



**ANEXO I
PROJETO BÁSICO**

SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E DRENAGEM EM DIVERSAS RUAS DAS LOCALIDADES DE CACIMBA FUNDA, CÓRREGO DOS RODRIGUES, PEDRA REDONDA E VILA DA VOLTA.

LOTE 01 – SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E DRENAGEM EM DIVERSAS RUAS DA LOCALIDADE DE CACIMBA FUNDA.

– Memorial Descritivo, Orçamento Básico, Curva ABC dos serviços, Cronograma Físico-Financeiro, Memória de Cálculo dos quantitativos, Composição do BDI, Tabela de Encargos Sociais, Composição dos Custos Unitários, Cotação de Preços, Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, Relação dos Projetos e Projetos.

LOTE 02 – SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E DRENAGEM EM DIVERSAS RUAS DA LOCALIDADE DE CÓRREGO DOS RODRIGUES.

– Memorial Descritivo, Orçamento Básico, Curva ABC dos serviços, Cronograma Físico-Financeiro, Memória de Cálculo dos quantitativos, Composição do BDI, Tabela de Encargos Sociais, Composição dos Custos Unitários, Cotação de Preços, Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, Relação dos Projetos e Projetos.

LOTE 03 – SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E DRENAGEM EM DIVERSAS RUAS DA LOCALIDADE DE PEDRA REDONDA.

– Memorial Descritivo, Orçamento Básico, Curva ABC dos serviços, Cronograma Físico-Financeiro, Memória de Cálculo dos quantitativos, Composição do BDI, Tabela de Encargos Sociais, Composição dos Custos Unitários, Cotação de Preços, Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, Relação dos Projetos e Projetos.

LOTE 04 – SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E DRENAGEM EM DIVERSAS RUAS DA LOCALIDADE DE VILA DA VOLTA.

– Memorial Descritivo, Orçamento Básico, Curva ABC dos serviços, Cronograma Físico-Financeiro, Memória de Cálculo dos quantitativos, Composição do BDI, Tabela de Encargos Sociais, Composição dos Custos Unitários, Cotação de Preços, Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, Relação dos Projetos e Projetos.

(Handwritten initials and signature)

CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACATI
AV. SANTOS DUMONT, 1146, CENTRO, ARACATI-CE



**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E
DRENAGEM EM DIVERSAS LOCALIDADES NO
MUNICÍPIO DE ARACATI/CE**

VOLUME I
RELATÓRIO



PROJETO: GEOPAC ENGENHARIA E CONSULTORIA
AV. PADRE ANTONIO TOMAS, 2420, SALAS 301/302, FORTALEZA-CE
CONTATO: 85 3214 3147 – EMAIL: GEOPAC@GEOPAC.COM.BR

ÍNDICE

1.0 APRESENTAÇÃO

2.0 EQUIPE TÉCNICA

3.0 LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO

- 3.1 Localização do Município
- 3.2 Planta de Situação das Localidades
- 3.3 Localidades e quantidades de vias a serem pavimentadas:

4.0 RESUMO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

- 4.1 Dados da Obra
- 4.2 Solução de Pavimentação e Drenagem Superficial
- 4.3 Administração Local
- 4.4 Mobilização dos Equipamentos
- 4.3 Pavimentação na Localidade de Cacimba Funda
- 4.4 Pavimentação na Localidade de Córrego dos Rodrigues
- 4.5 Pavimentação na Localidade de Pedra Redonda
- 4.6 Pavimentação na Localidade de Vila da Volta

5.0 ESTUDOS E PROJETOS ELABORADOS

- 5.1 Levantamento Topográfico
- 5.2 Projeto Geométrico
- 5.3 Projeto de Pavimentação
- 5.4 Estudos Hidrológicos
- 5.5 Estudos Hidrológicos da Passagem Molhada
- 5.6 Projeto de Drenagem
- 5.7 Projeto da Passagem Molhada
- 5.8 Projeto de Sinalização

6.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO

- 6.1 Cacimba Funda
- 6.2 Córrego dos Rodrigues
- 6.3 Pedra Redonda
- 6.4 Vila da Volta

7.0 PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DOS ORÇAMENTOS

- 7.1 Orçamento Básico
- 7.2 Fonte de Preços e Tabelas utilizadas
- 7.3 Curva ABC
- 7.4 Cronograma Físico Financeiro
- 7.5 Memória de Cálculo dos Quantitativos
- 7.6 Composição do BDI
- 7.7 Encargos Sociais
- 7.8 Composições de Preços Unitários

8.0 CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA

9.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

ANEXO I - ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ANEXO II - PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

ANEXO III - RELAÇÃO DE PEÇAS GRÁFICAS




Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Sup. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano


Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

1.0 APRESENTAÇÃO

Este relatório se propõe a descrever adequadamente o **Projeto de Pavimentação, Sinalização e Drenagem nas Localidades de Cacimba Funda, Córrego dos Rodrigues, Vila da Volta e Pedra Redonda no município de Aracati/CE**, fornecendo informações importantes para execução das obras.

As obras deverão ser executadas observando-se as normas técnicas da ABNT vigentes, à Lei 8.666/93 e ao edital e seus anexos, compostos pelos projetos, especificações, planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro.

O relatório tem como finalidades:

- Apresentar soluções econômicas e viáveis para o problema ao nível de projeto executivo;
- Fornecer estimativas das quantidades dos serviços e custos das obras definidas para o Projeto da referida área;
- Fornecer peças gráficas (plantas baixas, cortes, seções e detalhes), memorial de cálculo e especificações técnicas.



O Relatório contém os seguintes capítulos:

- **1.0 Apresentação:** Apresenta a estrutura do Relatório;
- **2.0 Equipe Técnica** responsável pelo presente Relatório;
- **3.0 Localização e Situação:** Apresenta Localização do Município e/ou das obras projetadas;
- **4.0 Resumo dos Serviços a serem executados:** expõe sucintamente os serviços a serem executados;
- **5.0 Estudos e Projetos Elaborados:** Descreve os Estudos e Projetos desenvolvidos;
- **6.0 Relatórios Fotográficos das Áreas;**
- **7.0 Premissas Para Elaboração dos Orçamentos:** Discorre sobre as planilhas que compõem a orçamentação da obra, em anexo, tais quais composição BDI utilizada, Composição dos Encargos Sociais, Orçamento Básico, Curva ABC, Fonte de Preços Básicos utilizados, Memorial de Cálculo dos Quantitativos, Composições de Preço Unitário
- **8.0 Condições Gerais para Execução da Obra;**
- **9.0 Especificações Técnicas:** Apresenta as especificações técnicas de materiais e serviços;
- **Anexo I:** Planilhas Orçamentárias e demais documentos relacionados aos custos da obra.
- **Anexo II:** ART do Responsável Técnico Projeto;
- **Peças Gráficas:** Peças Gráficas integrantes do Projeto.

2.0 EQUIPE TÉCNICA

Empresa

Geopac Engenharia e Consultoria

Endereço e Contato

Avenida Padre Antônio Tomás, 2420, sala 301/ 302, Aldeota, Fortaleza - CE. Fone: 85 3241 3147 | e-mail: geopac@geopac.com.br

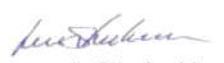
Engenheiro Responsável e Coordenador

Eng. Leonardo Silveira Lima

Equipe de Apoio

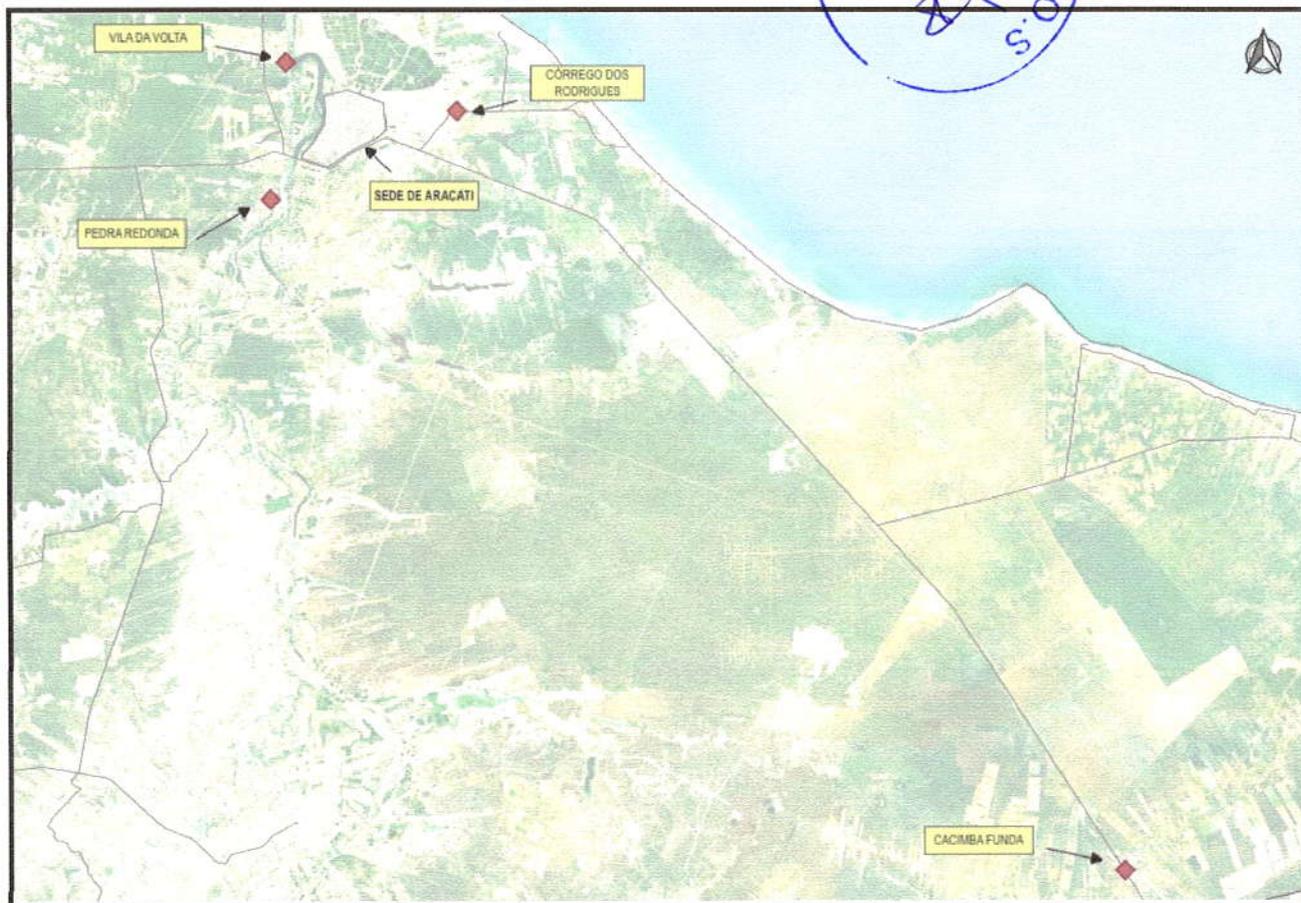
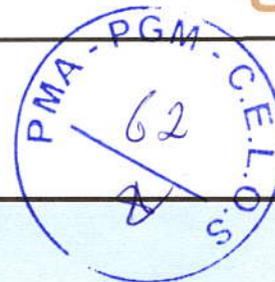
João Victor, Robson Juaçaba e Alan Douglas

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Despesa de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano


Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

3.2 Planta de Situação das Localidades

Conforme o mapa abaixo:



3.3 Localidades e quantidades de vias a serem pavimentadas:

Lote	Localidade	Quantidade de Ruas a serem pavimentadas
Lote I	Cacimba Funda	13
	Córrego dos Rodrigues	06
	Pedra Redonda	15
	Vila da Volta	03

[Handwritten mark]

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord de Desp Socr de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]


Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

4.0 RESUMO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

4.1 Dados da Obra

A obra de pavimentação, sinalização e drenagem ocorrerá nas localidades de **Cacimba Funda, Córrego dos Rodrigues, Vila da Volta e Pedra Redonda** no Município de Aracati.

4.2 Solução de Pavimentação e Drenagem Superficial

Serão adotadas soluções distintas para pavimentação conforme segue:

- **Para vias com pavimentação em pedra preexistente**
 - Pintura de Ligação sobre pavimento em pedra, revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) na espessura de 4cm.
- **Para Vias sem Pavimentação**
 - Regularização do subleito, sub-base em solo estabilizado (15cm), base em BGS (15cm), imprimação e revestimento em CBUQ (4,0cm). Drenagem Superficial com meio fio moldado in loco.
 - Regularização do Subleito e pavimentação paralelepípedo. Travamento e drenagem superficial com meio fio pré-moldado;
 - Regularização do Subleito e pavimentação em piso intertravado (H8). Travamento e drenagem superficial com meio fio pré-moldado;



4.3 Administração Local

Pela simplicidade dos serviços a executar, a administração local da obra não foi orçada separadamente e deverá ser incluída na própria administração da obra composta no BDI, conforme solicitado pela Prefeitura.

4.4 Mobilização dos Equipamentos

Para Localidade de Cacimba Funda estão orçados a mobilização e desmobilização numa distância correspondente às distâncias de Fortaleza a Aracati e de Aracati a Cacimba Funda.

Para as demais localidades as distâncias orçadas correspondem à distância entre Aracati e a localidade em questão.

4.3 Pavimentação na Localidade de Cacimba Funda

As vias a serem beneficiadas são iluminadas na imagem abaixo:



No quadro que segue a relação de vias beneficiadas na Localidade de Cacimba Funda:

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Despl. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Trecho	Serviços a serem executados	Coordenada Início	Coordenada Fim	Extensão (m)
Rua SDO 01	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9462742 E 670713	N 9462772 E 670950	240,00
Rua SDO 02	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9462657 E 670785	N 9462892 E 671090	398,00
Rua SDO 03	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9462784 E 670977	N 9462656 E 671167	233,00
Rua SDO 04	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9462730 E 671038	N 9462381 E 671235	422,00
Rua SDO 05	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9462319 E 670989	N 9462452 E 671156	214,00
Rua SDO 06	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9462378 E 671233	N 9462193 E 671195	204,00
Rua SDO 07	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9462121 E 671374	N 9462948 E 671958	1017,00
Rua SDO 08	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9462517 E 670576	N 9462578 E 670667	109,00
Rua SDO 09	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9462610 E 670464	N 9462421 E 670704	306,00
Rua SDO 10	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9461999 E 670878	N 9462115 E 671077	254,00
Rua SDO 11	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9462579 E 671082	N 9462675 E 671135	111,00
Rua SDO 12	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9462925 E 670545	N 9462117 E 671077	968,00
Rua SDO 13	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial, Sinalização e Passagem Molhada	N 9462654 E 670772	N 9462130 E 671377	935,00

4.4 Pavimentação na Localidade de Córrego dos Rodrigues

As vias a serem beneficiadas são iluminadas na imagem abaixo:



Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Des. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano

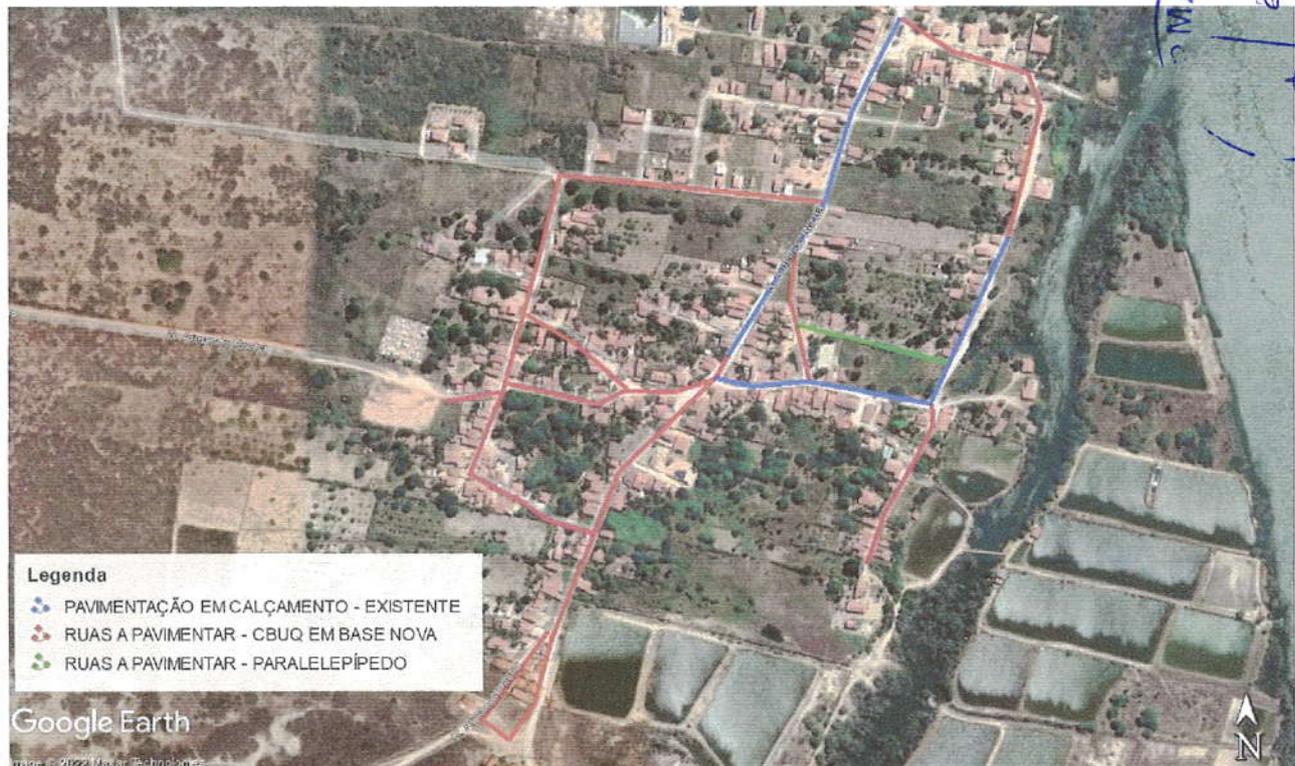
Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

No quadro abaixo segue a relação de vias beneficiadas:

Trecho	Serviços a serem executados	Coordenada Início	Coordenada Fim	Extensão (m)
Rua SDO 01	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9496036 E 641913	N 9496167 E 641927	132,00
Rua SDO 02	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9496174 E 641634	N 9496036 E 641885	321,00
Rua SDO 03	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9496114 E 641835	N 9496248 E 641834	134,00
Rua SDO 04	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9496271 E 641636	N 9496251 E 641842	210,00
Rua SDO 05	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9496178 E 6641636	N 996278 E 641634	102,00
Rua SDO 06	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9496405 E 641498	N 9496512 E 641652	243,00
Rua SDO 07	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9495742 E 642937	N 9495747 E 643043	106,00
Rua SDO 08	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9495569 E 643096	N 9496045 E 642983	490,00

4.5 Pavimentação na Localidade de Pedra Redonda

As vias a serem beneficiadas são iluminadas na imagem abaixo:



No quadro abaixo segue a relação de vias beneficiadas:

Trecho	Serviços a serem executados	Coordenada Início	Coordenada Fim	Extensão (m)
Rua Armando Rocha 01	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9492211 E 633445	N 9492262 E 633224	262,00

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Despl. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Rua Armando Rocha 02	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9492188 E 633199	N 9492183 E 633335	144,00
Rua Armando Rocha 03	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9491775 E 633213	N 9492176 E 633404	453,00
Rua Armando Rocha 04	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9491799 E 633157	N 9491904 E 633250	141,00
Rua Armando Rocha 05	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9491809 E 633170	N 9491784 E 633212	49,00
Rua Armando Rocha 06	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9492173 E 633124	N 9492176 E 633189	65,00
Rua Armando Rocha 07	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9492211 E 633445	N 9492595 E 633638	434,00
Rua Armando Rocha 08	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9492188 E 633534	N 9492326 E 633519	140,00
Rua SDO 01 A	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9492589 E 633639	N 9492181 E 633681	529,00
Rua SDO 01 B	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9491982 E 633597	N 9492157 E 633678	194,00
Rua SDO 02	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9492084 E 633155	N 9492416 E 633259	351,00
Rua SDO 03	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9492422 E 633237	N 9492388 E 633550	315,00
Rua SDO 04	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9492162 E 633686	N 9492189 E 633431	259,00
Rua SDO 05	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9492083 E 633158	N 9492020 E 633295	152,00
Rua SDO 06	Pavimentação em Paralelepípedo e Drenagem Superficial	N 9492249 E 633525	N 9492207 E 633693	174,00

4.6 Pavimentação na Localidade de Vila da Volta

As vias a serem beneficiadas são iluminadas na imagem abaixo:



Legenda

-  RUAS A PAVIMENTAR - CBUQ EM BASE NOVA
-  RUAS A PAVIMENTAR - INTERTRAVADO

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano


Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

No quadro abaixo segue a relação de vias beneficiadas:

Trecho	Serviços a serem executados	Coordenada Início	Coordenada Fim	Extensão (m)
Rua SDO 01	Pavimentação em CBUQ, Drenagem Superficial e Sinalização	N 9498307 E 633741	N 9498268 E 634248	521,00
Rua SDO 02	Pavimentação em Intertravado e Drenagem Superficial	N 9498014 E 634317	N 9498097 E 634431	144,00
Rua SDO 03	Pavimentação em Intertravado e Drenagem Superficial	N 9498160 E 634363	N 9498055 E 634380	107,00




Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano



Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

5.0 ESTUDOS E PROJETOS ELABORADOS

5.1 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 da SOP/CE.

Foi executado buscando fornecer os elementos necessários para a elaboração do projeto de adequação de capacidade e restauração da via, incluindo no escopo dos serviços a implantação das pistas locais, dos acostamentos e melhoramentos com adequação de capacidade e segurança da via.

Os estudos topográficos foram desenvolvidos basicamente a partir da execução das seguintes atividades:

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

Os estudos topográficos foram executados utilizando uma aeronave DRONE, apoiado por GPS tipo RTK (Real Time Kinematic), de forma a ter conhecimento instantâneo (tempo real) de coordenadas precisas dos vértices levantados.

Primeiramente, foram implantados Marcos Geodésicos (RN) e pontos de controle em todo o trecho. Posteriormente, com auxílio do GPS RTK, foram cadastrados os pontos de controle ou GCP (Ground Control Points), que se caracterizam como os pontos coletados em solo que podem ser identificáveis nas imagens aéreas obtidas pelo drone, como objetos alvos ou detalhes no terreno. Estes pontos foram utilizados para fazer a relação entre o sistema de coordenadas da imagem com o sistema de coordenadas do terreno.



5.2 Projeto Geométrico

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 da SOP/CE.

Este projeto estabelecerá a caracterização geométrica da via – 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.

5.2.1 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.

5.2.2 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.



Nas Pranchas estão indicados os perfis longitudinais com exagero de 10 vezes de cada seção indicada na Planta Baixa.



Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano




Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

5.3 Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação das ruas foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Pavimentação contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários da SOP/CE, nos Manuais pertinentes do DNIT e nas premissas indicadas pela prefeitura Municipal.

Para os serviços de pavimentação asfáltica em vias já pavimentadas com pedra tosca ou em paralelepípedo os serviços de pavimentação serão divididos nas etapas descritas a seguir:

- Etapa 01 - Execução de uma Limpeza Rigorosa do pavimento em Pedra;
- Etapa 02 - Execução da Pintura de ligação sobre pavimento existente, no caso Pedra Tosca ou paralelo;
- Etapa 03 - Execução de uma camada em CBUQ na espessura de 4,0cm.

Para os serviços de pavimentação asfáltica em vias não pavimentadas os serviços de pavimentação serão divididos nas etapas descritas a seguir:

- Etapa 01 – Regularização do Sub-leito (cortes e aterro com até 20cm para regularização e conformação da via existente);
- Etapa 02 - Execução de Sub Base com estabilização de solo (15cm);
- Etapa 03 - Execução de Base em BGS (15cm)
- Etapa 02 – Execução da imprimação;
- Etapa 03 - Execução de camada em CBUQ na espessura de 4,0cm.

Para os serviços de pavimentação em Intertravado ou Paralelepípedo em vias não pavimentadas os serviços de pavimentação serão divididos nas etapas descritas a seguir:

- Etapa 01 – Regularização do Sub-leito (cortes e aterro com até 20cm para regularização e conformação da via existente);
- Etapa 02 - Execução de colchão de areia e construção do pavimento;



5.3.1 Transporte de Materiais de Pavimentação

Os materiais a serem transportados de acordo com tabela de utilização/origem/destino e tabelas das distâncias considerados que seguem:

Material	Utilização	Origem	Destino
Solo	Sub Base	Jazida em Pedregal Aracati/CE	Obra
BGS	Base	Pedreira próximo a Lagoa do Preá	Obra
Emulsão RR-1C	Pintura de Ligação	Fortaleza/CE	Obra
CM 30	Imprimação	Fortaleza/CE	Obra
CAP	Usinagem CBUQ	Fortaleza/CE	Usina em Aracati/CE
Brita	Usinagem CBUQ	Itaitinga/CE	Usina em Aracati/CE
Areia	Usinagem CBUQ	Aracati/CE	Usina em Aracati/CE
Filler	Usinagem CBUQ	Aracati/CE	Usina em Aracati/CE
CBUQ	Pavimento	Aracati/CE	Obra

Distâncias consideradas para do Solo para Sub-base

Origem	Destino (Obra)	Distância Considerada
Jazida em Cacimba Funda	Cacimba Funda	1,00 km
Jazida em Pedregal	Córrego dos Rodrigues	10,80 km
Jazida em Pedregal	Pedra Redonda	4,50 km
Jazida em Pedregal	Vila da Volta	11,00 km

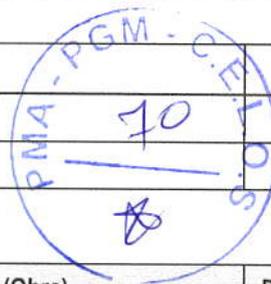
Distâncias consideradas para do BGS para Base

Origem	Destino (Obra)	Distância Considerada
Pedreira	Cacimba Funda	69,00 km

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158108-7

Pedreira	Córrego dos Rodrigues	26,20 km
Pedreira	Pedra Redonda	19,00 km
Pedreira	Vila da Volta	26,00 km



Distâncias consideradas para do RR-1C para Pintura de ligação

Origem	Destino (Obra)	Distância Considerada
Fortaleza	Cacimba Funda	200,00 km
Fortaleza	Córrego dos Rodrigues	160,00 km
Fortaleza	Pedra Redonda	155,00 km

Distâncias consideradas para do CM 30 para Imprimação

Origem	Destino (Obra)	Distância Considerada
Fortaleza	Cacimba Funda	200,00 km
Fortaleza	Córrego dos Rodrigues	160,00 km
Fortaleza	Pedra Redonda	155,00 km
Fortaleza	Vila da Volta	160,70 km

Distância considerada para do CAP para Usinagem de CBUQ

Origem	Destino	Distância Considerada
Fortaleza	Usina em Aracati	151,50 km

Distâncias consideradas para da Brita para Usinagem de CBUQ

Origem	Destino	Distância Considerada
Itaitinga	Usina em Aracati	138,50 km

Distâncias consideradas para a Areia e Filler para Usinagem de CBUQ

Origem	Destino	Distância Considerada
Comércio local	Usina em Aracati	10,00 km

Distâncias consideradas para a Mistura Asfáltica (CBUQ)

Origem	Destino	Distância Considerada
Aracati	Cacimba Funda	49,00 km
Aracati	Córrego dos Rodrigues	6,00 km
Aracati	Pedra Redonda	4,00 km
Aracati	Vila da Volta	9,30 km

Distância considerada para do Paralelepípedo

Origem	Destino	Distância Considerada
Jaguaruana	Cacimba Funda	47,00 km

R

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

B
Q
Leonardo Silveira Lima

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

5.4 Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos foram executados de acordo com as Instruções de Serviço do DNIT/BR, SOP/CE 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.

5.4.1 Intensidade da Chuva

O conhecimento das intensidades das precipitações, para diversas durações de chuva e período de retorno, é fundamental para dimensionamento de sistemas de drenagem urbana.

A equação utilizada para o cálculo da Intensidade de Chuva foi a mesma utilizada para a Região Metropolitana de Fortaleza que pode ser utilizada para toda região do litoral do Ceará. Foi desenvolvida pela Universidade Federal do Ceará com base em 30 anos de registros pluviográficos contínuos (1970 a 1999).

$$i = \frac{2345,29 \cdot T^{0,173}}{(t_c + 28,31)^{0,804}}$$



Onde:

i = Intensidade de chuva em mm/h;

t_c = Tempo de concentração (min);

T = Tempo de recorrência em anos.

5.4.2 Tempo de Recorrência

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

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

5.4.3 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":

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

Onde:

T_c = tempo de concentração, em minuto;

L = comprimento de linha de fundo (Talvegue), em Km;

H = Diferença de nível, em metro.

5.4.4 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:

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord de Deso. Secr de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

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	Coeficientes "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	Coeficientes "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



5.4.5 Resultados Obtidos

Na localidade de Vila da Volta, precisamente na Rua SDO 01, existe um bueiro simples tubular de concreto com diâmetro de 1,00m, porém, de acordo com os estudos e análises feitos, há a necessidade de implantar um novo bueiro no local, já que o existente não suporta e nem atende a vazão calculada para a área de sua bacia. Segue abaixo a bacia hidrográfica e estudos hidrológicos do novo bueiro a ser implantado.

Bacia Hidrográfica:



[Handwritten signature]

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

[Handwritten signature]
Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Estudos Hidrológicos do Bueiro a ser implantado:

ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²

Bueiros	Estaca	Área Bacia (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	Tempo Concent. (h)	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos (m³/s)	Vazão 25 anos (m³/s)
									15 anos	25 anos			
1	0+424,00	0,2100	0,64	26,00	14,00	12,00	5,00	0,08	157,48	172,04	0,25	2,30	2,51

*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme Estudos da UFC para Região Metropolitana de Fortaleza

*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

5.5 Estudos Hidrológicos da Passagem Molhada

• **Descarga Máxima Secular**

A vazão máxima Secular para dimensionamento das Passagens Molhadas foi determinada com base no Método empírico do Engenheiro Aguiar. A fórmula abaixo foi empregada, pelo DNOCS, em mais de 1.000 barragens no semiárido do nordeste brasileiro.

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

Onde:

Q = descarga (m³/s)

A = Área da Bacia Hidrográfica (km²)

L = Linha de Fundo (km)

C = Fator de Variação da Velocidade de Escoamento

K = Fator de Rendimento superficial



Para a determinação dos valores de K e C, o Eng. Aguiar classificou em 8 tipos de bacia hidrográficas, atribuindo a cada, um coeficiente U de correção de rendimento superficial. Além deste coeficiente, Aguiar analisou as bacias segundo sua rede hidrométrica, adotando um fator K, função da ordem dos rios que existem na mesma bacia e fator C que chamou de fator de variação da velocidade média do escoamento superficial.

A tabela abaixo apresenta os vários tipos de bacia com os coeficientes de U, K e C.

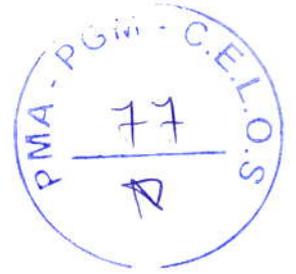
Tabela de Ryves				
Coeficientes Hidrométricos: U, K, C				
Característica da Bacia	Tipo (n)	U	K	C
Pequena, íngreme e rochosa	1	1,3 a 1,4	0,123	0,85
Acidentada sem depressões evaporativas	2	1,20	0,156	0,95
Média	3	1,00	0,204	1,00
Ligeiramente acidentada	4	0,80	0,278	1,05
Ligeiramente acidentada com depressões evaporativas	5	0,70	0,400	1,15
Quase plana, terreno argiloso	6	0,65	0,625	1,30
Quase Plana, terreno variável ou ordinário	7	0,60	1,111	1,45
Quase Plana, terreno arenoso	8	0,5	2,500	1,60

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

• **Determinação da Bacia Hidrográfica e Linha de Fundo da Passagem Molhada**

A área da bacia hidráulica, bem como sua linha de fundo foram determinados através das cartas topográficas da SUDENE com auxílio do aplicativo Qgis e Google Earth.



Resultados do Estudo Hidrológico

Cálculo da Descarga Máxima Secular (Qs)

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

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

Onde:

L = Linha de fundo	=	34,63 km	ou	34.626,00 m
A = Área da Bacia Hidrográfica	=	142,63 km ²	ou	142.632.683,00 m ²
C = Coeficiente em função do tipo da bacia	=	1,6		
k = Coeficiente em função do tipo da bacia	=	2,50		
Tipo de Bacia em questão adotada:		8 ^o Quase Plana, Terreno Arenoso		

Então:

$$Q_s = \frac{1.150,00 \times 142,63}{(34,63 \times 1,60)^{1/2} \times [120,00 + (2,50 \times 34,63 \times 1,60)]}$$

$Q_s = 85,25 \text{ m}^3/\text{s}$

5.6 Projeto de Drenagem

O Projeto de Drenagem foi elaborado com o objetivo de dotar as vias de um sistema de drenagem eficiente, capaz de suportar as precipitações pluviométricas que caem na região.

As obras de drenagem têm por objetivos:

- Interceptar e captar as águas que chegam e se precipitam nos acessos principais e nas vias de serviços e conduzi-las para local de deságue seguro, resguardando-se a estabilidade dos maciços terrosos;
- Conduzir o fluxo d'água de um lado para outro dos acessos e das vias de serviços, quando interceptado o talvegue, bem como captar as águas que escoam pelos dispositivos de drenagem superficial;
- Os elementos básicos utilizados para a elaboração do projeto originaram-se dos estudos hidrológicos, topográficos e geotécnicos, além de observações em campo.

Para alcançar o objetivo proposto, foram adotados os procedimentos metodológicos definidos pelas Normas do DNIT e SOP/CE, que constitui referência básica, tanto no que toca ao cálculo hidráulico como na definição das obras tipo.

5.6.1 Drenagem Superficial

A drenagem superficial se dará, em sua grande maioria, lateralmente pelo caimento transversal da via, uma vez que a topografia local é bastante plana com inclinações longitudinais máximas de 3%. Serão utilizados meios fios pré moldados e moldados in loco, além de descidas d'água como ferramenta para não elevação de greide, de modo a não prejudicar o acesso às residências e diminuindo o custo de implantação da via.

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Des. Super de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

5.6.2 Bueiros

Para a Rua SDO 01, observou-se a necessidade da remoção e implantação de um novo bueiro para transportar a água de uma linha d'água de um ponto a outro da via. Abaixo, segue o dimensionamento do bueiro a ser construído conforme estudo hidrológico.

DIMENSIONAMENTO

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0-424,00	BDTC	Ø		1,00	2,91	4,16	NÓVO - Bueiro Duplo Tubular de Concreto

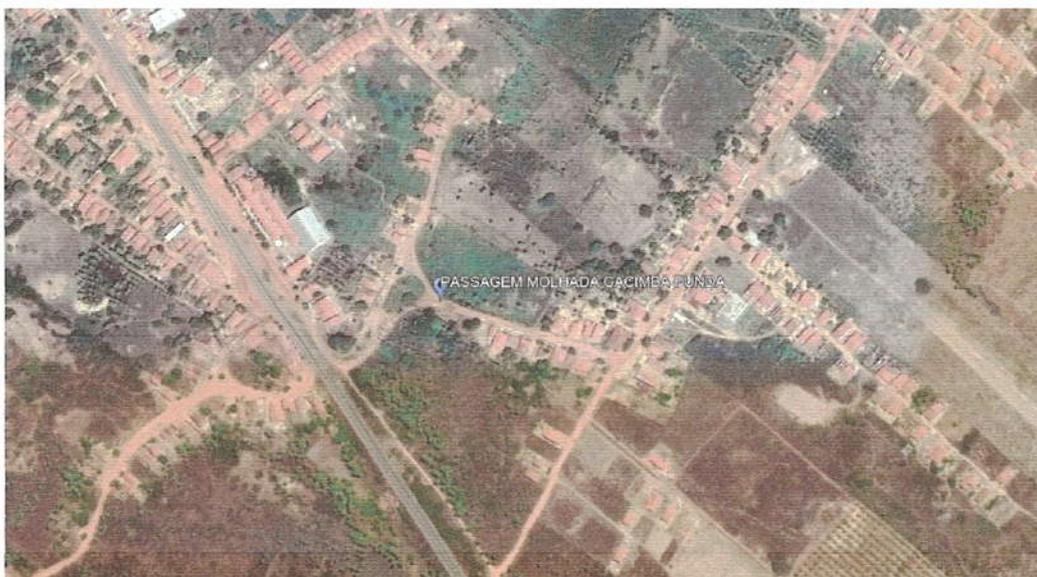


5.7 Projeto da Passagem Molhada

A passagem molhada é necessária para que o local beneficiado não sofra quaisquer possíveis danos provocados pelas chuvas combinadas com o tráfego local, além de serem amenizados de forma que as comunidades consigam realizar uma melhor trafegabilidade mesmo em épocas de alta precipitação pluvial. Optou-se por esta solução, devido aos grandes transtornos causados pelas más condições de parte 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 para a locomoção dos meios de transportes, levando a se propor este tipo de projeto.

Quadro Resumo	
Localização	Cacimba funda, Aracati/CE
Coordenadas UTM	N 9462189.00 ; E 671206.00
Riacho	Riacho SDO
Área da Bacia Hidrográfica / Linha de Fundo	166,00 Km² / 34,60 km
Características	Fundações e corpo da passagem em Alvenaria de Pedra, capeamento em Lastro de concreto com espessura de 15,0 cm.
Altura Máxima da Passagem	1,25 m
Extensão do Corpo (Saia + Passagem + Saia)	10,00 + 45,05 + 10,00 = 65 m (Declividade das Saias = 1:10)
Lâmina Máxima Prevista (Cheia Máxima)	0,77 m

Mapa de Situação da Passagem Molhada:



Verificação Hidráulica da Passagem Molhada

A capacidade hidráulica da passagem molhada foi realizada através do somatório da vazão que passa pela galeria (abertura) inferior (Q1) e a vazão que passa sobre a passagem (Q2).

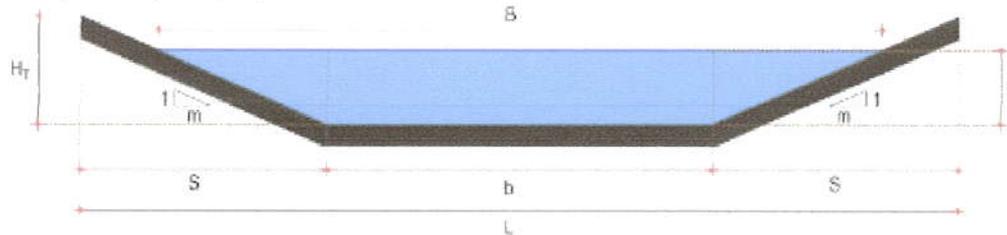
(Handwritten signature)

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

(Handwritten signature)
Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Foi concebida com uma altura mínima para que se possibilite o tráfego local, de forma que a estrutura seja NÃO BARRÁVEL em todas as épocas do ano. Durante todas as estações do ano a Vazão Afluente Admissível (Q1) será a vazão máxima que passa sobre a passagem.

A vazão que passa sobre a Passagem Molhada (Q2) foi determinada pelo dimensionamento como Canal Trapezoidal uma vez que a mesma foi concebida em toda extensão da calha do Rio ou Riacho (b) sendo considerado também o volume que passa pelas obreiras do riacho (Saías da passagem).



A passagem molhada foi dimensionada de forma que a lâmina máxima possa chegar a uma altura (h1) durante o período mais crítico da Cheia de Projeto, de forma que a vazão vazão admissível que passa sobre a passagem (Q2) acrescida da vazão que passa sobre a passagem seja maior do que a vazão secular calculada pelo Método de Aguiar (Qs), onde trabalhará em regime afogado.

Verificação da Capacidade Hidráulica da Passagem Molhada - Vazão Admissível (Qadm)

A capacidade hidráulica da passagem molhadas será o somatório da vazão que passa pelas galerias (aberturas) inferiores (Q1) com a vazão que passa sobre a passagem (Q2). Portanto,

Vazão admissível que passará pelas galerias da Passagem Molhada nos tubos em concreto (Q1)

i (%)	0,0050	n	0,013	Quant Tubos	0						
Ø (m)	Lâmina (m)	cos(Ø/2)	Ø (rad)	Área Molhada (m²)	Perímetro Molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Velocidade (m/s)	Vazão por Tubo (m³/s)	Froude	Vazão Total dos Tubos (m³/s)	
0,8	0,752	-0,88	5,2933	0,4903	2,117	0,2316	2,05	1,01	0,76	0,00	

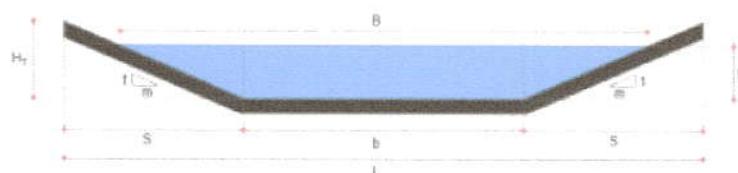
Vazão admissível que passará sobre a Passagem Molhada como Canal Trapezoidal (Q2)

i (%)	0,0010	n	0,013							
m (m)	h1 (m)	b (m)	Área Molhada (m²)	Perímetro Molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	B (m)	Velocidade (m/s)	Vazão (m³/s)	Froude	
70,00	0,77	25,00	60,75	132,81	0,46	132,80	1,44	87,74	0,53	

Conclusões e Considerações

- (Qadm) 87,74 > (Qs) 85,25, Portanto a Vazão Admissível da Passagem Projetada é capaz de suportar a Vazão da Cheia Secular.
- A Passagem Molhada foi dimensionada como Canal Trapezoidal uma vez que será construída em toda extensão da calha do Rio ou Riacho. Foi concebida com uma altura mínima para possibilitar a instalação de Galerias paralelas em Tubos de Concreto, para que a estrutura seja NÃO BARRÁVEL em todas as época do ano. Durante todas as estações do ano a Vazão Afluente Admissível que passa pela tubulação inferior será de 0 m³/s.
- A capacidade Hidráulica das aberturas da Passagem Molhada é maior do que a vazão dos riachos perenizados da região e maior do que a vazão regularizável dos grandes Barragens monitoradas localizadas na mesma Bacia Hidrográfica
- Consideramos a Passagem Molhada Trafegável até uma Lâmina Máxima com altura de 0,6 m, então, temos que:
A passagem foi dimensionada de forma que a lâmina máxima possa chegar a uma altura de 0,77 m, durante a cheia máxima, onde trabalhará em regime afogado, conforme demonstrado no cálculo do Canal Trapezoidal. Portanto, esporadicamente, Durante as Cheias Seculares, passagem molhada não atenderá a população até que a altura da Lâmina da passagem retorne a pelo menos 0,60m, neste período a ficará interdita de forma que em maior parte do tempo o trecho ficará transitável.
- As Saías da passagem molhada deverão ser prolongadas até uma cota que promova a segurança e estabilidade da mesma durante a cheia máxima.

Geometria da Passagem Molhada Projetada



h1 = 0,77 m Calculado b = 25,00 m
HT = 0,80 m Adotado S = 56,00 m
m = 70,00 L = 137,00 m

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord de Desp. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Verificação da Estabilidade da Passagem Molhada:

Dados Iniciais

Altura Máxima da Passagem Molhada(h):	1,25 m	Peso específico do material (g):	2.250,00 Kgf/m ³
Largura da base (b):	6,00 m	Peso específico da água (g _a):	980 Kgf/m ³
Lâmina máxima de água (l):	0,77 m	Ângulo de atrito do solo (f):	35 °

Estabilidade com Relação ao Tombamento

Altura total da água (H):

$$H = h + l = 1,25 + 0,77 = 2,02 \text{ m}$$

Ponto de aplicação do empuxo de água (Y):

$$Y = 1/3 H = 1/3 \times 2,02 = 0,67 \text{ m}$$

Empuxo de água (F):

$$F = 1/2 \times g_a \times H \times A^2 \quad \text{Sendo "A" a área correspondente a uma faixa de 1 metro de largura.}$$

$$A = 1 \times h = 1 \times 1,25 = 1,25 \text{ m}^2$$

$$\text{Então: } F = 0,5 \times 980 \times 2,02 \times 1,5625 = 1.546,56 \text{ Kgf}$$

Peso da Alvenaria:

$$P = b \times h \times g = 6 \times 1,25 \times 2250 = 16.875,00 \text{ Kgf}$$

Ponto de Aplicação (X):

$$X = 1/2 \times b = 1/2 \times 6 = 3 \text{ m}$$

Momento Resistente (Mr):

$$Mr = P \times X = 16875 \times 3 = 50.625,00 \text{ Kgf} \cdot \text{m}$$

Momento de Tombamento (Mt):

$$Mt = F \times Y = 1546,56 \times 0,67 = 1.041,35 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

Para uma estabilidade aceitável devemos ter que: $Mr / Mt > 1,5$

Então: $Mr / Mt = 50625 / 1041,35 = 48,61$ Temos então que não existe risco de tombamento da passagem.

Estabilidade em Relação ao Escorregamento

Força de Atrito (Fa):

$$Fa = P \times \text{tg } f = 7.996 \text{ kgf}$$

Para uma estabilidade aceitável devemos ter que: $Fa / F > 1,5$

$$\text{Logo: } Fa / F = 7995,62 / 1546,56 = 5,17$$

Portanto 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:

$$b_{\text{min}} = H \times (g_a / g) / 2 = 1,33 \text{ m}$$

$$\text{Largura empregada: } 6,00 \text{ m}$$

Podemos concluir que não haverá esforços de tração na alvenaria.



Geometria da Passagem Molhada Projetada

A passagem molhada terá comprimento de 135,35m. O desnível entre a acesso da saia e a chegada no corpo da passagem foi calculado de acordo com a declividade do terreno, limitando-se ao máximo 10%. (1:10).

A superestrutura do corpo das passagens será composta por Lajão em alvenaria de pedra argamassada com espessura de 30,0 cm acrescida de pavimento em de concreto armado (25 Mpa) com espessura de 15,0 cm e armada com tela em aço.

O piso em concreto deverá ser concretado em placas em até 15m de extensão, devendo ser cortado e colocado juntas de contração devidamente seladas. Deverá ser colocada a tela de aço e barras de transferência entre as placas.

Os Montantes ou alvenarias de elevação serão em pedra argamassada poderão ser escalonados de acordo com a altura da passagem.



Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano



Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

A superestrutura das saias das passagens será composta por Lajão em alvenaria de pedra argamassada com espessura de 30,0 cm acrescida de pavimento em de concreto armado (25 Mpa) com espessura de 15,0 cm e armada com tela em aço.

Em passagens molhadas maiores parte da extensão das saias, em locais passíveis de remanso, ou seja, água com pouca velocidade e dispersa, será executada com calçamento paralelepípedo confinada com montantes em alvenaria de pedra para maior proteção do pavimento.

A infraestrutura da Passagem Molhada será fundações como trincheiras em alvenaria de pedra em cada lado (montante e jusante) e em altura variável.

5.8 Projeto de Sinalização

O Projeto de Sinalização foi desenvolvido de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança (IS-18), do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do SOP/CE.

5.8.1 Sinalização Vertical

A Sinalização Vertical compreende a sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, e deverá ser executada com as seguintes características:

- Deverá ser posicionada de maneira que seja vista e/ou entendida sob qualquer condição climática de visibilidade e de trânsito;
- Os dispositivos deverão ser colocados de forma a prevenir o motorista oportunamente, dando-lhe tempo suficiente para tomada de decisão;
- Deverá ser de fácil compreensão pelos motoristas;

O Projeto de Sinalização Vertical indicou a implantação das seguintes placas:

- Placas Regulamentares
- Placas de Identificação de Logradouro

As placas serão afixadas em suportes de aço galvanizado e confeccionadas em chapas de aço zincado especial.

5.8.2 Sinalização Horizontal

O Projeto de sinalização horizontal indicou a execução dos seguintes elementos:

- Faixa Amarela Contínua
- Faixa Amarela Intercalada
- Faixa Branca de Bordo
- Símbolos no pavimento, tais como faixa de retenção
- Tachas refletivas bidirecionais.

Linha de Bordo

Delimita, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos, estabelecendo seus limites laterais. Serão contínuas, na cor branca, quando localizadas nos bordos externos ou quando localizadas nos bordos laterais aos canteiros, afastada 0,20 m do bordo da pista de rolamento e com 0,10 m de largura;

Linha Simples Seccionada

Divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos. São seccionadas na cor amarela, na cadência de 1:3 (4 metros demarcados para 12 metros de intervalo) e com largura de 0,10 m. Nas aproximações das linhas de proibição de ultrapassagem, a LFO-2 passa a ser tracejada na proporção de 1:1 (4 metros demarcados para 4 metros de intervalo);

Linha Dupla Contínua Amarela



 Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

 
Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

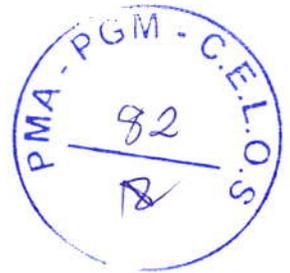
Divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro, são contínuas na cor amarela, com largura de 0,10m. O afastamento entre as linhas de proibição será de 0,10 m, estando estas afastadas do eixo de 0,05 m.

Inscrições do Pavimento

As inscrições no pavimento melhoram a percepção do condutor quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para as situações que lhe apresentarem. Possui função complementar ao restante da sinalização, orientando e, em alguns casos, advertindo certos tipos de operação ao longo da via. Podem ser setas direcionais, símbolos e legendas, na cor branca com comprimentos variáveis.

5.8.3 Sinalização da Passagem Molhada

A sinalização será feita com Balizadores colocados na borda da passagem com afastamento a cada 3,0 m, não possuindo sinalização horizontal em sua extensão.




Edgard Alves Damasceno Neto
Ord de Desp. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano



Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

6.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO

6.1 Cacimba Funda

PMA - PGM - C.E.L.O.S.
 83
 &



Rua SDO 01 - Início



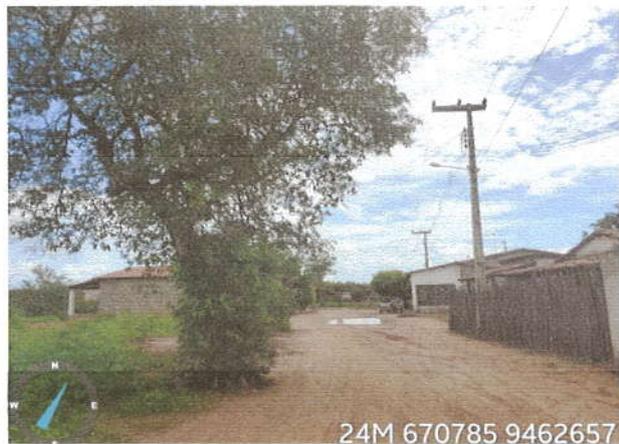
Rua SDO 01



Rua SDO 01



Rua SDO 01- Fim



Rua SDO 02- Início



Rua SDO 02

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Desp. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano


Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



PMA - PUM - C.E.L.O.S.
 84
 &

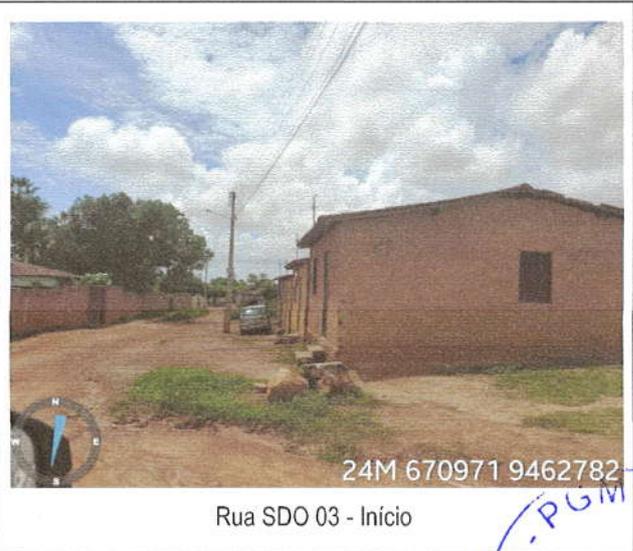



 Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Desp. de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



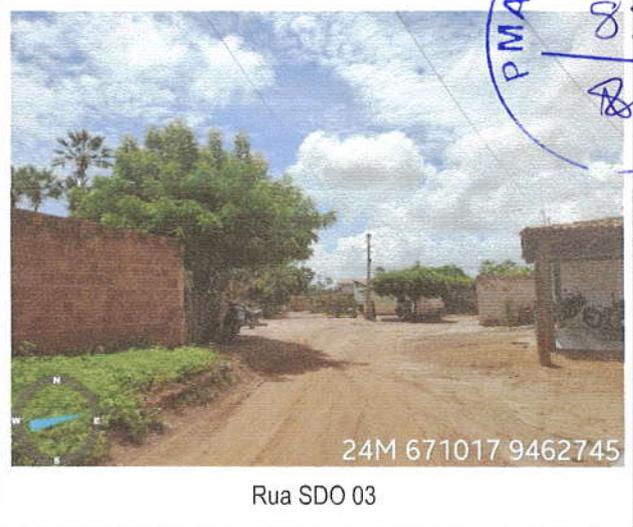
Rua SDO 02- Encontro com Rua SDO 01



Rua SDO 03 - Início



Rua SDO 03



Rua SDO 03

PMA - PGM - C.E.L.O.S.
 85
 [Handwritten signature]



Rua SDO 03



Rua SDO 03 - Encontro com Rua SDO 04

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Desp. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano


Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



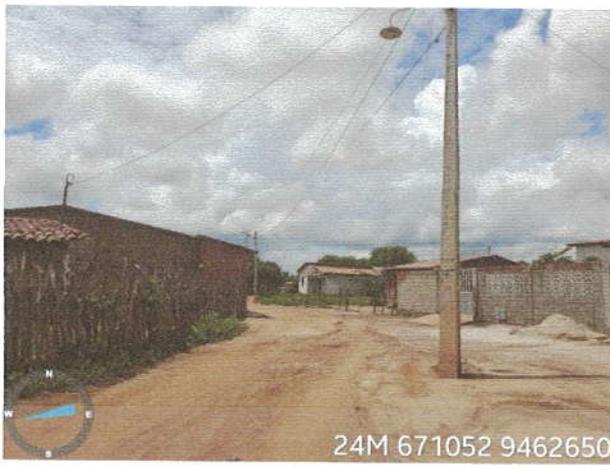
24M 671054 9462701

Rua SDO 04



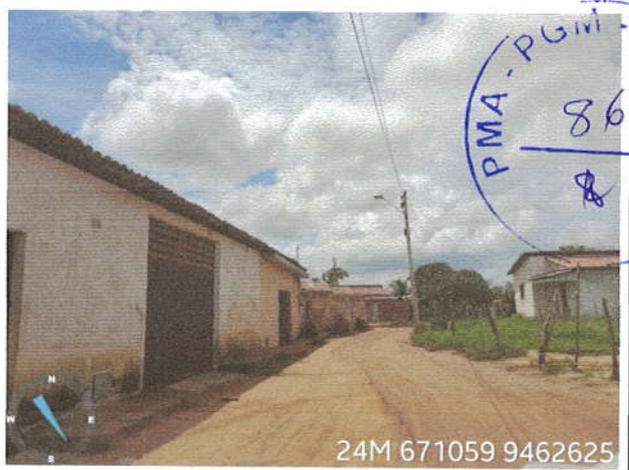
24M 671056 9462682

Rua SDO 04



24M 671052 9462650

Rua SDO 04



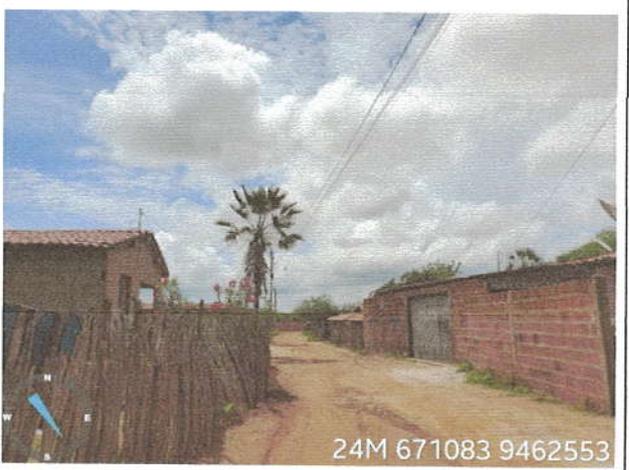
24M 671059 9462625

Rua SDO 04



24M 671077 9462592

Rua SDO 04 - Encontro com Rua SDO 11



24M 671083 9462553

Rua SDO 04

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

[Handwritten signature]
Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7



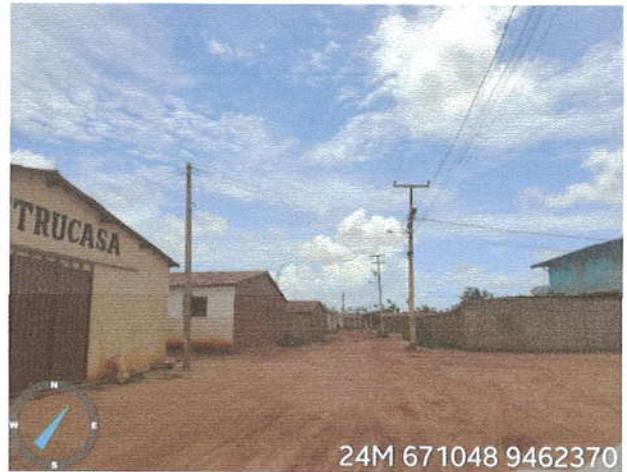
Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Desp. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano


Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



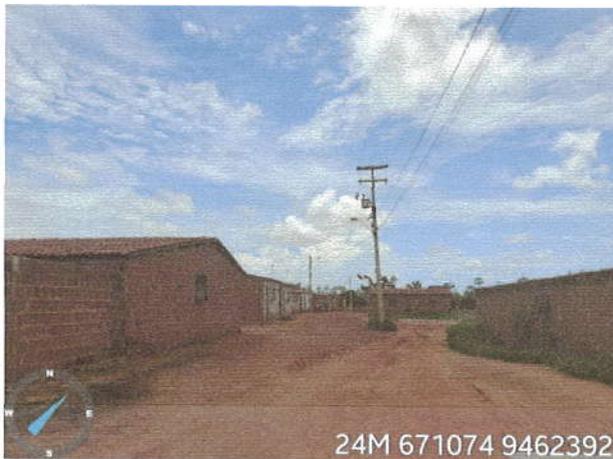
24M 671015 9462340

Rua SDO 05



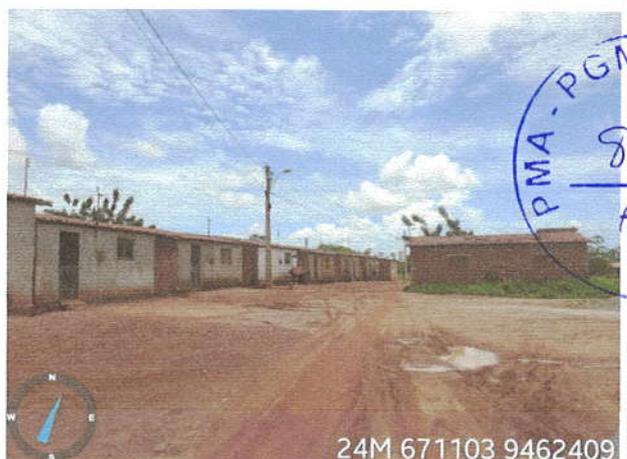
24M 671048 9462370

Rua SDO 05



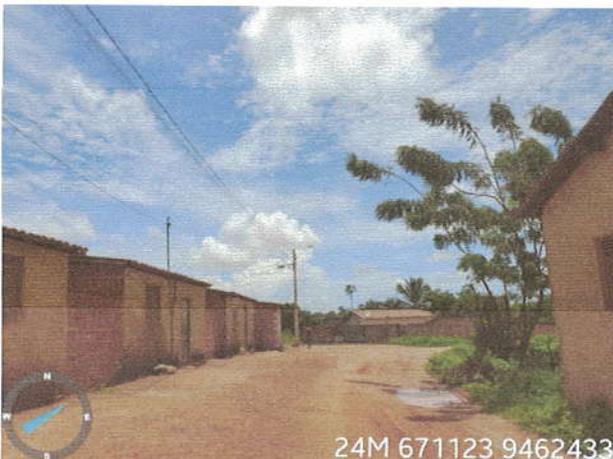
24M 671074 9462392

Rua SDO 05



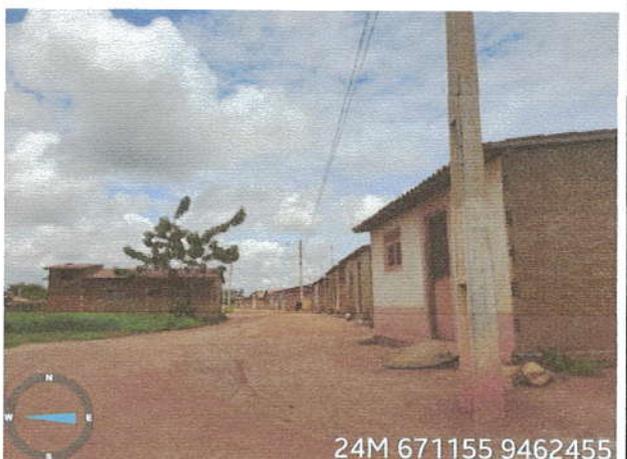
24M 671103 9462409

Rua SDO 05



24M 671123 9462433

Rua SDO 05



24M 671155 9462455

Rua SDO 05 - Fim

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord de Deso / Secr de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano


Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



24M 671227 9462366

Rua SDO 06 - Início



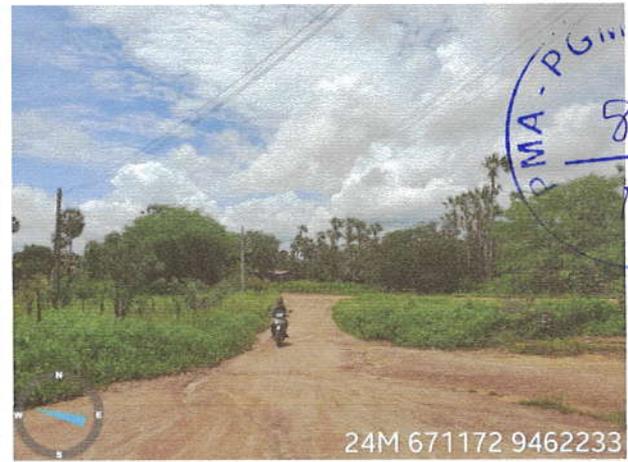
24M 671212 9462351

Rua SDO 06



24M 671199 9462305

Rua SDO 06



24M 671172 9462233

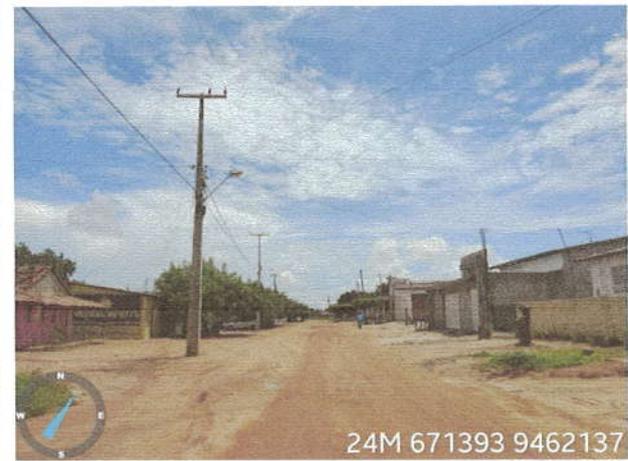
Rua SDO 06

Stamp: P.M.A. - P.G. - C.E.L.O.S. with handwritten number 89 and a signature.



24M 671186 9462215

Rua SDO 06 - Fim e encontro com Rua SDO 13



24M 671393 9462137

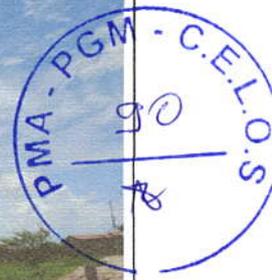
Rua SDO 07 - Início

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Desp. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano

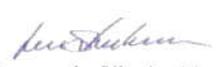
Signature of Leonardo Silveira Lima
Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

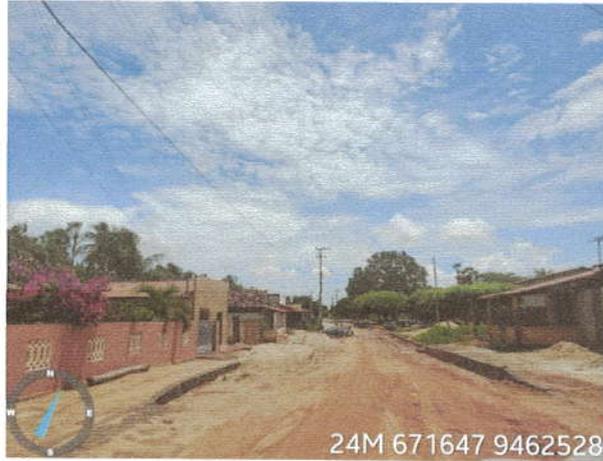


Rua SDO 07



Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord de Desp. Sec de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano


Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



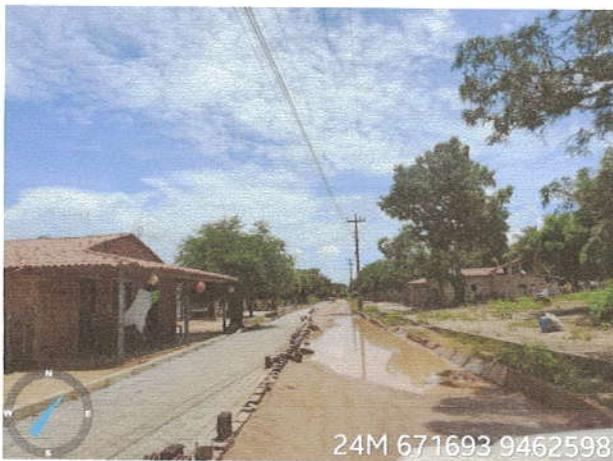
24M 671647 9462528

Rua SDO 07



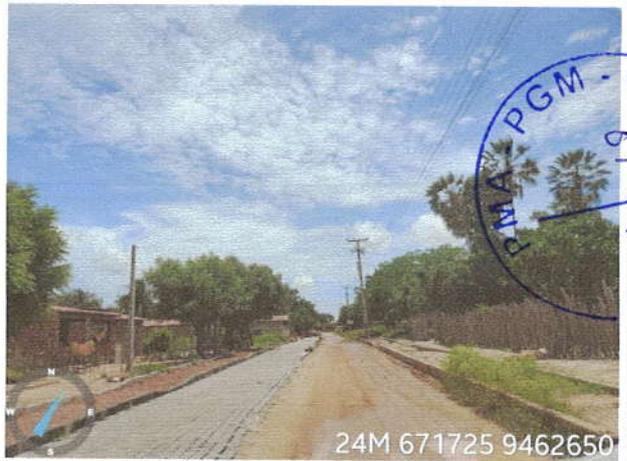
24M 671665 9462554

Rua SDO 07 - Área em obras de pavimentação



24M 671693 9462598

Rua SDO 07 - Área em obras de pavimentação



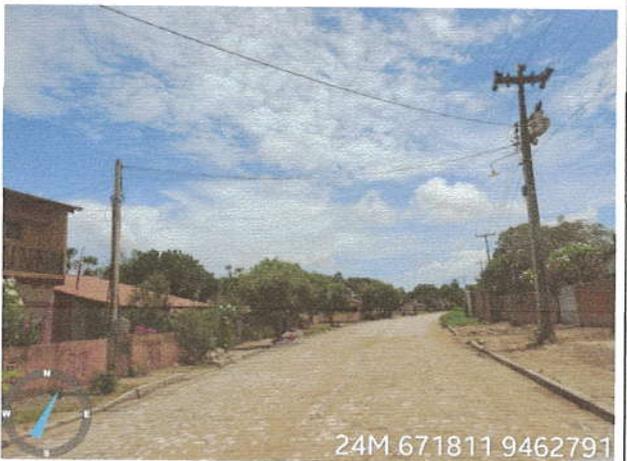
24M 671725 9462650

Rua SDO 07 - Área em obras de pavimentação



24M 671783 9462744

Rua SDO 07 - Área pavimentada



24M 671811 9462791

Rua SDO 07 - Área pavimentada

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano


Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7



24M 671866 9462855

Rua SDO 07



24M 671921 9462908

Rua SDO 07 - Fim



24M 670634 9462555

Rua SDO 08 - Início



24M 670634 9462555

Rua SDO 08

C.E.L.O.S.
 92
 PGM
 A



24M 670634 9462555

Rua SDO 08



24M 670619 9462543

Rua SDO 08

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Desp. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano


Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



24M 670591 9462522

Rua SDO 08 - Fim e início da 09



24M 670578 9462515

Rua SDO 09 - Início



24M 670593 9462504

Rua SDO 09



24M 670605 9462493

Rua SDO 09

B.M.A. - P.G.W. - C.E.L.
 93
 8



24M 670648 9462460

Rua SDO 09



24M 670686 9462436

Rua SDO 09





Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Desp. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano


Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



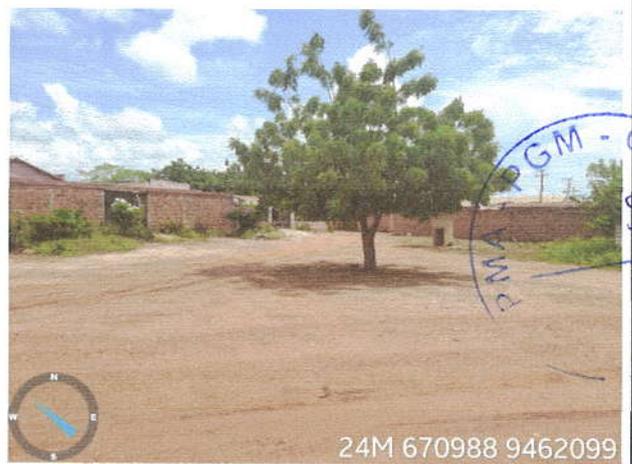
Rua SDO 10 - Início



Rua SDO 10



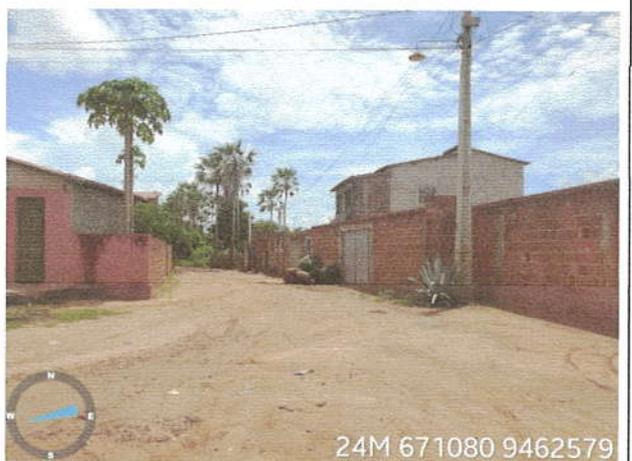
Rua SDO 10



Rua SDO 10



Rua SDO 10 - Fim e Início da Rua SDO 12



Rua SDO 11 - Visão geral

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7



24M 671011 9462201

Rua SDO 12 - Inicio



24M 671075 9462122

Rua SDO 12



24M 671032 9462190

Rua SDO 12 - Próximo ao encontro com a Rua SDO 10



24M 671032 9462198

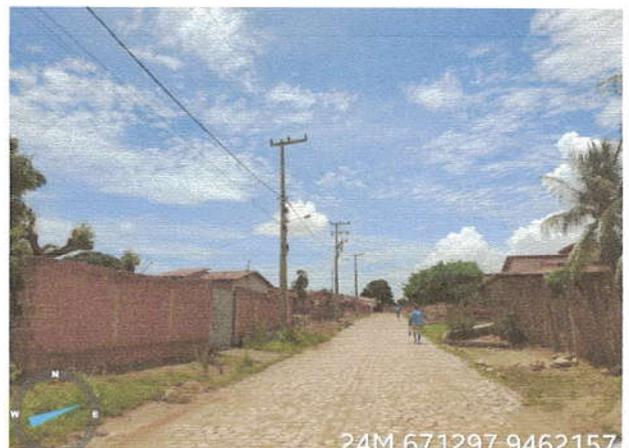
Rua SDO 12 - Visão Geral

MA - PGM - C.E.L.O.S.
35
R



24M 671171 9462180

Rua SDO 13 - Próximo ao encontro da Rua SDO 07



24M 671297 9462157

Rua SDO 13 - Visão geral Sentido Rua SDO 07

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7



24M 671235 9462182

Rua SDO 13 - Próximo à passagem molhada projetada



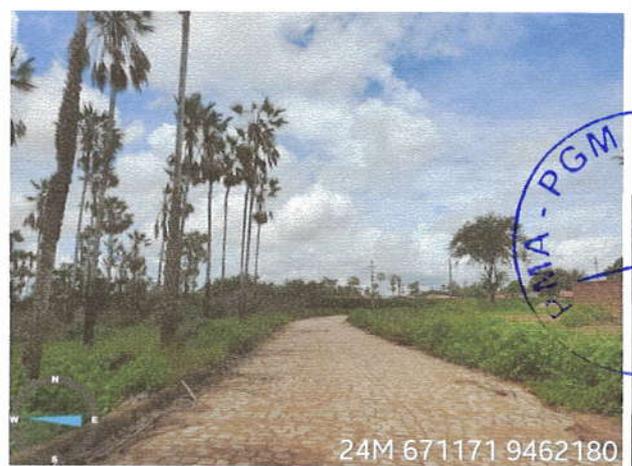
24M 671201 9462193

Rua SDO 13 - Local da Passagem Molhada Projetada



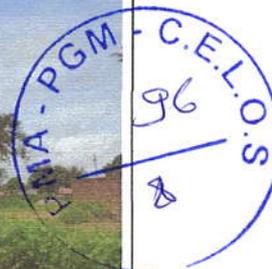
24M 671198 9462196

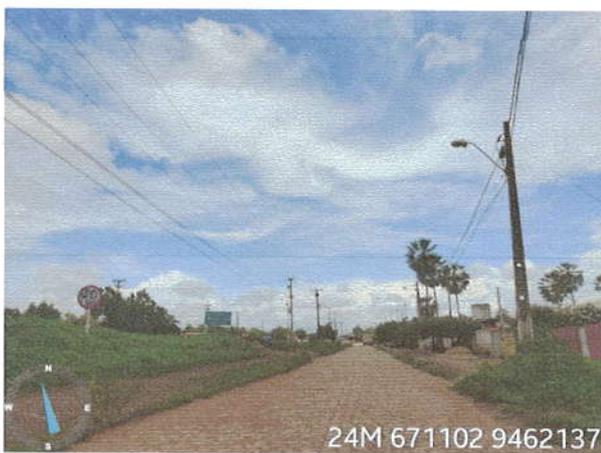
Rua SDO 13 - Próximo ao encontro com a Rua SDO 06



24M 671171 9462180

Rua SDO 13





24M 671102 9462137

Rua SDO 13 - Ao lado da BR-304



24M 671078 9462176

Rua SDO 13

Handwritten initials

Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Des. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano

Handwritten signature

Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



24M 671052 9462215

Rua SDO 13



24M 670900 9462442

Rua SDO 13 - Área sem pavimentação



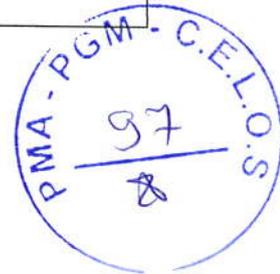
24M 670866 9462500

Rua SDO 13 - Área sem pavimentação



24M 670778 9462648

Rua SDO 13 - Próximo ao encontro com a Rua SDO 02







Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Despl. Secr. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano


Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7