,65 a 0,80
Acostamentos ou revestimentos primários	0,40 a 0,60
Solo sem revestimento	0,20 a 0,90
Taludes gramados (2:1)	0,50 a 0,70
Prados gramados	0,10 a 0,40
Áreas florestais	0,10 a 0,30
Campos cultivados	0,20 a 0,40
Áreas comerciais, zonas de centro da cidade	0,70 a 0,95
Zonas moderadamente inclinadas com aproximadamente	
50% de área impermeável	0,60 a 0,70
Zonas planas com aproximadamente 60% de área impermeável	0,50 a 0,60
Zonas planas com aproximadamente 30% de área impermeável	0,35 a 0,45



V. PROJETOS DESENVOLVIDOS

A handwritten signature in blue ink, located at the bottom right of the page.



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.

Nestas Pranchas estão indicadas os perfis longitudinais com exagero de 10 vezes de cada seção indicada na Planta Baixa. Estão indicadas a Cota de Terraplenagem.

Seção Transversal

A seção transversal tipo da plataforma acabada de pavimentação da rodovia é apresentada nas peças gráficas, para os segmentos em tangente e em curva com as seguintes dimensões:

- ▶ **Trecho 01**
 - Pista de rolamento: **5,0m de Largura com caimento transversal de 2,0%**. A seção também será composta por itens de drenagem superficial tais quais meio fios, e sarjeta em lastro de concreto na largura de 40cm e espessura de 3,0cm.

AA

- O greide projetado foi lançado adotando uma rampa máxima de 10,92% e mínima de 2,41%, de acordo com topografia local.

▶ **Trecho 02**

- Pista de rolamento: Serão dois tipos de seção:
 - **Seção tipo I:** Pista de rolamento com **5,0m de Largura com caimento transversal de 2,0%** composta por itens de drenagem superficial tais quais meio fios colocados continuamente, sarjeta em lastro de concreto na largura de 40cm e espessura de 3,0cm.
 - **Seção tipo II:** Pista de rolamento com **5,0m de Largura com caimento transversal de 2,0%** composta por itens de drenagem superficial tais quais meio fios colocados descontinuamente, sarjeta em lastro de concreto na largura de 40cm e espessura de 3,0cm e sarjeta tipo em concreto "U".
- O greide projetado foi lançado adotando uma rampa máxima de 19,46% e mínima de 17,62%, de acordo com topografia local.

▶ **Trecho 03**

- Pista de rolamento: **4,50m de Largura com caimento transversal de 2,0% da estaca 0+000 a 0+080 e 5,00m de Largura com caimento transversal de 2,0% a partir da estaca 0+100, sendo uma transição da estaca 0+080 a estaca 0+100.** A seção também será composta por itens de drenagem superficial tais quais meio fios, e sarjeta em lastro de concreto na largura de 40cm e espessura de 3,0cm.
- O greide projetado foi lançado adotando uma rampa máxima de 8,27% e mínima de 0,5%, de acordo com topografia local