



PREFEITURA DE CARIRIÁÇU
CNPJ: 06.738.132/0001-00
Rua Luiz Bezerra, S/N, Recreio Paraíso, Caririáçu/CE

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS

ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LOURENÇO E RIACHO SECO NO
MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU-CE

SICONV: 976150

CONTEÚDO:

RRT

DECLARAÇÕES

PLE

ORÇAMENTO CONSOLIDADO

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

MEMORIAL DE CÁLCULO

COMPOSIÇÕES

B.D.I

ENCARGOS SOCIAIS

PROJETO ARQUITETÔNICO

Caririáçu/CE
Abril 2026



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20261841665

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

PAULO ROBERTO DE ALMEIDA LIMA
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **0611937859**
Registro: **50814CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU**
AVENIDA PARQUE RECREIO
Complemento:
Cidade: **CARIRIAÇU**

Bairro: **PARAISO**
UF: **CE**

CPF/CNPJ: **06.738.132/0001-00**
Nº: **S/N**
CEP: **63220000**

Contrato: **477** Celebrado em: **18/11/2025**
Valor: **R\$ 12.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA PARQUE RECREIO

Nº: **S/N**

Complemento:
Cidade: **CARIRIAÇU**

Bairro: **PARAISO**
UF: **CE**

CEP: **63220000**

Data de Início: **16/03/2026**

Previsão de término: **16/04/2026**

Coordenadas Geográficas: **-7.041222, -39.282445**

Finalidade: **Infraestrutura**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU**

CPF/CNPJ: **06.738.132/0001-00**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > MANEJO E GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS > #7.3.3 - DE CARACTERIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	3,00	un
40 - Estudo > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.10 - TRAVESSIA	3,00	un
40 - Estudo > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > #33.1.4 - DE NIVELAMENTOS ALTIMÉTRICOS BÁSICOS DE NIVELAMENTO TOPOGRÁFICO	3,00	un
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.2 - BUEIRO	3,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDO HIDROLÓGICO DE ENGENHARIA PARA PROJETO DE 3 PASSAGENS MOLHADAS NAS LOCALIDADES DE CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LOURENÇO E SÍTIO JARDIM NA CIDADE DE CARIRIAÇU REFERENTES AO PLANO DE TRABALHO PT Nº 1101079-41 SICONV Nº 976150

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____
Local data



Documento assinado eletronicamente
com credenciais de login e senha
PAULO ROBERTO DE ALMEIDA LIMA
RNP: 0611937859
Data: 16/03/2026 15:02:59

PAULO ROBERTO DE ALMEIDA LIMA - CPF: 007.865.903-51

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU - CNPJ: 06.738.132/0001-00

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 108,39** Registrada em: **16/03/2026** Valor pago: **R\$ 108,40** Nosso Número: **8218670576**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.stac.com.br/publico/>, com a chave: 6DA3D
Impresso em: 16/03/2026 às 15:03:00 por: , ip: 177.100.123.218





1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: SÁVIO CIDADE WERTON
Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista

CPF: 671.XXX.XXX-04
Nº do Registro: 000A814377

1.1 Empresa Contratada

Razão Social: WERTON ENGENHARIA & ARQUITETURA LTDA ME
Período de Responsabilidade Técnica: 15/02/2013 - sem data fim

CNPJ: 11.XXX.XXX/0001-33
Nº Registro: PJ222151

2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI16760496I00CT001
Data de Cadastro: 13/04/2026
Data de Registro: 13/04/2026

Modalidade: RRT SIMPLES
Forma de Registro: INICIAL
Forma de Participação: INDIVIDUAL

2.1 Valor do RRT

Valor do RRT: R\$130,64

Boleto nº 24445426

Pago em: 13/04/2026

3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE

3.1 Serviço 001

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU
Tipo: Órgão Público
Valor do Serviço/Honorários: R\$5.000,00

CPF/CNPJ: 06.XXX.XXX/0001-00
Data de Início: 13/04/2026
Data de Previsão de Término: 30/04/2026

3.1.1 Endereço da Obra/Serviço

País: Brasil
Tipo Logradouro: ESTRADA
Logradouro: DIVERSAS
Bairro: ZONA RURAL

CEP: 63220000
Nº: S/N
Complemento:
Cidade/UF: CARIRIAÇU/CE

3.1.2 Atividade(s) Técnica(s)

Grupo: PROJETO
Atividade: 1.7.3 - Orçamento
Grupo: PROJETO
Atividade: 1.7.4 - Cronograma
Grupo: PROJETO
Atividade: 1.7.1 - Memorial descritivo

Quantidade: 1,00
Unidade: unidade
Quantidade: 1,00
Unidade: unidade
Quantidade: 1,00
Unidade: unidade

3.1.3 Tipologia

Tipologia: Público

3.1.4 Descrição da Obra/Serviço

ORÇAMENTO, CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO E MEMORIAL DESCRITIVO DE CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS



EM ÁREAS RURAIS DO MUNICÍPIO DE CARIRIAÇU, CONFORME SICONV Nº 976150

3.1.5 Declaração de Acessibilidade

4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
SI16760496I00CT001	PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU	INICIAL	13/04/2026

5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista SÁVIO CIDADE WERTON, registro CAU nº 000A814377, na data e hora: 2026-04-13 10:32:22, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (**LGPD**).



DECLARAÇÃO DE ESCOLHA DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Eu, **SÁVIO CIDADE WERTON – CAU A81437-7**, Responsável Técnico pelo Projeto de **INFRAESTRUTURA E DRENAGEM RURAL, CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO NO MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU - CE**, vinculado ao convênio ou contrato de repasse nº **976150**, declaro que, frente aos valores orçamentários globais encontrados considerando as possibilidades de planilha orçamentária com ou sem desoneração, **foi adotada a planilha orçamentária sem desoneração**, por se tratar da alternativa mais econômica, conforme ilustrado na tabela abaixo.

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	VALOR GLOBAL DO ORÇAMENTO
COM DESONERAÇÃO	R\$ 1.006.640,43
SEM DESONERAÇÃO	R\$ 983.634,36

DECLARO, outrossim, sob as penas da lei, estar plenamente ciente do teor e da extensão desta declaração e deter plenos poderes, conhecimento técnico e informações para firmá-la.

Caririáçu, Abril de 2026.

SÁVIO CIDADE
WERTON:67120695304

Assinado de forma digital por SÁVIO
CIDADE WERTON:67120695304
Dados: 2026.04.14 15:20:23 -03'00'

Sávio Cidade Werton
Arquiteto e Urbanista – CAU A81437-7

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE EM ACESSIBILIDADE

Eu, **SÁVIO CIDADE WERTON – CAU A81437-7, DECLARO**, Responsável Técnico pelo Projeto de **INFRAESTRUTURA E DRENAGEM RURAL, CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO NO MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU - CE**, vinculado ao convênio ou contrato de repasse nº **976150**, para fins do disposto no Anexo I da Instrução Normativa nº 2, de 9 de Outubro de 2017, do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, que foram atendidos os itens de acessibilidade constantes da Lista de Verificação de Acessibilidade anexa.

DECLARO, outrossim, sob as penas da lei, estar plenamente ciente do teor e da extensão desta declaração e deter plenos poderes, conhecimento técnico e informações para firmá-la.

Caririáçu, Abril de 2026.

SAVIO CIDADE
WERTON:67120695304

Assinado de forma digital por SAVIO
CIDADE WERTON:67120695304
Dados: 2026.04.14 15:19:48 -03'00'

Sávio Cidade Werton
Arquiteto e Urbanista – CAU A81437-7

DECLARAÇÃO DE DATA BASE DO ORÇAMENTO

Eu, **SÁVIO CIDADE WERTON – CAU A81437-7**, Responsável Técnico pelo Projeto de **INFRAESTRUTURA E DRENAGEM RURAL, CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO NO MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU - CE**, vinculado ao convênio ou contrato de repasse nº **976150**, declaro que o orçamento do projeto em questão foi elaborado utilizando-se as planilhas orçamentárias do **SINAPI com data base de Fevereiro de 2026 sem desoneração**, bem com as planilhas orçamentárias da **Seinfra – CE 028**.

DECLARO, outrossim, sob as penas da lei, estar plenamente ciente do teor e da extensão desta declaração e deter plenos poderes, conhecimento técnico e informações para firmá-la.

Caririáçu, Abril de 2026.

SAVIO CIDADE
WERTON:67120695304

Assinado de forma digital por SAVIO
CIDADE WERTON:67120695304
Dados: 2026.04.14 15:19:24 -03'00'

Sávio Cidade Werton
Arquiteto e Urbanista – CAU A81437-7



PREFEITURA DE

Carriáçu

Por nossa terra, por nossa gente.

JUSTIFICATIVA QUANTO A ALTERNATIVA ADOTADA (ORÇAMENTO)

O Município de Carriáçu (Prefeitura Municipal) inscrito no CNPJ Nº 06.738.132/0001 - 00, representado neste ato pelo Sr. Luiz Acácio Machado Leite - Prefeito Municipal, portador do CPF Nº 233.025.183 - 15, na função de Prefeito Municipal, Declaro, junto ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e/ou Caixa Econômica Federal / Gerência Executiva de Governo - REGOV - JN, que construção de passagens molhadas no Município de Carriáçu - Ceará, objeto do contrato de repasse de que trata o Plano de Trabalho Nº 1101079 - 41 (DESENVOLVIMENTO REGIONAL E ORDENAMENTO TERRITORIAL) - SIAFI Nº 976150, que quanto ao orçamento a alternativa adotada foi o (sem desoneração), pois sendo a forma mais adequada e mais vantajosa para a Administração Pública.

Carriáçu (CE), 14 de abril de 2026

LUIZ ACACIO

MACHADO Machado Luiz
Prefeito Municipal

CPF: 23302518315

Assinado de forma digital por LUIZ

ACACIO MACHADO

LEITE:23302518315

Dados: 2026.04.14 13:04:13 -03'00'



PREFEITURA DE
Caririáçu
Por nossa terra, por nossa gente.

DECLARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA EQUIPE DE COORDENAÇÃO DO PROJETO:

O Município de Caririáçu (Prefeitura Municipal) inscrito no CNPJ Nº 06.738.132/0001 - 00, representado neste ato pelo Sr. Luiz Acácio Machado Leite - Prefeito Municipal, portador do CPF Nº 233.025.183 - 15, na função de Prefeito Municipal, Declaro para os devidos fins - junto ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e /ou Caixa Econômica Federal / Gerência Executiva de Governo - REGOV - JN, que a "equipe de coordenação do projeto" que será executado pela Prefeitura Municipal de Caririáçu - referente as obras construção de passagens molhadas no Município de Caririáçu - Ceará, objeto do contrato de repasse de que trata o Plano de Trabalho Nº 1101079 - 41 (DESENVOLVIMENTO REGIONAL E ORDENAMENTO TERRITORIAL) - SIAFI Nº 976150 - ficará a cargo de:

Dr. João Bosco Pereira Araújo - Engenheiro Civil (CREA Nº 16.083 – D/PE)

Dr. Marcos Ronny Moura Saldanha - Assistente Administrativo.

Caririáçu(CE), 14 de abril de 2026.

Luiz Acácio Machado Leite
Prefeito Municipal



PREFEITURA DE
Caririaçu
Por nossa terra, por nossa gente.

DECLARAÇÃO DE MANUTENÇÃO DAS OBRAS

O Município de Caririaçu (Prefeitura Municipal) inscrito no CNPJ Nº 06.738.132/0001 - 00, representado neste ato pelo Sr. Luiz Acácio Machado Leite - Prefeito Municipal, portador do CPF Nº 233.025.183 - 15, na função de Prefeito Municipal, Declaro, junto ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e/ou Caixa Econômica Federal / Gerência Executiva de Governo - REGOV – JN, que o Município de Caririaçu (Prefeitura Municipal) ficará responsável pela operação, guarda e manutenção, inclusive, após o período de execução das obras de construção de passagens molhadas no Município de Caririaçu - Ceará, objeto do contrato de repasse de que trata o Plano de Trabalho Nº 1101079 - 41 (DESENVOLVIMENTO REGIONAL E ORDENAMENTO TERRITORIAL) - SIAFI Nº 976150;

Caririaçu (CE), 14 de abril de 2026

Luiz Acácio Machado Leite
Prefeito Municipal



PREFEITURA DE
Caririaçu
Por nossa terra, por nossa gente.

DECLARAÇÃO DE REGIME DE EXECUÇÃO DA OBRA

O Município de Caririaçu (Prefeitura Municipal) inscrito no CNPJ N° 06.738.132/0001 - 00, representado neste ato pelo Sr. Luiz Acácio Machado Leite - Prefeito Municipal, portador do CPF N° 233.025.183 - 15, na função de Prefeito Municipal, Declaro, junto ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e/ou Caixa Econômica Federal / Gerência Executiva de Governo - REGOV - JN, que as obras de obras construção de passagens molhadas no Município de Caririaçu - Ceará, objeto do contrato de repasse de que trata o Plano de Trabalho N° 1101079 - 41 (DESENVOLVIMENTO REGIONAL E ORDENAMENTO TERRITORIAL) - SIAFI N° 976150 - serão executadas:

1.0 O regime para execução do empreendimento será por:

- Administração direta
- Administração indireta - licitação

1.1 A execução dos serviços contratada por:

- Empreitada por preço global
- Empreitada por preço unitário
- Tarefa
- Empreitada integral

Caririaçu (CE), 14 de abril de 2026.

Luiz Acácio Machado Leite
Prefeito Municipal



PREFEITURA DE
Carriacçu
Por nossa terra, por nossa gente.

DECLARAÇÃO DE ÁREA PÚBLICA DE BEM DE USO COMUM DO POVO

O Município de Carriacçu (Prefeitura Municipal) inscrito no CNPJ Nº 06.738.132/0001 - 00, representado neste ato pelo Sr. Luiz Acácio Machado Leite - Prefeito Municipal, portador do CPF Nº 233.025.183 - 15, na função de Prefeito Municipal, Declaro, junto ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e/ou Caixa Econômica Federal / Gerência Executiva de Governo - REGOV - JN, que o(s) "local(is)" onde serão executadas as obras de construção de passagens molhadas no Município de Carriacçu - Ceará, objeto do contrato de repasse de que trata o Plano de Trabalho Nº 1101079 - 41 (DESENVOLVIMENTO REGIONAL E ORDENAMENTO TERRITORIAL) - SIAFI Nº 976150 - com recursos de repasses do Orçamento Geral da União - OGU, são de bens de uso comum do povo e de domínio público, por força do que estabelece os artigos 98 e 99 do Código Civil Brasileiro (*), sendo, portanto, passíveis de receberem investimento público.

Carriacçu (CE), 14 de abril de 2026

Luiz Acácio Machado Leite
Prefeito Municipal

(*) Código Civil Lei nº 10.406, de 10/01/2002

Art. 98 - São Públicos os bens do domínio nacional pertencentes às pessoas jurídicas de direito público interno; todos os demais são particulares, seja qual for a pessoa a que pertencerem.

Art. 99 - São bens públicos:

I - os de uso comum do povo, tais como rios, mares, estradas, ruas e praças;

II - os de uso especial, tais como edifícios ou terrenos destinados a serviço ou estabelecimento da administração federal, estadual, territorial ou municipal, inclusive de suas autarquias;

III - os dominicais, que constituem o patrimônio das pessoas jurídicas de direito público, como objeto de direito pessoal, ou real, de cada uma das entidades.

Art. 100 - Os bens públicos de uso comum do povo e os de uso especial são inalienáveis, enquanto conservarem a sua qualificação, na forma que a lei determinar.



PREFEITURA DE
Caririaçu
Por nossa terra, por nossa gente.

DECLARAÇÃO ALÍQUOTA DO ISS

O Município de Caririaçu (Prefeitura Municipal) inscrito no CNPJ Nº 06.738.132/0001 - 00, representado neste ato pelo Sr. Luiz Acácio Machado Leite - Prefeito Municipal, portador do CPF Nº 233.025.183 - 15, Declaro junto ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e / ou Caixa Econômica Federal / Gerência Executiva de Governo - REGOV - JN, que a alíquota do Imposto Sobre Serviço - ISS, no Município de Caririaçu – referente a execução de obras de construção de passagens molhadas é 5,00% (cinco por cento) - cuja base de aplicação correspondente a 40% (quarenta por cento) do valor da mão de obra - deduzido do preço estabelecido na nota fiscal o valor dos materiais fornecidos pelo prestador do serviço e incorpora a obra, conforme determina o Código Tributário Municipal.

Caririaçu (CE), 14 de abril de 2026

Luiz Acácio Machado Leite
Prefeito Municipal



PREFEITURA DE
Caririaçu
Por nossa terra, por nossa gente.

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO PROJETO

O Município de Caririaçu (Prefeitura Municipal) inscrito no CNPJ Nº 06.738.132/0001 - 00, representado neste ato pelo Sr. Luiz Acácio Machado Leite - Prefeito Municipal, portador do CPF Nº 233.025.183 - 15, na função de Prefeito Municipal, Declaro, junto ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e/ou Caixa Econômica Federal / Gerência Executiva de Governo - REGOV - JN, que o projeto executivo de engenharia elaborado para execução das obras de obras construção de passagens molhadas no Município de Caririaçu - Ceará, objeto do contrato de repasse de que trata o Plano de Trabalho Nº 1101079 - 41 (DESENVOLVIMENTO REGIONAL E ORDENAMENTO TERRITORIAL) - SIAFI Nº 976150 - foi aprovado pelo Município de Caririaçu.

Caririaçu (CE), 14 de abril de 2026

Luiz Acácio Machado Leite
Prefeito Municipal



PREFEITURA DE
Caririaçu
Por nossa terra, por nossa gente.

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO PROJETO

O Município de Caririaçu (Prefeitura Municipal) inscrito no CNPJ Nº 06.738.132/0001 - 00, representado neste ato pelo Sr. Luiz Acácio Machado Leite - Prefeito Municipal, portador do CPF Nº 233.025.183 - 15, **DECLARO**, junto ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e/ou Caixa Econômica Federal / Gerência Executiva de Governo - REGOV - JN, que o projeto executivo de engenharia elaborado para execução das obras construção de passagens molhadas no Município de Caririaçu - Ceará, objeto do contrato de repasse de que trata o Plano de Trabalho Nº 1101079 - 41 (DESENVOLVIMENTO REGIONAL E ORDENAMENTO TERRITORIAL) - SIAFI Nº 976150 - foi **APROVADO** pelo Município de Caririaçu.

Caririaçu (CE), 14 de abril de 2026

Luiz Acácio Machado Leite
Prefeito Municipal



PREFEITURA DE
Caririáçu
Por nossa terra, por nossa gente.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE EM ACESSIBILIDADE

Eu, João Bosco Pereira Araújo Engenheiro Civil (CREA Nº 16.083 – D/PE) RATIFICO, na qualidade de representante técnico da Prefeitura Municipal de Caririáçu, inscrito na CNPJ Nº 06.738.132/0001 – 00, Responsável Técnico pelo Projeto construção de passagens molhadas no Município de Caririáçu - Ceará, objeto do contrato de repasse de que trata o Plano de Trabalho Nº 1101079 - 41 (DESENVOLVIMENTO REGIONAL E ORDENAMENTO TERRITORIAL) - SIAFI Nº 976150 - que foram atendidas as exigências de acessibilidade às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida nos projetos arquitetônicos e urbanísticos, nos termos da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, e demais legislações e normativas aplicáveis.

DECLARO, outrossim, sob as penas da lei, estar plenamente ciente do teor e da extensão desta declaração e deter plenos poderes, conhecimento técnico e informações para firmá-la.

Caririáçu (CE), 14 de abril de 2026

Luiz Acácio Machado Leite
Prefeito Municipal

João Bosco Pereira Araújo
Engenheiro Civil (CREA Nº 16.083 – D/PE)

Nº OPERAÇÃO 1104079-41	Nº SICOMV 876150	TIPOV REGOV/JN - 6407	GESTOR MIDR	PROGRAMA	ACÃO / MODALIDADE APOIO A PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	DATA ASSINATURA 14/07/2025
PROPOSTANTE / TOMADOR MUNICÍPIO DE CARIACIÇÃO-CE	MUNICÍPIO / UF CARIACIÇÃO	LOCALIDADE / ENDEREÇO RUA LUIZ BEZERRA S/N, RECREIO PARAÍSO	CNPJ	OBJETO DO CTEF	OBJETO CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS	INÍCIO DA OBRA 07/06/2026
Nº CTEF	EMPRESA EXECUTORA					

Nível	Item	Descrição	Unid.	Qtde.	Preço Unil. (R\$)	Preço Total (R\$)	Agrupador de Eventos	1	2	3	4	5	6
Nível 1.0		ADMINISTRAÇÃO LOCAL											
Serviço	1.1	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	%	100,00	100,46	10.046,00	1-Administração Local	16,14	18,64	19,35	20,61	12,15	10,91
Nível 2.0		CACHOEIRA DE BAIXO, S. LOURENÇO 01 E ST. JARDIM											
Nível 3.1		SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS											
Serviço	2.1.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA, AF_03/2022_PS	M2	6,00	561,96	3.371,76	2-SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS	6,00					
Serviço	2.1.2	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	M2	725,52	0,36	262,29	2-SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS	257,40		312,00		159,12	
Serviço	2.1.3	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENxada, AF_03/2024	M2	728,52	6,42	4.677,10	2-SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS	257,40		312,00		159,12	
Serviço	2.1.4	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	48,00	19,91	352,88	2-SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS	6,00		6,00		6,00	
Nível 2.2		MOVIMENTO DE TERRA											
Serviço	2.2.1	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTERAS (135HP/LÂMINA 2,70M3) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M3, DMT ATÉ 200M, AF_07/2020	M3	808,20	16,41	11.160,14	3-MOVIMENTO DE TERRA	239,26		220,00		148,95	
Serviço	2.2.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, AF_09/2024	M3	166,00	119,17	22.165,92	3-MOVIMENTO DE TERRA	74,60		71,20		40,00	
Serviço	2.2.3	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADORA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO 0,28 M3/PROFUNDIDADE 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM ÁREA PARA ATERRO, AF_08/2023	M3	1.031,54	124,79	128.725,68	3-MOVIMENTO DE TERRA	316,19		383,95		351,40	
Serviço	2.2.4	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO, AF_08/2023	M3	69,20	39,46	2.524,41	3-MOVIMENTO DE TERRA	29,40		22,40		17,40	
Serviço	2.2.6	BRITA GRADUADA SIMPLES, AF_09/2025	M3	37,36	213,15	7.863,66	3-MOVIMENTO DE TERRA	13,20		16,00		8,16	
Nível 2.3		ESTRUTURA E PASSAGEM											
Serviço	2.3.1	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_01/2026	M2	576,20	10,26	5.911,61	4-ESTRUTURA E PASSAGEM	194,40		244,60		137,00	
Serviço	2.3.2	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA SAPATA EM MADEIRA BERRADA, 4x25 MIL 4 UTILIZANDO AF_01/2024	M2	1.166,00	192,36	212.655,08	4-ESTRUTURA E PASSAGEM	466,00		470,00		240,00	
Serviço	2.3.3	CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1:2:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ÁREA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 900 L, AF_05/2021	M3	135,43	618,65	83.612,91	4-ESTRUTURA E PASSAGEM	47,85		58,00		29,56	
Serviço	2.3.4	TUBO DE CONCRETO ARRIVADO PARA ÁGUAS PLUVIAIS CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 1000 MM	M	130,00	624,96	81.205,80	4-ESTRUTURA E PASSAGEM		50,00		50,00		30,00
Serviço	2.3.5	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	M3	29,96	249,47	7.444,15	4-ESTRUTURA E PASSAGEM		12,73		9,70		7,53

Frontes de Obra:

Valor Total do Orçamento: R\$ 893.634,36

Nível	Item	Descrição	Unid.	Qtde.	Preço Unit. (R\$)	Preço Total (R\$)	Agrupador de Eventos	1	2	3	4	5	6
Serviço	2.3.6	TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIÂMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPAÇAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M2	1.027,40	28,84	29.830,22	4-ESTRUTURA E PASSAGEM		363,00		440,00		224,40
Serviço	2.3.7	CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPa, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO, AF_05/2021	M3	281,70	785,77	221.351,41	4-ESTRUTURA E PASSAGEM		109,60		114,30		57,80
Serviço	2.3.8	CONCRETO BOLDADO "IN LOCO" FCK ACIMA DE 10 MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO E CURA	M3	135,43	1.007,91	136.501,25	4-ESTRUTURA E PASSAGEM		47,85		68,00		20,58
Serviço	2.3.9	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=2" CIENCHIMENTO DE CONCRETO	UN	56,00	253,07	14.171,92	4-ESTRUTURA E PASSAGEM		20,00		20,00		16,00

SAVIO CIDADE
WERTON:67120695304

Assinado de forma digital por SAVIO CIDADE
WERTON:67120695304
Data: 2026.04.14 10:08:50 -03'00'

Responsável Técnico: SAVIO CIDADE WERTON
CREA / CAU: A81437-7

CARRIÃO, 14 de abril de 2026

Local e Data

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 5/
DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDI: 19,60%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	CÓDIGO	ÓRGÃO	DESCRIÇÃO DE SERVIÇOS	UNID	QUANT.	V.UNIT. S/BDI(R\$)	V.UNIT. C/BDI(R\$)	V.TOTAL(R\$)
1.0 ADMINISTRAÇÃO LOCAL								
1.1	ADM	PRÓPRIA	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	%	100,00	84,00	100,46	10.046,00
TOTAL C/ BDI							1.0	10.046,00

2.0 CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO 1 E SÍTIO JARDIM								
2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS								
2.1	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	6,00	469,87	561,96	3.371,76
2.1.2	C2873	SEINFRA	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	M2	728,52	0,30	0,36	262,27
2.2.3	98524	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA AF_03/2024	M2	728,52	5,37	6,42	4.677,10
2.1.4	C2947	SEINFRA	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	18,00	16,40	19,61	352,98
TOTAL							2.1	8.664,11

2.2 MOVIMENTO DE TERRA								
2.2.1	101138	SINAPI	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (125HP/LÂMINA: 2,70M3) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M3 DMT ATÉ 200M. AF_07/2020	M3	606,20	15,39	18,41	11.160,14
2.2.2	93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA. AF_09/2024	M3	186,00	99,64	119,17	22.165,62
2.2.3	94341	SINAPI	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM AREIA PARA ATERRO. AF_08/2023	M3	1.031,54	104,34	124,79	128.725,88
2.2.4	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	69,20	30,50	36,48	2.524,42
2.2.5	96393	SINAPI	BRITA GRADUADA SIMPLES. AF_09/2025	M3	37,36	178,23	213,16	7.963,66
TOTAL							2.2	172.539,72

2.3 ESTRUTURA E PASSAGEM								
2.3.1	101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2026	M2	576,20	8,58	10,26	5.911,81
2.3.2	96535	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024	M2	1.166,00	152,49	182,38	212.655,08
2.3.3	94970	SINAPI	CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	M3	135,43	515,59	616,65	83.512,90
2.3.4	00007753	SINAPI	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 1000 MM	M	130,00	522,29	624,66	81.205,80
2.3.5	C2764	SEINFRA	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	M3	29,96	207,75	248,47	7.444,16
2.3.6	00007156	SINAPI	TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIÂMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPAÇAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M2	1.027,40	24,11	28,84	29.630,21
2.3.7	102487	SINAPI	CONCRETO CICLOPICO FCK = 15MPa, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO. AF_05/2021	M3	281,70	657,00	785,77	221.351,40
2.3.8	C4291	SEINFRA	CONCRETO MOLDADO "IN LOCO" FCK ACIMA DE 10 MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO E CURA	M3	135,43	842,73	1.007,91	136.501,25
2.3.9	C0354	SEINFRA	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	UN	56,00	211,60	253,07	14.171,92
TOTAL							2.3	792.384,53

TOTAL C/ BDI **2.0** **983.634,36**

OBS 1: Declaro que os Encargos Sociais Atendem ao estabelecido no SINAPI da Unidade da Federação em questão.

OBS 2: Declaro que os Valores dos Serviços com Item atribuídos "AS" são adequados ao empreendimento em questão.

CARIRIÁÇU/CE, ABRIL DE 2026

SAVIO CIDADE
WERTON:67120695304

Assinada de forma digital por SAVIO
CENEX WERTON:67120695304
Data: 2026.04.14 09:44:05 - 03707

Sávio Cidade Werton
Arquiteto e Urbanista

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO

MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE

ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 5/
DESONERAÇÃO E SEINFRA 028

SICONV: 976150

BDI: 19,60%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	CÓDIGO	ÓRGÃO	DESCRIÇÃO DE SERVIÇOS	UNID	QUANT.	V.UNIT. S/BDI(R\$)	V.UNIT. C/BDI(R\$)	V.TOTAL(R\$)
1.0 ADMINISTRAÇÃO LOCAL								
1.1	ADM	PRÓPRIA	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	%	100,00	84,00	100,46	10.046,00
TOTAL C/ BDI							1.0	10.046,00

2.0 CACHOEIRA DE BAIXO								
2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS								
2.1.1	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	6,00	469,87	561,96	3.371,76
2.1.2	C2873	SEINFRA	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	M2	257,40	0,30	0,36	92,66
2.2.3	98524	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA AF_03/2024	M2	257,40	5,37	6,42	1.652,51
2.1.4	C2947	SEINFRA	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	6,00	16,40	19,61	117,66
TOTAL							2.1	5.234,59

2.2 MOVIMENTO DE TERRA								
2.2.1	101138	SINAPI	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (125HP/LÂMINA 2,70M3) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M3 DMT ATÉ 200M. AF_07/2020	M3	239,25	15,39	18,41	4.404,59
2.2.2	93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA. AF_09/2024	M3	74,80	99,64	119,17	8.913,92
2.2.3	94341	SINAPI	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM AREIA PARA ATERRO. AF_08/2023	M3	316,19	104,34	124,79	39.457,35
2.2.4	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	29,40	30,50	36,48	1.072,51
2.2.5	96393	SINAPI	BRITA GRADUADA SIMPLES. AF_09/2025	M3	13,20	178,23	213,16	2.813,71
TOTAL							2.2	56.662,08

2.3 ESTRUTURA E PASSAGEM								
2.3.1	101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2026	M2	194,40	8,58	10,26	1.994,54
2.3.2	96535	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024	M2	456,00	152,49	182,38	83.165,28
2.3.3	94970	SINAPI	CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	M3	47,85	515,59	616,65	29.506,70
2.3.4	0000775 3	SINAPI	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 1000 MM	M	50,00	522,29	624,66	31.233,00
2.3.5	C2764	SEINFRA	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	M3	12,73	207,75	248,47	3.163,02
2.3.6	00007156	SINAPI	TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIÂMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPAÇAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M2	363,00	24,11	28,84	10.468,92
2.3.7	102487	SINAPI	CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPa, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO. AF_05/2021	M3	109,80	657,00	785,77	86.277,54
2.3.8	C4291	SEINFRA	CONCRETO MOLDADO "IN LOCO" FCK ACIMA DE 10 MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO E CURA	M3	47,85	842,73	1.007,91	48.228,49
2.3.9	C0354	SEINFRA	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	UN	20,00	211,60	253,07	5.061,40
TOTAL							2.3	299.098,89

TOTAL C/ BDI 2.0 360.995,56

3.0 SÃO LORENÇO 1								
3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS								
3.1.1	100577	SEINFRA	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	M2	312,00	0,30	0,36	112,32
3.1.2	C2873	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA AF_03/2024	M2	312,00	5,37	6,42	2.003,04
3.1.3	100577	SEINFRA	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	6,00	16,40	19,61	117,66
TOTAL							3.1	2.233,02

3.2 MOVIMENTO DE TERRA								
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO

MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE

ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028

SICONV: 976150

BDE 19,60%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	CÓDIGO	ÓRGÃO	DESCRIÇÃO DE SERVIÇOS	UNID	QUANT.	V.UNIT. S/BDI(R\$)	V.UNIT. C/BDI(R\$)	V.TOTAL(R\$)
3.2.1	101138	SINAPI	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (125HP/LÂMINA: 2,70M3) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M3 DMT ATÉ 200M. AF_07/2020	M3	220,00	15,39	18,41	4.050,20
3.2.2	93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA. AF_09/2024	M3	71,20	99,64	119,17	8.484,90
3.2.3	94341	SINAPI	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM AREIA PARA ATERRO. AF_08/2023	M3	363,95	104,34	124,79	45.417,32
3.2.4	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	22,40	30,50	36,48	817,15
3.2.5	96393	SINAPI	BRITA GRADUADA SIMPLES. AF_09/2025	M3	16,00	178,23	213,16	3.410,56
TOTAL						3,2		62.180,13

3.3 ESTRUTURA E PASSAGEM								
3.3.1	101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), EM LOCAL COM NÍVEL FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024	M2	244,80	8,58	10,26	2.511,65
3.3.2	96535	SINAPI	CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1:2:7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	M3	58,00	515,59	616,65	35.765,70
3.3.4	00007753	SINAPI	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIAMETRO NOMINAL DE 1000 MM	M	50,00	522,29	624,66	31.233,00
3.3.5	C2764	SEINFRA	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	M3	9,70	207,75	248,47	2.410,15
3.3.6	00007156	SINAPI	TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M2	440,00	24,11	28,84	12.689,60
3.3.7	102487	SINAPI	CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPa, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO. AF_05/2021	M3	114,30	657,00	785,77	89.813,51
3.3.8	C4291	SEINFRA	CONCRETO MOLDADO "IN LOCO" FCK ACIMA DE 10 MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO E CURA	M3	58,00	842,73	1.007,91	58.458,78
3.3.9	C0354	SEINFRA	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	UN	20,00	211,60	253,07	5.061,40
TOTAL						3,0		323.662,39

TOTAL C/ BDI 3,0 388.075,54

4.0 SÍTIO JARDIM

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS								
4.1.1	100577	SEINFRA	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	M2	159,12	0,30	0,36	57,28
4.1.2	C2873	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_03/2024	M2	159,12	5,37	6,42	1.021,55
4.1.3	100577	SEINFRA	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	6,00	16,40	19,61	117,66
TOTAL						4,1		1.196,49

4.2 MOVIMENTO DE TERRA								
4.2.1	101138	SINAPI	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (125HP/LÂMINA: 2,70M3) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M3 DMT ATÉ 200M. AF_07/2020	M3	146,95	15,39	18,41	2.705,35
4.2.2	93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA. AF_09/2024	M3	40,00	99,64	119,17	4.766,80
4.2.3	94341	SINAPI	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM AREIA PARA ATERRO. AF_08/2023	M3	351,40	104,34	124,79	43.851,21
4.2.4	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	17,40	30,50	36,48	634,75
4.2.5	96393	SINAPI	BRITA GRADUADA SIMPLES. AF_09/2025	M3	8,16	178,23	213,16	1.739,39
TOTAL						4,2		53.697,50

4.3 ESTRUTURA E PASSAGEM								
4.3.1	101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2026	M2	137,00	8,58	10,26	1.405,62

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028

MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE

SICONSV: 976150

ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

BDI: 19,60%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	CÓDIGO	ÓRGÃO	DESCRIÇÃO DE SERVIÇOS	UNID	QUANT.	V.UNIT. S/BDI(R\$)	V.UNIT. C/BDI(R\$)	V.TOTAL(R\$)
4.3.2	96535	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024	M2	240,00	152,49	182,38	43.771,20
4.3.3	94970	SINAPI	CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1:2:7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	M3	29,58	515,59	616,65	18.240,51
4.3.4	00007753	SINAPI	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIAMETRO NOMINAL DE 1000 MM	M	30,00	522,29	624,66	18.739,80
4.3.5	C2764	SEINFRA	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	M3	7,53	207,75	248,47	1.870,98
4.3.6	00007156	SINAPI	TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M2	224,40	24,11	28,84	6.471,70
4.3.7	102487	SINAPI	CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPa, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO. AF_05/2021	M3	57,60	657,00	785,77	45.260,36
4.3.8	C4291	SEINFRA	CONCRETO MOLDADO "IN LOCO" FCK ACIMA DE 10 MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO E CURA	M3	29,58	842,73	1.007,91	29.813,98
4.3.9	C0354	SEINFRA	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	UN	16,00	211,60	253,07	4.049,12
TOTAL						3.3		169.623,27
TOTAL C/ BDI							4.0	224.517,26
TOTAL GERAL C/ BDI								983.634,36

OBS 1: Declaro que os Encargos Sociais Atendem ao estabelecido no SINAPI da Unidade da Federação em questão.

OBS 2: Declaro que os Valores dos Serviços com Item atribuídos "AS" são adequados ao empreendimento em questão.

CARIRIÁÇU/CE, ABRIL DE 2026

SAVIO CIDADE
WERTON:67120695304

Assinado de forma digital por SAVIO
CIDADE: 9819107657120695304
Data: 2026.04.14 09:49:24 -0700

Sávio Cidade Werton
Arquiteto e Urbanista



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIÁÇU
CNPJ: 06.738.132/0001-00
RUA LUIZ BEZERRA, S/N - RECREIO PARAÍSO - CEP: 63.220-000

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE AGOSTO 2025 5/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDI: 23,38%

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ITEM	CÓDIGO	ÓRGÃO	DESCRIÇÃO DE SERVIÇOS	UNID	QUANT.	CÁLCULO
1.0 ADMINISTRAÇÃO LOCAL						
1.1	ADM	PRÓPRIA	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	%	100,00	100%
2.0 CACHOEIRA DE BAIXO						
2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS						
2.1.1	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_P5	M2	6,00	7 M DE LARGURA * 3 M DE ALTURA
2.1.2	C7873	SEINFRA	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	M2	257,40	PERÍMETRO DA OBRA: 33M DE EXTENSÃO X 7,80M DE LARGURA
2.2.3	98524	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_03/2024	M2	257,40	PERÍMETRO DA OBRA: 33M DE EXTENSÃO X 7,80M DE LARGURA
2.1.4	C2947	SEINFRA	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	6,00	3 PLACAS OBRAS NA PISTA (200/100/50 METROS) X 2 LADOS DA ESTRADA
2.2 MOVIMENTO DE TERRA						
2.2.1	101138	SINAPI	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (125HP/ÁMINA: 2,70M3) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M3, DMT ATÉ 200M. AF_07/2020	M3	239,25	33M DE EXTENSÃO X 5M DE LARGURA DO CORPO DA PASSAGEM X ALTURA MÉDIA DO PERFIL TOPOGRÁFICO (40-7,0 X [354,87-353,42])
2.2.2	93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA. AF_09/2024	M3	74,80	VOLUME DE ESCAVAÇÃO DAS BASES DA PAREDES DE APOIO E CALÇADA 62 METROS DE PAREDES X 1,0 METROS DE PROFUNDIDADE X 0,8 METROS DE LARGURA + 42 METROS DE PAREDES X 1,00 METRO DE PROFUNDIDADE X 0,60 METRO DE LARGURA
2.2.3	94341	SINAPI	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M ³ /POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM AREIA PARA ATERRO. AF_08/2023	M3	316,19	33M DE EXTENSÃO X 5M DE LARGURA DO CORPO DA PASSAGEM X 3M DE ALTURA - VOLUME DOS TUBOS (3,14X0,50X50) - VOL DAS PAREDES DA PASSAGEM
2.2.4	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	29,40	COMPACTAÇÃO DO CORPO DA CALÇADA (21M DE EXTENSÃO X 1,0M DE LARGURA X 0,7M DE ALTURA X 2 LADOS)
2.2.5	96393	SINAPI	BRITA GRADUADA SIMPLES. AF_09/2025	M3	13,20	BASE DE 8CM DE BRITA BEM GRADUADA ABAIXO DA LAJE DA PASSAGEM 33M X 5M X 0,08M
2.3 ESTRUTURA E PASSAGEM						
2.3.1	101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACEPTO DO SOLO NATURAL), EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2026	M2	194,40	33M DE EXTENSÃO X 5M DE LARGURA DO CORPO DA PASSAGEM + 21M DE EXTENSÃO X 1,4M DE LARGURA DAS CALÇADAS
2.3.2	96535	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024	M2	456,00	62 METROS DE PAREDES X 3,0 METROS DE ALTURA X 2 LADOS + 42 METROS DE PAREDES X 1,00 METRO DE ALTURA X 2 LADOS
2.3.3	94970	SINAPI	CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	M3	47,85	CONCRETO LANÇADO E ADENSADO DA LAJE APOIADA (EXCETO CICLÓPICO JÁ NA COMPOSIÇÃO) ÁREA DA LAJE (INCLUINDO AS RAMPAS) MULTIPLICADO PELA LARGURA DA LAJE 33M X 5 M X 0,29
2.3.4	00007753	SINAPI	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 1000 MM	M	50,00	LEVANTAMENTO DE PROJETO: 10 LINHAS X 5 TUBOS CADA TOTALIZANDO 50 TUBOS DE 1M
2.3.5	C2764	SEINFRA	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	M3	12,73	1,01M DE LARGURA DAS CALÇADAS DE PROTEÇÃO X 21M DE
2.3.6	00007156	SINAPI	TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M ²), DIÂMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M2	363,00	ÁREA DA LAJE (INCLUINDO AS RAMPAS) MULTIPLICADO POR 2 (TELA DUPLA) MULTIPLICADO PELA MARGEM PARA CONSIDERAÇÃO DO TRANSPASSE (+10%) 33M X 5 M X 2 X 1,1
2.3.7	102487	SINAPI	CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPa, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO. AF_05/2021	M3	109,80	62 METROS DE PAREDES X 3,3 METROS DE ALTURA X 0,6 METROS DE LARGURA + 42 METROS DE PAREDES X 1,00 METRO DE ALTURA X 0,40 METRO DE LARGURA
2.3.8	C4291	SEINFRA	CONCRETO MOLDADO "IN LOCO" FCK ACIMA DE 10 MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO E CURA	M3	47,85	ÁREA DA LAJE (INCLUINDO AS RAMPAS) MULTIPLICADO PELA LARGURA DA LAJE 33M X 5 M X 0,29
2.3.9	C0354	SEINFRA	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	UN	20,00	LEVANTAMENTO DE PROJETO: TOTAL DE BALIZADORES 20 UNIDADES
3.0 SÃO LORENÇO 1						
3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS						
3.1.1	100577	SEINFRA	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	M2	312,00	PERÍMETRO DA OBRA: 40M DE EXTENSÃO X 7,80M DE LARGURA

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE AGOSTO 2025 5/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDE: 23,38%

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ITEM	CÓDIGO	ÓRGÃO	DESCRIÇÃO DE SERVIÇOS	UNID	QUANT.	CÁLCULO
3.1.2	C2873	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA AF_03/2024	M2	312,00	PERÍMETRO DA OBRA: 40M DE EXTENSÃO X 7,80M DE LARGURA
3.1.3	100577	SEINFRA	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	6,00	3 PLACAS OBRAS NA PISTA (200/100/50 METROS) X 2 LADOS DA ESTRADA

3.2 MOVIMENTO DE TERRA

3.2.1	10138	SINAPI	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE	M3	220,00	40M DE EXTENSÃO X 5M DE LARGURA DO CORPO DA PASSAGEM X ALTIJUBA MÉDIA DO PERFIL TOPOGRÁFICO (40- VOLUME DE ESCAVAÇÃO DAS BASES DA PAREDES DE APOIO E CALÇADA 65 METROS DE PAREDES X 1,0 METROS DE PROFUNDIDADE X 0,8 METROS DE LARGURA + 32 METROS DE PAREDES X 1,00 METRO DE PROFUNDIDADE X 0,60 METRO DE LARGURA
3.2.2	93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA AF_09/2024	M3	7,20	40M DE EXTENSÃO X 5M DE LARGURA DO CORPO DA PASSAGEM X 3M DE ALTURA - VOLUME DOS TUBOS (3,14 X 0,50 X 50) - VOL DAS PAREDES DA PASSAGEM
3.2.3	94341	SINAPI	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM AREIA PARA ATERRO AF_08/2023	M3	363,95	COMPACTAÇÃO DO CORPO DA CALÇADA (16M DE EXTENSÃO X 1,0M DE LARGURA X 0,7M DE ALTURA X 2 LADOS)
3.2.4	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO AF_08/2023	M3	22,40	BASE DE 8CM DE BRITA BEM GRADUADA ABAIXO DA LAJE DA PASSAGEM 40M X 5M X 0,08M
3.2.5	96393	SINAPI	BRITA GRADUADA SIMPLES AF_09/2025	M3	16,00	

3.3 ESTRUTURA E PASSAGEM

3.3.1	101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA AF_01/2026	M2	244,80	40M DE EXTENSÃO X 5M DE LARGURA DO CORPO DA PASSAGEM + 32M DE EXTENSÃO X 1,4M DE LARGURA DAS CALÇADAS
3.3.2	96535	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES AF_01/2024	M2	470,00	65 METROS DE PAREDES X 3,0 METROS DE ALTURA X 2 LADOS + 40 METROS DE PAREDES X 1,00 METRO DE ALTURA X 2 LADOS
3.3.3	94970	SINAPI	CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1:2:7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L AF_05/2021	M3	58,00	CONCRETO LANÇADO E ADENSADO DA LAJE APOIADA (EXCETO CICLÓPICO JÁ NA COMPOSIÇÃO) ÁREA DA LAJE (INCLUINDO AS RAMPAS) MULTIPLICADO PELA LARGURA DA LAJE 40M X 5M X 0,29
3.3.4	00007753	SINAPI	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 1000 MM	M	50,00	LEVANTAMENTO DE PROJETO: 10 LINHAS X 5 TUBOS CADA TOTALIZANDO 50 TUBOS DE 1M
3.3.5	C2764	SEINFRA	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	M3	9,70	1,01M DE LARGURA DAS CALÇADAS DE PROTEÇÃO X 21M DE EXTENSÃO X 0,30M DE ESPESURA X 2 LADOS 1,01M DE LARGURA DAS CALÇADAS DE PROTEÇÃO X 16M DE EXTENSÃO X 0,50M DE ESPESURA X 2 LADOS
3.3.6	00007156	SINAPI	TELA DE AÇO SOLDADA NEPVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M²), DIÂMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M2	440,00	ÁREA DA LAJE (INCLUINDO AS RAMPAS) MULTIPLICADO POR 2 (TELA DUPLA) MULTIPLICADO PELA MARGEM PARA CONSIDERAÇÃO DO TRANSPASSE (+10%) 40M X 5M X 2 X 1,1
3.3.7	102487	SINAPI	CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPa, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO AF_05/2021	M3	114,30	65 METROS DE PAREDES X 3,0 METROS DE ALTURA X 0,6 METROS DE LARGURA + 42 METROS DE PAREDES X 1,00 METRO DE ALTURA X 0,40 METRO DE LARGURA
3.3.8	C4291	SEINFRA	CONCRETO MOLDADO "IN LOCO" FCK ACIMA DE 10 MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO E CURA	M3	58,00	ÁREA DA LAJE (INCLUINDO AS RAMPAS) MULTIPLICADO PELA LARGURA DA LAJE 33M X 5 M X 0,29 ÁREA DA LAJE (INCLUINDO AS RAMPAS) MULTIPLICADO PELA LARGURA DA LAJE 40M X 5 M X 0,29
3.3.9	C0354	SEINFRA	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D-3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	UN	20,00	LEVANTAMENTO DE PROJETO: TOTAL DE BALIZADORES 20 UNIDADES LEVANTAMENTO DE PROJETO: TOTAL DE BALIZADORES 20 UNIDADES

4.0 SÍTIO JARDIM

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS						
4.1.1	100577	SEINFRA	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	M2	159,12	PERÍMETRO DA OBRA: 20,4M DE EXTENSÃO X 7,80M DE LARGURA
4.1.2	C2873	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA AF_03/2024	M2	159,12	PERÍMETRO DA OBRA: 20,4M DE EXTENSÃO X 7,80M DE LARGURA
4.1.3	100577	SEINFRA	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	6,00	3 PLACAS OBRAS NA PISTA (200/100/50 METROS) X 2 LADOS DA ESTRADA

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE AGOSTO 2025 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDI: 23,38%

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ITEM	CÓDIGO	ÓRGÃO	DESCRIÇÃO DE SERVIÇOS	UNID	QUANT.	CÁLCULO
4.2 MOVIMENTO DE TERRA						
4.2.1	10138	SINAPI	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (125HP/LÂMINA: 2,70M ³) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M ³ , DMT ATÉ 200M. AF_07/2020	M3	146,95	21M DE EXTENSÃO X 5M DE LARGURA DO CORPO DA PASSAGEM X ALTURA MÉDIA DO PERFIL TOPOGRÁFICO (21-5,0 X (461,06-458,26)/2)
4.2.2	93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA. AF_09/2024	M3	40,00	VOLUME DE ESCAVAÇÃO DAS BASES DAS PAREDES DE APOIO E CALÇADA 32 METROS DE PAREDES X 1,3 METROS DE PROFUNDIDADE X 0,8 METROS DE LARGURA + 24 METROS DE PAREDES X 1,00 METRO DE PROFUNDIDADE X 0,60 METRO DE LARGURA
4.2.3	94341	SINAPI	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M ³ /POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM APLICAÇÃO DE TERRO AF_08/2023	M3	351,40	30M DE EXTENSÃO X 5M DE LARGURA DO CORPO DA PASSAGEM X 3M DE ALTURA - VOLUME DOS TUBOS (3,14X0,50X40) - VOL DAS PAREDES DA PASSAGEM
4.2.4	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	72,40	COMPACTAÇÃO DO CORPO DA CALÇADA (12,43M DE EXTENSÃO X 1,0M DE LARGURA X 0,7M DE ALTURA X 2 LADOS)
4.2.5	96393	SINAPI	BRITA GRADUADA SIMPLES. AF_09/2025	M3	8,16	BASE DE BCM DE BRITA BEM GRADUADA ABAIXO DA LAJE DA PASSAGEM 20,4M X 5M X 0,08M
4.3 ESTRUTURA E PASSAGEM						
4.3.1	101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2026	M2	137,00	20,4M DE EXTENSÃO X 5M DE LARGURA DO CORPO DA PASSAGEM + 25 DE EXTENSÃO X 1,4M DE LARGURA DAS CALÇADAS
4.3.2	96535	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024	M2	240,00	32 METROS DE PAREDES X 3,0 METROS DE ALTURA X 2 LADOS + 24 METROS DE PAREDES X 1,00 METRO DE ALTURA X 2 LADOS
4.3.3	94970	SINAPI	CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1:2:7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ ÁREA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	M3	29,58	CONCRETO LANÇADO E ADENSADO DA LAJE APOIADA (EXCETO CICLÓPICO JÁ NA COMPOSIÇÃO) ÁREA DA LAJE (INCLUINDO AS RAMPAS); MULTIPLICADO PELA LARGURA DA LAJE 20,4M X 5 M X 0,29
4.3.4	00007753	SINAPI	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 1000 MM	M	30,00	LEVANTAMENTO DE PROJETO: 6 LINHAS X 5 TUBOS CADA TOTALIZANDO 30 TUBOS DE 1M
4.3.5	C2764	SEINFRA	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	M3	7,53	1,01M DE LARGURA DAS CALÇADAS DE PROTEÇÃO X 12,43M DE EXTENSÃO X 0,30M DE ESPESSURA X 2 LADOS
4.3.6	00007156	SINAPI	TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M ²), DIÂMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	M2	224,40	ÁREA DA LAJE (INCLUINDO AS RAMPAS) MULTIPLICADO POR 2 (TELA DUPLA) MULTIPLICADO PELA MARGEM PARA CONSIDERAÇÃO DO TRANSASSE (+10%) 20,40M X 5 M X 2 X 1,1
4.3.7	102487	SINAPI	CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPa, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO. AF_05/2021	M3	57,60	32 METROS DE PAREDES X 3,3 METROS DE ALTURA X 0,6 METROS DE LARGURA + 24 METROS DE PAREDES X 1,00 METRO DE ALTURA X 0,40 METRO DE LARGURA
4.3.8	C4291	SEINFRA	CONCRETO MOLDAÇO "IN LOCO" FCK ACIMA DE 10 MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO E CURA	M3	29,58	ÁREA DA LAJE (INCLUINDO AS RAMPAS) MULTIPLICADO PELA LARGURA DA LAJE 20,4M X 5 M X 0,29
4.3.9	C0354	SEINFRA	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	UN	8,00	LEVANTAMENTO DE PROJETO: TOTAL DE BALIZADORES 16 UNIDADES

CARIRIÁÇU/CE, ABRIL DE 2026

SAVIO CIDADE
WERTON:67120695304

Assinado de forma digital por SAVIO CIDADE WERTON:67120695304
Dados: 2025.04.14 09:43:41 -03'00'

Sávio Cidade Werton
Arquiteto e Urbanista

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDI: 19,60%

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS

ADM - ADMINISTRAÇÃO LOCAL - %

SERVICO	UNID	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
18584	ENGENHEIRO JUNIOR	HxMÉS	0,0700	19.999,7400
				1.399,9818
TOTAL PARA 06 MESES:				8399,88
FRAÇÃO DE 100 %				84,00
BDI 19,6%				16,46
VALOR GERAL:				100,46

1.1.1. 103689 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2822_PS (M2)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
0000413 PLACA DE OBRA (PIRELA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA "N. 22" ADEQUADA DE 2,4 X 1,2" M (SEM POSTES PARA FIXAÇÃO)	SINAPI	M2	1,00000000	R\$ 400,00	R\$ 400,00
0000265 PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 10 X 10 (70 X 17)	SINAPI	KG	0,01130000	R\$ 25,52	R\$ 0,29
0000498 PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 17 X 27 (2 1/2 X 1 1/4)	SINAPI	KG	0,01320000	R\$ 14,25	R\$ 0,19
0000459 SARRAFO 2,5 X 10" CM EM FIBRAS MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIÃO - BRUTA	SINAPI	M	3,20000000	R\$ 5,61	R\$ 18,00
				TOTAL Material	R\$ 418,48
Mão de Obra com Encargos Complementares	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
80952 CARPINTERO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,37000000	R\$ 29,07	R\$ 10,84
80916 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	1,11800000	R\$ 25,06	R\$ 28,04
				TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares	R\$ 38,88
Serviço	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
102254 PINTURA IMUNIZANTE PARA MADEIRA, 2 DEMÃO, AF_01/2021	SINAPI	M2	0,14000000	R\$ 29,84	R\$ 4,18
				TOTAL Serviço	R\$ 4,18
				VALOR:	467,56

1.1.2. C2873 LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2) (M2)

Equipamento Custo Horário	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10700 CAMBIONETE SANEIRO (CHP)	SEINFRA	H	0,00100000	R\$ 79,40	R\$ 0,08
10756 NÍVEL (CHP)	SEINFRA	H	0,00200000	R\$ 1,16	R\$ 0,00
10775 TEOCULITO (CHP)	SEINFRA	H	0,00200000	R\$ 2,20	R\$ 0,00
				TOTAL Equipamento Custo Horário	R\$ 0,08
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10037 AJUDANTE	SEINFRA	H	0,00400000	R\$ 18,10	R\$ 0,08
10382 NIVELADOR	SEINFRA	H	0,00200000	R\$ 25,44	R\$ 0,05
10445 TOPOGRÁFO	SEINFRA	H	0,00200000	R\$ 51,50	R\$ 0,10
				TOTAL Mão de Obra	R\$ 0,23
				VALOR:	0,28

1.1.3. 98524 LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_03/2024 (M2)

Mão de Obra com Encargos Complementares	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
80916 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,21300000	R\$ 27,60	R\$ 5,88
				TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares	R\$ 5,88
				VALOR:	5,88

1.1.4. C2947 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA (UN)

Material	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10187 BARRIOTE DE 7x2"	SEINFRA	M	0,00000000	R\$ 0,00	R\$ 0,00
10408 PLACA EM CHAPA PRETA PARA OBRA	SEINFRA	M2	0,00000000	R\$ 0,00	R\$ 0,00
				TOTAL Material	R\$ 0,00
Mão de Obra	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10543 SERVENTE	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 18,45	R\$ 0,00
				TOTAL Mão de Obra	R\$ 0,00
Serviço	FORTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
01990 ESMALTE DUAS DEMÃO EM ESQUADRIAS DE MADEIRA	SEINFRA	M2	0,00000000	R\$ 21,00	R\$ 0,00
				TOTAL Serviço	R\$ 0,00
				VALOR:	18,77

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDE: 19,60%

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS

1.2.1. 191138 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (125HP/LÂMINA: 2,70M3) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M3, DMT ATÉ 200M, AF_07/2020 (M3)

Equipamento Outo Horário						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
0094	TRATOR DE ESTEIRAS, POTÊNCIA 125 HP, PESO OPERACIONAL 12,9 T, COM LÂMINA 2,7 M3 - CIB (DIÁRIO AF_10/2014)	SINAPI	CIB	0,0150000	R\$ 84,05	R\$ 1,34
0093	TRATOR DE ESTEIRAS, POTÊNCIA 125 HP, PESO OPERACIONAL 12,9 T, COM LÂMINA 2,7 M3 - CIP (DIÁRIO AF_10/2014)	SINAPI	CIP	0,0033000	R\$ 229,01	R\$ 2,12
TOTAL Equipamento Outo Horário:						R\$ 3,46
Mão de Obra com Encargos Complementares						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
00116	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,02510000	R\$ 23,00	R\$ 0,59
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:						R\$ 0,59
Serviço						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
109274	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M ³ - CARGA COM PÁ CARREGADORA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,5 M ³ / 120 HP) E DESCARGA LIVRE (DIÁRIO AF_09/2020)	SINAPI	M3	1,2500000	R\$ 8,31	R\$ 10,59
93589	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M ³ EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO FORMASIG (DIÁRIO AF_09/2020)	SINAPI	M1000M	0,2500000	R\$ 2,97	R\$ 0,74
TOTAL Serviço:						R\$ 11,33
VALOR:						15,38

1.2.2. 93358 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, AF_09/2024 (M3)

Mão de Obra com Encargos Complementares						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
80316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	3,05576670	R\$ 29,50	R\$ 94,90
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:						R\$ 94,90
VALOR:						94,90

1.2.3. 94341 ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROSCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM AREIA PARA ATERRO, AF_08/2023 (M3)

Equipamento Outo Horário						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
5900	CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRILHADO, PESO BRUTO TOTAL 20.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CIB (DIÁRIO AF_06/2014)	SINAPI	CIB	0,00910000	R\$ 80,50	R\$ 0,05
5901	CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRILHADO, PESO BRUTO TOTAL 20.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CIP (DIÁRIO AF_06/2014)	SINAPI	CIP	0,00540000	R\$ 302,94	R\$ 1,69
91533	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CIP (DIÁRIO AF_08/2015)	SINAPI	CIP	0,10620000	R\$ 43,03	R\$ 5,13
5679	RETROSCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADORA, TRACÇÃO 4X4, POTÊNCIA LIG, 88 HP, CAÇAMBA CARGA, CAP. MÍN. 1 M ³ , CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M ³ , PESO OPERACIONAL MÍN. 6.574 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CIB (DIÁRIO AF_06/2014)	SINAPI	CIB	0,03210000	R\$ 67,75	R\$ 2,17
5678	RETROSCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADORA, TRACÇÃO 4X4, POTÊNCIA LIG, 88 HP, CAÇAMBA CARGA, CAP. MÍN. 1 M ³ , CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M ³ , PESO OPERACIONAL MÍN. 6.574 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CIP (DIÁRIO AF_06/2014)	SINAPI	CIP	0,02220000	R\$ 152,05	R\$ 3,39
TOTAL Equipamento Outo Horário:						R\$ 12,44
Material						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
0006268	AREIA PARA ATERRO - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	SINAPI	M3	1,58900000	R\$ 65,00	R\$ 90,29
TOTAL Material:						R\$ 90,29
Mão de Obra com Encargos Complementares						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
80316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,20620000	R\$ 23,50	R\$ 0,73
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:						R\$ 0,73
VALOR:						103,90

1.2.4. 93382 REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO, AF_08/2023 (M3)

Equipamento Outo Horário						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
5900	CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRILHADO, PESO BRUTO TOTAL 20.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CIB (DIÁRIO AF_06/2014)	SINAPI	CIB	0,00910000	R\$ 80,50	R\$ 0,05
5901	CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRILHADO, PESO BRUTO TOTAL 20.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CIP (DIÁRIO AF_06/2014)	SINAPI	CIP	0,00540000	R\$ 302,94	R\$ 1,69
91533	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CIP (DIÁRIO AF_08/2015)	SINAPI	CIP	0,10620000	R\$ 43,03	R\$ 5,44
TOTAL Equipamento Outo Horário:						R\$ 10,28
Mão de Obra com Encargos Complementares						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
80316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,78500000	R\$ 23,50	R\$ 18,47
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:						R\$ 18,47
VALOR:						29,14

1.2.5. 96393 BRITA GRADUADA SIMPLES, AF_09/2025 (M3)

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDE: 19,60%

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS

Equipamento Outo Horário						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
03428	GRUPO GERADOR ESTACIONÁRIO, POTÊNCIA 150 KVA, MOTOR A DIESEL - CHD (DIÁRIO), AF_03/2016	SINAPI	CHB	0,0050080	R\$ 9,38	R\$ 0,36
03427	GRUPO GERADOR ESTACIONÁRIO, POTÊNCIA 150 KVA, MOTOR A DIESEL - CHD (DIÁRIO), AF_03/2016	SINAPI	CHB	0,00518570	R\$ 190,32	R\$ 1,16
5949	PA CARREGADORA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11532 KG - CHD (DIÁRIO), AF_06/2014	SINAPI	CHB	0,01257310	R\$ 81,13	R\$ 1,09
5940	PA CARREGADORA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11532 KG - CHD (DIÁRIO), AF_06/2014	SINAPI	CHB	0,01222210	R\$ 176,58	R\$ 2,10
95122	USINA MISTURADORA DE SOLOS, CAPACIDADE DE 200 A 500 TONN, POTÊNCIA 75KW - CHD (DIÁRIO), AF_07/2011	SINAPI	CHB	0,00555080	R\$ 241,35	R\$ 1,44
95121	USINA MISTURADORA DE SOLOS, CAPACIDADE DE 200 A 500 TONN, POTÊNCIA 75KW - CHD (DIÁRIO), AF_07/2011	SINAPI	CHB	0,00544670	R\$ 309,88	R\$ 2,47
TOTAL Equipamento Outo Horário						R\$ 8,21
Material						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
0004720	PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (0,8 A 0,5 MM) POSTO PEDREIRA-FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAPI	M3	0,53070000	R\$ 126,17	R\$ 66,03
0004721	PEDRA BRITADA N. 1 (0,5 A 19 MM) POSTO PEDREIRA-FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAPI	M3	0,14700000	R\$ 111,01	R\$ 16,32
0004718	PEDRA BRITADA N. 2 (19 A 35 MM) POSTO PEDREIRA-FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAPI	M3	0,29000000	R\$ 111,00	R\$ 29,08
0004741	PO DE PEDRA (POSTO PEDREIRA-FORNECEDOR, SEM FRETE)	SINAPI	M3	0,52820000	R\$ 104,86	R\$ 55,40
TOTAL Material						R\$ 108,83
Mão de Obra com Encargos Complementares						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
90776	ENCARGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,01205640	R\$ 79,51	R\$ 0,98
88116	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,02413290	R\$ 23,00	R\$ 0,56
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 0,97
VALOR:						178,03

1.3.1. 101616 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_01/2025 (M2)

Equipamento Outo Horário						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
91533	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERISSAO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CHD (DIÁRIO), AF_06/2015	SINAPI	CHB	0,00575000	R\$ 43,03	R\$ 0,29
TOTAL Equipamento Outo Horário						R\$ 0,29
Mão de Obra com Encargos Complementares						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
88100	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,11801800	R\$ 29,00	R\$ 3,20
88116	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,10158700	R\$ 23,00	R\$ 4,00
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 7,20
VALOR:						8,18

1.3.2. 96535 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES, AF_01/2024 (M3)

Equipamento Outo Horário						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
91683	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 110 - CHD (DIÁRIO), AF_06/2015	SINAPI	CHB	0,29500000	R\$ 34,37	R\$ 9,69
91689	NETEA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DISCO 110 - CHD (DIÁRIO), AF_06/2015	SINAPI	CHB	0,07000000	R\$ 35,71	R\$ 2,50
TOTAL Equipamento Outo Horário						R\$ 12,19
Material						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
0002982	DESMOLDANTE FRATELOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	SINAPI	L	0,01670000	R\$ 8,07	R\$ 0,13
00005074	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 15 X 18 (1,12 X 1,2)	SINAPI	KG	0,00500000	R\$ 15,65	R\$ 0,08
0000473	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 17 X 24 (2,14 X 1,1)	SINAPI	KG	0,03600000	R\$ 14,20	R\$ 0,54
0004054	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA DUPLA 17 X 27 (2,19 X 1,1)	SINAPI	KG	0,04700000	R\$ 17,24	R\$ 0,81
00004517	SARRAFO 7,5 X 7,5 CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIÃO - BRUTA	SINAPI	M	3,60000000	R\$ 3,87	R\$ 13,97
00002912	TABUA 7,5 X 30 CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIÃO - BRUTA	SINAPI	M	1,29700000	R\$ 18,35	R\$ 22,40
TOTAL Material						R\$ 30,05
Mão de Obra com Encargos Complementares						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
88259	AJUDANTE DE CARPENTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	1,09100000	R\$ 24,35	R\$ 26,75
88262	CARPENTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	2,30500000	R\$ 20,07	R\$ 46,54
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 73,29
VALOR:						146,45

1.3.3. 94970 CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L, AF_05/2021 (M3)

Equipamento Outo Horário						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
88225	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 600 L, CAPACIDADE DE MISTURA 200 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA 4 CV, SEM CARREGADOR - CHD (DIÁRIO), AF_05/2021	SINAPI	CHB	0,61970000	R\$ 1,60	R\$ 1,04
88225	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 600 L, CAPACIDADE DE MISTURA 200 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA 4 CV, SEM CARREGADOR - CHD (DIÁRIO), AF_05/2021	SINAPI	CHB	0,65220000	R\$ 5,50	R\$ 3,61
TOTAL Equipamento Outo Horário						R\$ 4,65
Material						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
0000370	AREIA MÉDIA - POSTO ZABDA-FORNECEDOR (RETRADO NA ZABDA, SEM TRANSPORTE)	SINAPI	M3	0,76930000	R\$ 138,00	R\$ 105,62
00001370	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	SINAPI	KG	325,15800000	R\$ 0,79	R\$ 256,29
00004721	PEDRA BRITADA N. 1 (0,5 A 19 MM) POSTO PEDREIRA-FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAPI	M3	0,56120000	R\$ 111,01	R\$ 65,63
TOTAL Material						R\$ 421,43
Mão de Obra com Encargos Complementares						
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDE: 19,60%

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
85377	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	1,2760000	R\$ 28,51	R\$ 36,40
85316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	2,0267000	R\$ 23,00	R\$ 46,62
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 83,02
					VALOR:	311,07

1.3.4. 00007753 TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSAS, DIAMETRO NOMINAL DE 1000 MM (M)

Material	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
0007753	1	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSAS, DIAMETRO NOMINAL DE 1000 MM	SINAPI	M	1,0000000	R\$ 522,29	R\$ 522,29
TOTAL Material						R\$ 522,29	
					VALOR:	522,29	

1.3.5. C2764 ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA) (M3)

Material	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
11900	1	PEDRA DE MÃO (RACHIAC)	SEINFRA	M3	1,1500000	R\$ 113,25	R\$ 130,24
TOTAL Material						R\$ 130,24	
					VALOR:	130,24	

Mão de Obra	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
85381	1	PEdREIRO	SEINFRA	H	1,0000000	R\$ 24,16	R\$ 24,16
85543	1	SERVEnte	SEINFRA	H	2,5000000	R\$ 18,40	R\$ 46,15
TOTAL Mão de Obra						R\$ 70,31	
					VALOR:	208,55	

1.3.6. 00007156 TELA DE AÇO SOLDADA MERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM (M2)

Material	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
0007156	1	TELA DE AÇO SOLDADA MERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	SINAPI	M2	1,0000000	R\$ 24,11	R\$ 24,11
TOTAL Material						R\$ 24,11	
					VALOR:	24,11	

1.3.7. 102487 CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPa, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO, AF_05/2021 (M3)

Equipamento Quilo Horário	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
90587	1	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIAMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2,2 CV - CHILDRINO, AF_06/2015	SINAPI	CH	0,6377000	R\$ 0,56	R\$ 0,36
90586	1	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIAMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2,2 CV - CHIP, DURINO, AF_06/2015	SINAPI	CHP	0,2190000	R\$ 1,40	R\$ 0,31
TOTAL Equipamento Quilo Horário						R\$ 0,87	
Material	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
00004730	1	PEDRA DE MÃO OU PEDRA RACHADA PARA ARRIMO/FUNDAÇÃO (POSTO PEDREIRO/ALTORECEDOR, SEM FORTI)	SINAPI	M3	0,4543000	R\$ 104,34	R\$ 47,40
TOTAL Material						R\$ 47,40	
Mão de Obra com Encargos Complementares	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
85380	1	PEdREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	1,6700000	R\$ 20,00	R\$ 33,44
85316	1	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	5,4684000	R\$ 23,09	R\$ 126,18
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 159,62	
Serviço	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
94063	1	CONCRETO FCK = 15MPa, TIPO C13.4.3.5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO) AREIA MÉDIA (BATA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, AF_05/2021	SINAPI	M3	0,4050000	R\$ 404,04	R\$ 163,65
TOTAL Serviço						R\$ 163,65	
					VALOR:	327,27	

1.3.8. C4291 CONCRETO MOLDADO "IN LOCO" FCK ACIMA DE 10 MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO E CURA (M3)

Equipamento Quilo Horário	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
10768	1	VIBRADOR DE IMERSÃO COM MOTOR ELÉTRICO (CHIP)	SEINFRA	H	0,2600000	R\$ 1,78	R\$ 0,46
TOTAL Equipamento Quilo Horário						R\$ 0,46	
Material	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
17487	1	CAMINHÃO BETONEIRA 5 M3	SEINFRA	H	0,3000000	R\$ 134,66	R\$ 40,41
TOTAL Material						R\$ 40,41	
Mão de Obra	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
85381	1	PEdREIRO	SEINFRA	H	1,5000000	R\$ 24,16	R\$ 36,24
85543	1	SERVEnte	SEINFRA	H	3,5000000	R\$ 18,40	R\$ 64,51
TOTAL Mão de Obra						R\$ 100,75	
Serviço	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
C1608	1	CONCRETO PAVEL, FCK 10 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	SEINFRA	M3	1,0500000	R\$ 402,30	R\$ 422,42
C1609	1	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	SEINFRA	M3	1,0500000	R\$ 159,08	R\$ 167,03
TOTAL Serviço						R\$ 591,45	
					VALOR:	692,22	

1.3.9. C8354 BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO (UN)

Equipamento Quilo Horário	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
10794	1	CAMINHÃO C/ CARROCERIA DE MADEIRA HP 1/2 (2HP)	SEINFRA	H	0,4500000	R\$ 109,31	R\$ 50,31
TOTAL Equipamento Quilo Horário						R\$ 50,31	
Material	Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
TOTAL Material							
					VALOR:	50,31	

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDE: 15,60%

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS

Material	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
B157	AÇO CA-25	SEINFIA	KG	2,00000000	R\$ 7,23	R\$ 14,46
B215	FITA REFLETIVA	SEINFIA	M2	0,01000000	R\$ 345,43	R\$ 3,45
D992	TUBO PVC RÍGIDO ROSCAVEL DE 3"	SEINFIA	M	1,00000000	R\$ 95,08	R\$ 95,08
TOTAL Material						R\$ 112,99
Mão de Obra	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
B201	PELOREIRO	SEINFIA	H	0,40000000	R\$ 24,16	R\$ 9,66
B243	SERVENTE	SEINFIA	H	1,00000000	R\$ 15,40	R\$ 15,40
TOTAL Mão de Obra						R\$ 25,06
Serviço	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
C368	CONCRETO PAVIM. FCK - 15MPa COM ACREÇADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)	SEINFIA	M3	0,06000000	R\$ 112,47	R\$ 6,75
TOTAL Serviço						R\$ 6,75
VALOR:						207,80

2.1.1. 103689 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS (M2)

Material	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
00004813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA "N.20", ADEQUADA DE 12,4 X 1,2" M/SEM POSITES PARA ENXADRA	SINAPI	M2	1,00000000	R\$ 490,00	R\$ 490,00
00002665	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 10 X 10 (7/8 X 1 1/2)	SINAPI	KG	0,01130000	R\$ 26,57	R\$ 0,30
00004969	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 17 X 27 (2 1/2 X 1 1/4)	SINAPI	KG	0,01320000	R\$ 14,23	R\$ 0,19
00004509	SARRAFO 2,5 X 10" CM EM FIBRA, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIÃO - BRUTA	SINAPI	M	3,20000000	R\$ 5,61	R\$ 18,00
TOTAL Material						R\$ 498,49
Mão de Obra com Encargos Complementares	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
B242	CARRETEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,27200000	R\$ 20,07	R\$ 5,46
B216	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	1,11000000	R\$ 21,00	R\$ 23,31
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 28,77
Serviço	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
102704	PINTURA IMUNIZANTE PARA MADEIRA, 2 DEMACOS, AF_01/2021	SINAPI	M2	0,50000000	R\$ 22,64	R\$ 11,32
TOTAL Serviço						R\$ 11,32
VALOR:						467,58

2.1.2. C2873 LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2) (M2)

Equipamento Outro Horário	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10700	CAMINHONETE SANEIHO (CHP)	SEINFIA	H	0,00100000	R\$ 70,45	R\$ 0,07
10756	NÍVEL (CHP)	SEINFIA	H	0,00200000	R\$ 1,16	R\$ 0,00
10775	TEODOLITO (CHP)	SEINFIA	H	0,00200000	R\$ 2,70	R\$ 0,00
TOTAL Equipamento Outro Horário						R\$ 0,08
Mão de Obra	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10037	AJUDANTE	SEINFIA	H	0,00400000	R\$ 10,10	R\$ 0,04
B2362	NIVELADOR	SEINFIA	H	0,00200000	R\$ 26,44	R\$ 0,05
B445	TOPOGRÁFO	SEINFIA	H	0,00200000	R\$ 31,50	R\$ 0,06
TOTAL Mão de Obra						R\$ 0,16
VALOR:						0,28

2.1.3. B8524 LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_03/2024 (M2)

Mão de Obra com Encargos Complementares	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
B216	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,21300000	R\$ 25,00	R\$ 5,33
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 5,33
VALOR:						5,11

2.1.4. C2947 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA (UN)

Material	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
B1197	BARROTE DE PVC	SEINFIA	M	0,25000000	R\$ 8,69	R\$ 2,17
B2400	PLACA EM CHAPA PRETA PARA OBRA	SEINFIA	M2	0,05000000	R\$ 97,37	R\$ 4,87
TOTAL Material						R\$ 7,04
Mão de Obra	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
B243	SERVENTE	SEINFIA	H	0,20000000	R\$ 18,16	R\$ 3,63
TOTAL Mão de Obra						R\$ 6,34
Serviço	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
C1290	ESMALTE DUAS DEMACOS EM ESCADARIAS DE MADEIRA	SEINFIA	M2	0,05000000	R\$ 24,64	R\$ 1,23
TOTAL Serviço						R\$ 1,23
VALOR:						15,77

2.2.1. 101138 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTERAS (125HP/LÂMINA: 2,70M3) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M3, OMT ATÉ 200M, AF_07/2020 (M3)

Equipamento Outro Horário	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
B8844	TRATOR DE ESTERAS, POTÊNCIA 125 HP, PESO OPERACIONAL 12,9 T, COM LÂMINA 2,7 M3 - CHP OUBRHO AF_10/2014	SINAPI	CH	0,01500000	R\$ 24,06	R\$ 0,36
B8843	TRATOR DE ESTERAS, POTÊNCIA 125 HP, PESO OPERACIONAL 12,9 T, COM LÂMINA 2,7 M3 - CHP OUBRHO AF_10/2014	SINAPI	CH	0,00500000	R\$ 225,01	R\$ 1,13
TOTAL Equipamento Outro Horário						R\$ 1,49
Mão de Obra com Encargos Complementares	DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADE	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
B216	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,02510000	R\$ 20,00	R\$ 0,50

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSARELAS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDE: 19,60%

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS

						TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares		R\$ 3,26
Quantidade	Descrição	Fonte	Unid	Coefficiente	Preço Unitário	TOTAL		
100024	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMBIAO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADORA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 126 HP) E DESCARGA LIVRE (LARGURA: 3,00 M) - AF_092025	SINAPI	M3	0,25000000	R\$ 8,51	R\$ 10,50		
93580	TRANSPORTE COM CAMBIAO BASCULANTE DE 10 M³ EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PERMANENTE (LARGURA: 3,00 M) - AF_092025	SINAPI	M300M	0,25000000	R\$ 2,97	R\$ 0,74		
						TOTAL Serviços		R\$ 11,24
						VALOR:		15,18

2.2.3. 93358 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, AF_09/2024 (M3)

						TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares		R\$ 94,90
Quantidade	Descrição	Fonte	Unid	Coefficiente	Preço Unitário	TOTAL		
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	3,95576670	R\$ 23,69	R\$ 94,90		
						TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares		R\$ 94,90
						VALOR:		94,90

2.2.3. 94341 ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROSCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,25 M³ POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM AREIA PARA ATERRO, AF_09/2023 (M3)

						TOTAL Equipamento Quilo Horário		R\$ 12,54
Quantidade	Descrição	Fonte	Unid	Coefficiente	Preço Unitário	TOTAL		
5001	CAMBIAO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.835 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 200 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHIBURUNO, AF_062014	SINAPI	LPH	0,20000000	R\$ 60,20	R\$ 0,05		
5001	CAMBIAO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.835 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 200 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHIBURUNO, AF_062014	SINAPI	CPH	0,00540000	R\$ 302,04	R\$ 1,60		
91533	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CHIBURUNO, AF_062015	SINAPI	CPH	0,12600000	R\$ 43,00	R\$ 5,53		
5079	RETROSCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADORA, TRACAO 4X4, POTENCIA LIO, 88 HP, CAÇAMBA CARRÉIS, CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,25 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.074 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHIBURUNO, AF_062014	SINAPI	CHB	0,05210000	R\$ 97,75	R\$ 2,17		
5078	RETROSCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADORA, TRACAO 4X4, POTENCIA LIO, 88 HP, CAÇAMBA CARRÉIS, CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,25 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.074 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHIBURUNO, AF_062014	SINAPI	CPH	0,04990000	R\$ 152,80	R\$ 3,30		
						TOTAL Equipamento Quilo Horário		R\$ 12,54
						TOTAL Material		R\$ 90,28
9000058	AREIA PARA ATERRO - POSTO JARDIM FORNECEDOR (RETRADO NA JARDA, SEM TRANSPORTE)	SINAPI	M3	1,38560000	R\$ 65,00	R\$ 90,28		
						TOTAL Material		R\$ 90,28
						TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares		R\$ 103,90
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,20250000	R\$ 25,99	R\$ 0,73		
						TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares		R\$ 103,90
						VALOR:		103,90

2.2.4. 93382 REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO, AF_09/2023 (M3)

						TOTAL Equipamento Quilo Horário		R\$ 10,28
Quantidade	Descrição	Fonte	Unid	Coefficiente	Preço Unitário	TOTAL		
5001	CAMBIAO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.835 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 200 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHIBURUNO, AF_062014	SINAPI	CHB	0,00600000	R\$ 10,30	R\$ 0,05		
5001	CAMBIAO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.835 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 200 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHIBURUNO, AF_062014	SINAPI	CPH	0,00540000	R\$ 330,04	R\$ 1,80		
91533	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CHIBURUNO, AF_062015	SINAPI	CPH	0,18520000	R\$ 43,00	R\$ 8,44		
						TOTAL Equipamento Quilo Horário		R\$ 10,28
						TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares		R\$ 28,14
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,78600000	R\$ 23,99	R\$ 18,87		
						TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares		R\$ 28,14
						VALOR:		28,14

2.2.5. 96393 BRITA GRADUADA SIMPLES, AF_09/2025 (M3)

						TOTAL Equipamento Quilo Horário		R\$ 8,37
Quantidade	Descrição	Fonte	Unid	Coefficiente	Preço Unitário	TOTAL		
93428	GRUPO GERADOR ESTACIONÁRIO, POTÊNCIA 150 KVA, MOTOR A DIESEL - CHIBURUNO, AF_03/2016	SINAPI	CHB	0,00500000	R\$ 0,38	R\$ 0,05		
93427	GRUPO GERADOR ESTACIONÁRIO, POTÊNCIA 150 KVA, MOTOR A DIESEL - CHIBURUNO, AF_03/2016	SINAPI	CPH	0,00544674	R\$ 180,30	R\$ 1,16		
5042	PÁ CARREGADORA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M³, PESO OPERACIONAL 11.500 KG - CHIBURUNO, AF_062014	SINAPI	CHB	0,01257319	R\$ 91,10	R\$ 1,09		
5040	PÁ CARREGADORA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M³, PESO OPERACIONAL 11.500 KG - CHIBURUNO, AF_062014	SINAPI	CPH	0,01222919	R\$ 176,58	R\$ 2,16		
95122	USINA MISTURADORA DE SOLOS, CAPACIDADE DE 200 A 500 TONH, POTÊNCIA 750W - CHIBURUNO, AF_07/2016	SINAPI	CHB	0,00500000	R\$ 241,35	R\$ 1,44		
95121	USINA MISTURADORA DE SOLOS, CAPACIDADE DE 200 A 500 TONH, POTÊNCIA 750W - CHIBURUNO, AF_07/2016	SINAPI	CPH	0,00644670	R\$ 340,30	R\$ 2,47		
						TOTAL Equipamento Quilo Horário		R\$ 8,37
						TOTAL Material		R\$ 98,80
0000470	PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDREIRA (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAPI	M3	0,53070000	R\$ 128,17	R\$ 68,03		
0000471	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 A 19 MM) POSTO PEDREIRA FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAPI	M3	0,14700000	R\$ 111,01	R\$ 16,32		
0000478	PEDRA BRITADA N. 2 (19 A 38 MM) POSTO PEDREIRA FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAPI	M3	0,26000000	R\$ 111,50	R\$ 29,08		
0000474	PO DE PEDRA (POSTO PEDREIRA FORNECEDOR, SEM FRETE)	SINAPI	M3	0,02800000	R\$ 104,80	R\$ 55,49		
						TOTAL Material		R\$ 98,80
						TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares		R\$ 0,97
00776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,01266668	R\$ 39,51	R\$ 0,30		
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,02413283	R\$ 25,00	R\$ 0,58		
						TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares		R\$ 0,97

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BD: 19,60%

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS

VALOR: 178,03

2.3.1. 101616 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2026 (M2)

Equipamento Cuidado Horário						
QTD	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
01533	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERFISSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CIP TURBINO AF_002915	SINAPI	CHP	0,00675000	R\$ 43,35	R\$ 0,29
TOTAL Equipamento Cuidado Horário						R\$ 0,29
Mão de Obra com Encargos Complementares						
QTD	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
00399	PEDEIREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,11031000	R\$ 29,00	R\$ 3,20
00016	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,10152700	R\$ 20,90	R\$ 0,60
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 3,80
VALOR:						0,16

2.3.2. 96535 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024 (M2)

Equipamento Cuidado Horário						
QTD	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
01083	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DESCO 10" - CIP TURBINO AF_002915	SINAPI	CHP	0,28900000	R\$ 34,37	R\$ 0,09
01682	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM COIFA PARA DESCO 10" - CIP TURBINO AF_002915	SINAPI	CHP	0,07000000	R\$ 35,71	R\$ 2,50
TOTAL Equipamento Cuidado Horário						R\$ 12,59
Material						
QTD	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
0000262	DESMOLHANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	SINAPI	L	0,01970000	R\$ 5,07	R\$ 0,13
0000504	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 15 X 18 (1,12 X 1,3)	SINAPI	KG	0,00500000	R\$ 15,45	R\$ 0,09
0000503	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 17 X 24 (2,14 X 1,1)	SINAPI	KG	0,02900000	R\$ 14,25	R\$ 0,54
0004084	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA DUPLA 17 X 27 (2,12 X 1,1)	SINAPI	KG	0,04700000	R\$ 17,24	R\$ 0,81
00004517	SABOIA 0 2,5 X 7,5 CM EM FIBRAS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIÃO - BRUTA	SINAPI	M	3,08000000	R\$ 3,87	R\$ 13,97
0000212	TABUA 2,5 X 30 CM EM FIBRAS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIÃO - BRUTA	SINAPI	M	1,22700000	R\$ 18,33	R\$ 22,49
TOTAL Material						R\$ 30,00
Mão de Obra com Encargos Complementares						
QTD	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
00238	AJUDANTE DE CARPANTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	1,06100000	R\$ 24,75	R\$ 26,75
00002	CARPANTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	2,20200000	R\$ 29,07	R\$ 69,54
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 96,29
VALOR:						146,46

2.3.3. 94970 CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021 (M3)

Equipamento Cuidado Horário						
QTD	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
00026	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 600 L, CAPACIDADE DE MISTURA 300 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 4 CV, SEM CARREGADOR - CIP TURBINO AF_002915	SINAPI	CHP	0,61870000	R\$ 1,92	R\$ 1,04
00025	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 600 L, CAPACIDADE DE MISTURA 300 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 4 CV, SEM CARREGADOR - CIP TURBINO AF_002915	SINAPI	CHP	0,65700000	R\$ 5,50	R\$ 3,61
TOTAL Equipamento Cuidado Horário						R\$ 4,65
Material						
QTD	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
0000370	AREIA MÉDIA - POSTO JAZIDA FORNECEDOR (RETRADADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	SINAPI	M3	0,70900000	R\$ 120,00	R\$ 85,32
0001370	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	SINAPI	KG	32,51580000	R\$ 0,70	R\$ 226,80
00004721	PEDRA BRITADA N. 1 (0,5 A 10 MM) POSTO PEDREIRA FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAPI	M3	0,59120000	R\$ 111,01	R\$ 65,63
TOTAL Material						R\$ 477,43
Mão de Obra com Encargos Complementares						
QTD	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
00077	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	1,27600000	R\$ 26,51	R\$ 36,40
00016	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	2,09570000	R\$ 23,30	R\$ 48,62
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 85,02
VALOR:						511,07

2.3.4. 00007753 TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 1000 MM (M)

Material						
QTD	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
00007753	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 1000 MM	SINAPI	M	1,00000000	R\$ 522,29	R\$ 522,29
TOTAL Material						R\$ 522,29
VALOR:						522,29

2.3.5. C2764 ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA) (M3)

Material						
QTD	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
01600	PEDRA DE MÃO (RIACHÃO)	SEINFRA	M3	1,15000000	R\$ 113,25	R\$ 130,24
TOTAL Material						R\$ 130,24
Mão de Obra						
QTD	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
00001	PEDEIREIRO	SEINFRA	H	1,00000000	R\$ 24,16	R\$ 24,16
00543	SERVEANTE	SEINFRA	H	2,50000000	R\$ 18,45	R\$ 46,15
TOTAL Mão de Obra						R\$ 70,31
VALOR:						200,55

2.3.6. 00007156 TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIÂMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM (M2)

Material						
QTD	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
TOTAL Material						

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDE: 19,60%

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS

00007156	TELA DE AÇO SOLDADA REFORÇADA, CA-90, Q-190, (3,11 KG/M²), DIÂMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, E SOWAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	SINAPI	M²	1,00000000		R\$ 24,11	R\$ 24,11	
							TOTAL Material	R\$ 24,11
							VALOR:	24,11

2.3.7. 102487 CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPa, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO. AF_05/2021 (M3)

Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
90587	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV + CILINDRICO, AF_05/2015	SINAPI	CH	0,63770000	R\$ 0,56	R\$ 0,36	
90596	VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV + CILINDRICO, AF_05/2015	SINAPI	CH	0,21090000	R\$ 1,40	R\$ 0,31	
TOTAL Equipamento Custo Horário							R\$ 0,67
Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
0004730	PEDRA DE MÃO OU PEDRA RACHADA PARA ARRIMOLINDAÇÃO (FOSFO PEDREIRA FORNECEDOR SEM LHELE)	SINAPI	M3	0,45470000	R\$ 104,34	R\$ 47,40	
TOTAL Material							R\$ 47,40
Mão de Obra com Encargos Complementares		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
80509	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	1,67050000	R\$ 29,00	R\$ 48,44	
80516	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	4,46510000	R\$ 23,00	R\$ 102,16	
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares							R\$ 150,60
Serviço		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
24560	CONCRETO FCK = 15MPa, TRAÇO 1:3:4:5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/AREIA/MÉDIA/GRITA 1) - (MATERIAL MANTIDO COM BETONEIRA 40L) - AF_05/2021	SINAPI	M3	0,80000000	R\$ 491,04	R\$ 392,83	
TOTAL Serviço							R\$ 392,83
VALOR:							642,30

2.3.8. C4291 CONCRETO MOLDADO "IN LOCO" FCK ACIMA DE 10 MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO E CURA (M3)

Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
10788	VIBRADOR DE IMERSÃO COM MOTOR ELÉTRICO (CH)	SEINFRA	H	0,20000000	R\$ 1,70	R\$ 0,34	
TOTAL Equipamento Custo Horário							R\$ 0,34
Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
17447	CAMINHÃO DE BETONEIRA 5 M3	SEINFRA	H	0,30000000	R\$ 134,00	R\$ 40,20	
TOTAL Material							R\$ 40,20
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
12501	PEDREIRO	SEINFRA	H	1,20000000	R\$ 24,16	R\$ 28,99	
12543	SERVENTE	SEINFRA	H	3,50000000	R\$ 18,40	R\$ 64,60	
TOTAL Mão de Obra							R\$ 93,59
Serviço		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
04096	CONCRETO FVBR, FCK 10 MPa COM AGREGADO ALUCUBRIDO	SEINFRA	M3	1,05000000	R\$ 180,00	R\$ 189,00	
01604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO 5' ELEVADO	SEINFRA	M3	1,05000000	R\$ 150,00	R\$ 157,50	
TOTAL Serviço							R\$ 346,50
VALOR:							440,22

2.3.9. C0354 BALZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" CIENCHIMENTO DE CONCRETO (UN)

Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
10704	CAMINHÃO GALVANIZADA DE MADEIRA 10' 02" (CH)	SEINFRA	H	0,45000000	R\$ 122,01	R\$ 55,31	
TOTAL Equipamento Custo Horário							R\$ 55,31
Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
10157	AÇO CA-90	SEINFRA	KG	2,00000000	R\$ 8,20	R\$ 16,40	
12515	FITA REFLETIVA	SEINFRA	M2	0,01500000	R\$ 348,43	R\$ 5,23	
12292	TUBO PVC RÍGIDO FLEXÍVEL DE 3"	SEINFRA	M	1,00000000	R\$ 85,00	R\$ 85,00	
TOTAL Material							R\$ 106,63
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
12391	PEDREIRO	SEINFRA	H	0,20000000	R\$ 24,16	R\$ 4,83	
12543	SERVENTE	SEINFRA	H	1,00000000	R\$ 18,40	R\$ 18,40	
TOTAL Mão de Obra							R\$ 23,23
Serviço		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
02258	CONCRETO FVBR, FCK 10MPa COM AGREGADO PROCUZADO (STRANSF)	SEINFRA	M3	0,07500000	R\$ 112,47	R\$ 8,44	
TOTAL Serviço							R\$ 8,44
VALOR:							187,04

3.1.1. 103689 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS (M2)

Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
00004813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA 14,22", ADESVADA DE 7,4 X 1,2" M (SEM PONTAS PARA FIXAÇÃO)	SINAPI	M2	1,00000000	R\$ 400,00	R\$ 400,00	
00005405	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 10 X 10 (7/8 X 1 1/2)	SINAPI	KG	0,01130000	R\$ 20,57	R\$ 0,23	
00005060	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 12 X 22 (2 1/2 X 1 1/2)	SINAPI	KG	0,01300000	R\$ 14,29	R\$ 0,19	
00004500	SARAFÃO 2,5 X 10" CM EM FIBRA, MISTA OU EQUIVALENTE DA FIBRA - BRUNTA	SINAPI	M	3,20630000	R\$ 5,61	R\$ 18,00	
TOTAL Material							R\$ 418,42
Mão de Obra com Encargos Complementares		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
80502	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,37200000	R\$ 29,07	R\$ 10,84	
80516	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	1,11630000	R\$ 23,00	R\$ 25,67	
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares							R\$ 36,51

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SAO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICIPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDE: 19,60%

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS

Serviço	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
102234 PINTURA BUNIZANTE PARA MADEIRA, 2 DEMASOS, AF_01/2021	SINAPI	M2	0,59000000	R\$ 22,64	R\$ 11,42
				TOTAL Serviço:	R\$ 11,42
				VALOR:	467,56

3.1.2. C2873 LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2) (M2)

Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10700 CAMINHONETE SAVERIO (CNP)	SEINFRA	H	0,00140000	R\$ 79,48	R\$ 0,98
10756 NÍVEL (CNP)	SEINFRA	H	0,00200000	R\$ 1,18	R\$ 0,99
10775 TEODOLÍTO (CNP)	SEINFRA	H	0,00200000	R\$ 2,20	R\$ 0,00
				TOTAL Equipamento Custo Horário:	R\$ 0,98
Mão de Obra	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10337 AJUVANTE	SEINFRA	H	0,00420000	R\$ 10,18	R\$ 0,99
10356 NIVELADOR	SEINFRA	H	0,00200000	R\$ 25,44	R\$ 0,99
10445 TOPOGRÁFICO	SEINFRA	H	0,00200000	R\$ 31,50	R\$ 0,00
				TOTAL Mão de Obra:	R\$ 0,98
				VALOR:	0,28

3.1.3. 98524 LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA, AF_03/2024 (M2)

Mão de Obra com Encargos Complementares	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
98516 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,12520000	R\$ 23,99	R\$ 5,11
				TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:	R\$ 5,11
				VALOR:	5,11

3.1.4. C2947 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA (UN)

Material	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10197 BARRIOTE DE 2'X2'	SEINFRA	M	0,60000000	R\$ 5,99	R\$ 4,13
10400 PLACA EM CHAPA FRIETA PARA OBRA	SEINFRA	M2	0,05000000	R\$ 87,57	R\$ 4,87
				TOTAL Material:	R\$ 9,00
Mão de Obra	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10443 SERVENTE	SEINFRA	H	0,20000000	R\$ 15,49	R\$ 5,54
				TOTAL Mão de Obra:	R\$ 9,54
Serviço	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
01280 ESMALTE DUAS DEMASOS EM ESCADRIAS DE MADEIRA	SEINFRA	M2	0,05000000	R\$ 24,14	R\$ 1,23
				TOTAL Serviço:	R\$ 1,23
				VALOR:	15,77

3.2.1. 10H38 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTERAS (125HP/LÂMINA: 2,70M3) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M3, DMT ATÉ 200M, AF_07/2020 (M3)

Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
98944 TRATOR DE ESTERAS, POTÊNCIA 125 HP, PESO OPERACIONAL 12,8 T, COM LÂMINA 2,7 M3 - CH (SERVEN) AF_10/2014	SINAPI	CH	0,01520000	R\$ 94,99	R\$ 1,34
98943 TRATOR DE ESTERAS, POTÊNCIA 125 HP, PESO OPERACIONAL 12,9 T, COM LÂMINA 2,7 M3 - CIP (SERVEN) AF_10/2014	SINAPI	CHP	0,08900000	R\$ 299,01	R\$ 2,19
				TOTAL Equipamento Custo Horário:	R\$ 2,49
Mão de Obra com Encargos Complementares	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
98516 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,02510000	R\$ 23,99	R\$ 0,60
				TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:	R\$ 0,60
Serviço	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
100874 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3 - CARGA COM PÁ CARREGADORA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M3 / 128 HP) E DESCARGA LIVRE ALTERNADA, M3, AF_02/2005	SINAPI	M3	1,25000000	R\$ 8,31	R\$ 10,39
83589 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3 EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO DEBIMÁDICO (LINDAGE M3X0M) AF_02/2005	SINAPI	M3X0M	0,25000000	R\$ 2,97	R\$ 0,74
				TOTAL Serviço:	R\$ 11,13
				VALOR:	15,18

3.2.2. 93358 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, AF_09/2024 (M3)

Mão de Obra com Encargos Complementares	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
93316 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	2,95576670	R\$ 23,99	R\$ 94,99
				TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:	R\$ 94,99
				VALOR:	94,99

3.2.3. 94341 ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROSCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM AREIA PARA ATERRO, AF_08/2023 (M3)

Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
3020 CAMINHÃO PRA 10.000 L TRUCAO, PESO BRUTO TOTAL 20.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 250 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CUBO ORBIMAC AF_08/2014	SINAPI	CH	0,00000000	R\$ 90,99	R\$ 0,00
3001 CAMINHÃO PRA 10.000 L TRUCAO, PESO BRUTO TOTAL 20.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 250 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CUBO ORBIMAC AF_08/2014	SINAPI	CHP	0,00510000	R\$ 309,94	R\$ 1,60
91553 COMPACTADOR DE SOLOS DE PERFOSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 250 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CUBO ORBIMAC AF_08/2014	SINAPI	CHP	0,02650000	R\$ 43,03	R\$ 5,53
1679 RETROSCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADORA, TRACA 400, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARGEL, CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.574 KG, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CUBO ORBIMAC AF_08/2014	SINAPI	CH	0,03210000	R\$ 67,75	R\$ 2,17

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO	PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE	SICONV: 976150
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE	BDE: 19,60%

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid	Coefficiente	Preço Unitário	Total
5676	RETROSCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADORA, TRACÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 86 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,25 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 5,574 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CH# 08/2014	SINAPI	C2B*	0,02220000	R\$ 172,65	R\$ 3,39
TOTAL Equipamento Custo Horário						R\$ 12,84
MATERIAL						
0001058	AREIA PARA ATERRO - POSTO JAZIDA FORNECEDOR (RETRABO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	SINAPI	M3	1,36930000	R\$ 65,00	R\$ 90,28
TOTAL Material						R\$ 90,28
Mão de Obra com Encargos Complementares						
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,00350000	R\$ 23,00	R\$ 0,79
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 0,79
VALOR:						181,90

3.2.4. 93382 REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO, AF_08/2023 (M3)

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid	Coefficiente	Preço Unitário	Total
Equipamento Custo Horário						
5893	CAMINHÃO 1194 11000 LITRAGADO, PESO BRUTO TOTAL 25.000 KG, GARDA UTE. MÁXIMA 15,835 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 200 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CH# 08/2014	SINAPI	C2B*	0,00030000	R\$ 80,00	R\$ 0,05
5891	CAMINHÃO 1194 11000 LITRAGADO, PESO BRUTO TOTAL 25.000 KG, GARDA UTE. MÁXIMA 15,835 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 200 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CH# 08/2014	SINAPI	C2B*	0,00540000	R\$ 339,04	R\$ 1,89
01533	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CH# 08/2015	SINAPI	C2B*	0,19620000	R\$ 43,03	R\$ 4,44
TOTAL Equipamento Custo Horário						R\$ 10,39
Mão de Obra com Encargos Complementares						
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,76650000	R\$ 23,00	R\$ 16,87
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 16,87
VALOR:						28,14

3.2.5. 96393 BRITA GRADUADA SIMPLES, AF_09/2025 (M3)

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid	Coefficiente	Preço Unitário	Total
Equipamento Custo Horário						
93499	GRUPO GERADOR ESTACIONÁRIO, POTÊNCIA 150 KVA, MOTOR A DIESEL - CH# 08/2016	SINAPI	C2B	0,00585000	R\$ 9,38	R\$ 0,96
93427	GRUPO GERADOR ESTACIONÁRIO, POTÊNCIA 150 KVA, MOTOR A DIESEL - CH# 08/2016	SINAPI	C2B*	0,00544670	R\$ 189,52	R\$ 1,16
5842	PA CARREGADORA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11.092 KG - CH# 08/2014	SINAPI	C2B	0,01257510	R\$ 81,13	R\$ 1,02
5840	PA CARREGADORA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11.092 KG - CH# 08/2014	SINAPI	C2B*	0,01222218	R\$ 176,58	R\$ 2,16
95122	USINA MISTURADORA DE SOLOS, CAPACIDADE DE 200 A 500 TONEL, POTÊNCIA 750KW - CH# 08/2016	SINAPI	C2B	0,00520000	R\$ 241,35	R\$ 1,44
95121	USINA MISTURADORA DE SOLOS, CAPACIDADE DE 200 A 500 TONEL, POTÊNCIA 750KW - CH# 08/2016	SINAPI	C2B*	0,00613670	R\$ 382,85	R\$ 2,47
TOTAL Equipamento Custo Horário						R\$ 8,21
MATERIAL						
0004720	PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDREGO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAPI	M3	0,52076000	R\$ 128,17	R\$ 64,03
0004721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 A 19 MM) POSTO PEDREIRA FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAPI	M3	0,14700000	R\$ 111,41	R\$ 16,32
0004718	PEDRA BRITADA N. 2 (19 A 39 MM) POSTO PEDREIRA FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAPI	M3	0,26040000	R\$ 111,10	R\$ 29,09
0004741	PO DE PEDRA (POSTO PEDREIRA FORNECEDOR, SEM FRETE)	SINAPI	M3	0,52076000	R\$ 104,86	R\$ 55,40
TOTAL Material						R\$ 164,84
Mão de Obra com Encargos Complementares						
90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,01209540	R\$ 52,51	R\$ 0,30
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,04133800	R\$ 25,29	R\$ 0,58
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 0,87
VALOR:						174,83

3.3.1. 101616 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA, AF_01/2026 (M2)

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid	Coefficiente	Preço Unitário	Total
Equipamento Custo Horário						
01533	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CH# 08/2015	SINAPI	C2B*	0,00675000	R\$ 43,03	R\$ 0,29
TOTAL Equipamento Custo Horário						R\$ 0,29
Mão de Obra com Encargos Complementares						
88300	PEDEBEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,11801000	R\$ 20,00	R\$ 3,26
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,19158700	R\$ 20,00	R\$ 4,60
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares						R\$ 7,86
VALOR:						8,16

3.3.2. 96535 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES, AF_01/2024 (M2)

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid	Coefficiente	Preço Unitário	Total
Equipamento Custo Horário						
91683	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM GUIA PARA DESCO LÍQ - CH# 08/2015	SINAPI	C2B	0,29200000	R\$ 34,37	R\$ 3,18
91682	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELÉTRICO POTÊNCIA DE 5HP, COM GUIA PARA DESCO LÍQ - CH# 08/2015	SINAPI	C2B*	0,07000000	R\$ 35,71	R\$ 2,50
TOTAL Equipamento Custo Horário						R\$ 19,18
MATERIAL						
0009282	DESMOLDANTE PICTETOL PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE DE ÓLEO EMulsionada EM ÁGUA	SINAPI	L	0,01670000	R\$ 8,07	R\$ 0,13
00005074	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 15 X 18 (1 1/2 X 1 1/2)	SINAPI	KG	0,00520000	R\$ 15,05	R\$ 0,08
00005073	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 17 X 24 (2 1/4 X 1 1/2)	SINAPI	KG	0,03800000	R\$ 14,25	R\$ 0,54
00010894	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA DUPLA 17 X 27 (2 1/2 X 1 1/2)	SINAPI	KG	0,04700000	R\$ 17,24	R\$ 0,81
00004512	SERRAFO 2,5 X 7,5 CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIÃO - BRITA	SINAPI	M	3,00930000	R\$ 3,67	R\$ 11,07

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDE 19,60%

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
0000212	TABUA 2,5 X 30 CM EM FIBRAS MISTA OU EQUIVALENTE DA RESINA - BRUTA	SINAPI	M	1,22700000	R\$ 19,53	R\$ 22,49
TOTAL Material:						R\$ 22,49
Mão de Obra com Encargos Complementares						
65231	AJUDANTE DE CARPINTERO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	1,38100000	R\$ 24,75	R\$ 26,75
86962	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	2,38200000	R\$ 29,07	R\$ 69,54
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:						R\$ 96,29
VALOR:						118,78

3.3.3. 94970 CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1,2,7,3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021 (M3)

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
Equipamento Custo Horário						
93226	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 600 L, CAPACIDADE DE BASTURIA 300 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 4 CV, SEM CARREGADOR, C/ABRILHADO DE 350MM	SINAPI	CHH	0,61970000	R\$ 1,65	R\$ 1,04
86995	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 600 L, CAPACIDADE DE BASTURIA 300 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 4 CV, SEM CARREGADOR, C/ABRILHADO DE 350MM	SINAPI	CHP	0,65720000	R\$ 5,50	R\$ 3,61
TOTAL Equipamento Custo Horário:						R\$ 4,65
Material						
00001570	AREIA MÉDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETRIBUÍDO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	SINAPI	M3	0,75000000	R\$ 130,00	R\$ 97,50
00001579	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	SINAPI	KG	325,15800000	R\$ 0,79	R\$ 256,88
00004721	PEDRA BRITADA N. 1 (0,5 A 10 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAPI	M3	0,58100000	R\$ 111,01	R\$ 65,63
TOTAL Material:						R\$ 419,01
Mão de Obra com Encargos Complementares						
88577	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	1,27500000	R\$ 26,51	R\$ 36,40
86316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	2,32570000	R\$ 25,56	R\$ 48,07
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:						R\$ 84,47
VALOR:						511,07

3.3.4. 00007753 TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 1000 MM (M)

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
00007753	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 1000 MM	SINAPI	M	1,00000000	R\$ 322,29	R\$ 322,29
TOTAL Material:						R\$ 322,29
VALOR:						322,29

3.3.5. C2764 ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA) (M3)

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
11090	PEDRA DE MÃO (RACHADA)	SEINFRA	M3	1,15000000	R\$ 113,24	R\$ 130,24
TOTAL Material:						R\$ 130,24
Mão de Obra						
82301	PEDREIRO	SEINFRA	H	1,38000000	R\$ 24,16	R\$ 24,16
82443	SERVEnte	SEINFRA	H	2,58000000	R\$ 18,18	R\$ 46,15
TOTAL Mão de Obra:						R\$ 70,31
VALOR:						200,55

3.3.6. 00007156 TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIÂMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM (M2)

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
00007156	TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2), DIÂMETRO DO FIO = 5,0 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM	SINAPI	M2	1,00000000	R\$ 24,11	R\$ 24,11
TOTAL Material:						R\$ 24,11
VALOR:						24,11

3.3.7. 102487 CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPa, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO, AF_05/2021 (M3)

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
Equipamento Custo Horário						
90582	VIBRADOR DE IMERSÃO DIÂMETRO DE PONTA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - C/ABRILHADO AF_05/2015	SINAPI	CHH	0,63770000	R\$ 0,58	R\$ 0,36
90586	VIBRADOR DE IMERSÃO DIÂMETRO DE PONTA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP (BRUNO) AF_05/2015	SINAPI	CHP	0,21890000	R\$ 1,40	R\$ 0,31
TOTAL Equipamento Custo Horário:						R\$ 0,67
Material						
00004730	PEDRA DE MÃO OU PEDRA RACHADA PARA ARRIMO-FUNDAÇÃO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	SINAPI	M3	0,45430000	R\$ 101,34	R\$ 47,40
TOTAL Material:						R\$ 47,40
Mão de Obra com Encargos Complementares						
82300	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	1,67000000	R\$ 29,00	R\$ 49,44
86316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	6,46800000	R\$ 25,09	R\$ 155,18
TOTAL Mão de Obra com Encargos Complementares:						R\$ 204,62
Serviço						
04983	CONCRETO FCK = 15MPa, TRAÇO 1,3,4,3,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	SINAPI	M3	0,85500000	R\$ 484,04	R\$ 500,65
TOTAL Serviço:						R\$ 500,65
VALOR:						647,38

3.3.8. C4291 CONCRETO MOLDADO "IN LOCO" FCK ACIMA DE 10 MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO E CURA (M3)

Quantidade	Descrição	Fonte	Unid.	Coefficiente	Preço Unitário	Total
Equipamento Custo Horário						

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

PREÇO BASE: SINAPI CE FEVEREIRO 2026 S/ DESONERAÇÃO E SEINFRA 028
SICONV: 976150
BDI: 19,60%

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS

Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor	Preço Unitário	Total
10799	VIBRADOR DE BOMBADA MOTOR ELÉTRICO (C/M)	1	H	R\$ 2.200,00	R\$ 1,70	R\$ 0,40
TOTAL Equipamento Custo Horário:						R\$ 0,40
Material		QTD	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
17497	CAMINHÃO BETONEIRA 5 M3	1	H	0,30000000	R\$ 134,00	R\$ 40,41
TOTAL Material:						R\$ 40,41
Mão de Obra		QTD	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
12091	PEDREIRO	1	H	1,50000000	R\$ 24,16	R\$ 36,14
12543	SERVEITE	1	H	3,20000000	R\$ 18,40	R\$ 54,51
TOTAL Mão de Obra:						R\$ 90,65
Serviço		QTD	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
12055	CONCRETO FVIBR. FCK 10 MPa COM AGREGADO ADIBERHO	1	M3	1,07000000	R\$ 160,96	R\$ 169,46
11594	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	1	M3	1,05000000	R\$ 159,08	R\$ 167,05
TOTAL Serviço:						R\$ 336,51
VALOR:						R\$ 477,97

3.3.9. C0354 BALIZADOR EM PVC RIGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO (UN)

Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor	Preço Unitário	Total
10794	CAMINHÃO CARROCEIRA DE MADEIRA HP 02 (C/M)	1	H	0,45000000	R\$ 122,01	R\$ 55,31
TOTAL Equipamento Custo Horário:						R\$ 55,31
Material		QTD	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
10157	AÇO CA-25	2	M3	2,00000000	R\$ 8,25	R\$ 16,49
12515	FITA REFLETIVA	1	M2	0,01000000	R\$ 348,43	R\$ 6,97
12222	TUBO PVC RIGIDO ROSCÁVEL DE 3"	1	M	1,00000000	R\$ 95,08	R\$ 95,08
TOTAL Material:						R\$ 118,54
Mão de Obra		QTD	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
12091	PEDREIRO	1	H	0,50000000	R\$ 24,16	R\$ 12,08
12543	SERVEITE	1	H	1,30000000	R\$ 18,40	R\$ 18,40
TOTAL Mão de Obra:						R\$ 30,48
Serviço		QTD	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
13266	CONCRETO FVIBR. FCK 10MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)	1	M3	0,09500000	R\$ 412,17	R\$ 39,16
TOTAL Serviço:						R\$ 39,16
VALOR:						R\$ 207,04

SAVIO CIDADE
WERTON:67120695304

Assinado em formato digital por SAVIO
CIDADE WERTON:67120695304
Data: 2026.04.14 09:42:36 -0300

Sávio Cidade Werton
Arquiteto e Urbanista

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS -

CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO

MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE

SICONV: 976150

ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

COMPOSIÇÃO DE BDI

COD	DESCRIÇÃO	%
	DESPESAS INDIRETAS	
AC	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	3,80
DF	DESPESAS FINANCEIRAS	1,02
R	RISCOS	0,50

	BENEFÍCIO	
S + G	GARANTIA/SEGUROS	0,32
L	LUCRO	6,77

I	IMPOSTOS	
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS	2,00
	CPRB 4,5%, Apenas quando tiver desoneração INSS)	
	TOTAL DOS IMPOSTOS	5,65

BDI =	19,60%
--------------	---------------

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

PARCELA DO B.D.I	1 Quartil	Médio	3 Quartil
Administração Central	3,80%	4,01%	4,67%
Seguro e Garantia	0,32%	0,40%	0,74%
Risco	0,50%	0,56%	0,97%
Despesas Financeiras	1,02%	1,11%	1,21%
Lucro	6,64%	7,30%	8,69%
PIS, COFINS e ISSQN	Conforme legislação específica		

VALORES DE B.D.I POR TIPO DE OBRA			
TIPO DE OBRA	1 Quartil	Médio	3 Quartil
Construção de Edifícios	20,34%	22,12%	25,00%
Construção de Rodovias e Ferrovias	19,60%	20,97%	24,23%
Construção de Redes de Abastecimento de Água, Coleta de Esgoto e	20,76%	24,18%	26,44%
Construção e Manutenção de Estações e Redes de Distribuição de Energia	24,00%	25,84%	27,86%
Obras Portuárias, Marítimas e Fluviais	22,80%	27,48%	30,95%
Forcimentamento de Materiais e Equipamentos	11,10%	14,02%	16,80%

CARIRIÁÇU/CE, ABRIL DE 2026

SAVIO CIDADE
WERTON:67120695304
Sávio Cidade Werton
Arquiteto e Urbanista

Assinado de forma digital por SAVIO
CIDADE WERTON:67120695304
Data: 2026.04.14 09:42:05 -03'00'

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO

MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE

SICONV:

ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

ENCARGOS SOCIAIS SEINFRA 028 SEM DESONERAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A			
A1	INSS	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A	ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS	36,80	36,80
GRUPO B			
B1	Descanso Semanal Remunerado	17,85	0,00
B2	Feriados	3,71	0,00
B3	Auxílio - Enfermidade	0,87	0,66
B4	13 Salário	11,03	8,33
B5	Licença Paternidade	0,07	0,05
B6	Faltas Justificadas	0,74	0,56
B7	Dias de Chuvas	1,59	0,00
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11	0,08
B9	Férias Gozadas	12,35	9,33
B10	Salário Maternidade	0,04	0,03
B	ENCARGOS SOCIAIS C/ INCIDÊNCIA DE A	48,36	19,04
GRUPO C			
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,52	4,17
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13	0,10
C3	Férias Indenizadas	1,72	1,30
C4	Depósito Rescisão sem Justa Causa	2,87	2,17
C5	Indenização Adicional	0,46	0,35
C	ENCARGOS SOCIAIS S/ INCIDÊNCIA DE A	10,70	8,09
GRUPO D			
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	17,80	7,01
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,49	0,37
D	REINCIDÊNCIAS DE UM GRUPO SOBRE O OUTRO	18,29	7,38
TOTAL (A+B+C+D)		114,15	71,31

SAVIO CIDADE
WERTON: 67120695304

Assinado de forma digital por SAVIO
CIDADE WERTON: 67120695304
Dados: 2024.04.14 09:42:55 -03'00'

CARIRIÁÇU/CE, ABRIL DE 2026

Sávio Cidade Werton
Arquiteto e Urbanista

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS EM ÁREAS RURAIS - CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO
MUNICÍPIO: CARIRIÁÇU - CE
SICONV:
ENDEREÇO: CACHOEIRA DE BAIXO, SÃO LORENÇO E RIACHO SECO - MUNICÍPIO DE CARIRIÁÇU / CE

ENCARGOS SOCIAIS - HORISTAS E MENSALISTAS - TABELA SINAPI (SEM DESONERAÇÃO)

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A			
A1	INSS	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	0,00	0,00
A	Total	36,80	36,80
GRUPO B			
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,86	0,00
B2	Feridos	3,71	0,00
B3	Auxílio - Enfermidade	0,86	0,65
B4	13 Salário	11,07	8,33
B5	Licença Paternidade	0,07	0,05
B6	Faltas Justificadas	0,74	0,56
B7	Dias de Chuvas	1,64	0,00
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,10	0,07
B9	Férias Gozadas	12,98	9,77
B10	Salário Maternidade	0,03	0,03
B	Total	49,06	19,46
GRUPO C			
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,54	4,17
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13	0,10
C3	Férias Indenizadas	1,81	1,36
C4	Depósito Rescisão sem Justa Causa	2,75	2,07
C5	Indenização Adicional	0,47	0,35
C	Total	10,70	8,05
GRUPO D			
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	18,05	7,16
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,49	0,37
D	Total	18,54	7,53
TOTAL (A+B+C+D)		115,10	71,84

SAVIO CIDADE
WERTON:67120695304

Assinado de forma digital por SAVIO
CIDADE WERTON:67120695304
Dados: 2026.04.14 09:43:15 -03'00'

CARIRIÁÇU/CE, ABRIL DE 2026

Sávio Cidade Werton
Arquiteto e Urbanista

PLANTA DO IMÓVEL

FL ÚNICA

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO
PASSAGEM MOLHADA DA CACHOEIRA DE BAIXO
PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU

ário:

io:

CARIRIAÇU

ca:

CARIRIAÇU

(UF):

CE

25/08/2025

1:1000

Perímetros:

o (m):

CONVENÇÕES



CÓRREGOS/RIOS E OU RIBEIRÕES



ÁREA DE RESERVA LEGAL



ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE



CERCA DIVISA



ESTRADA



VÉRTICE

ASSINATURAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU

Resp. Téc: FRANCISCO VAGNER MEDEIROS TELES
TECN. LEM CONST. CIVIL - ESTRADAS E TOPOGRAFIA - CE 43750 D

PLANTA DO IMÓVEL

FL ÚNICA

Imóvel: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO
PASSAGEM MOLHADA SÃO LOURENÇO 1
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU
Município: CARIRIAÇU
Comarca: CARIRIAÇU
Estado (UF): CE
Data: 25/08/2025
Escala: 1:1000

Áreas e Perímetros:

Área:

Perímetro (m):

CONVENÇÕES



CÓRREGOS/RIOS E OU RIBEIRÕES



ÁREA DE RESERVA LEGAL



ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE



CERCA DIVISA



ESTRADA



VERTICE

ASSINATURAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU

Resp. Téc: FRANCISCO VAGNER MEDEIROS TELES
TECNLEM CONST.CIVIL - ESTRADAS E TOPOGRAFIA - CE 43750 D

PLANTA DO IMÓVEL

FL ÚNICA

Imóvel: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO
PASSAGEM MOLHADA DO SÍTIO JARDIM
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU
Município: CARIRIAÇU
Comarca: CARIRIAÇU
Estado (UF): CE
Data: 02/12/2025
Escala: 1:1000

Áreas e Perímetros:

Área:

Perímetro (m):

CONVENÇÕES



CÓRREGOS, RIOS E OU RIBEIRÕES



ÁREA DE RESERVA LEGAL



ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE



CERCA DIVISÓRIA



ESTRADA



VERTICE

ASSINATURAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU

Resp. Téc: FRANCISCO VAGNER MEDEIROS TELES
TECNLEM CONST.CIVL – ESTRADAS E TOPOGRAFIA – CE 43750 D

ESTUDO HIDROLÓGICO E DIMENSIONAMENTO DE PASSAGEM MOLHADA DA
CACHOEIRA DE BAIXO EM CARIRIAÇU - CE

MEMORIAL DE CALCULO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

NOVEMBRO DE 2025

EQUIPE TÉCNICA

Projeto:

Estudo Hidrológico e Detalhamento de Passagem Molhada da Cachoeira de Baixo, na Zona Rural de Caririaçu – CE.

Empresa:

ROBERTO LIMA ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO LTDA

Endereço Sala Técnica:

Rua São Francisco, 1149, Sala 06, São Miguel, Brejo Santo-CE

Contatos:

Fone: (88) 9 9216 9191

E-mail: robertolimaengenharia@gmail.com

Objetivo:

Implantação de Passagem Molhada na Cachoeira de Baixo (E 02) em Caririaçu-CE

Engenheiro Responsável:

Eng°. Civil Paulo Roberto de Almeida Lima (Crea: 50.814-Ce)

Contratante:

Prefeitura Municipal de Caririaçu-CE

APRESENTAÇÃO

O presente documento técnico se propõe a descrever o dimensionamento do estudo hidrológico que evidencia a vazão de projeto para dimensionamento e verificação de sistema de drenagem rodoviária em transposição de curso d'água do tipo Passagem Molhada, a ser construída na Cachoeira de Baixo, Estaca 02, conforme levantamento topográfico, na cidade de Caririáçu estado do Ceará. Provendo informações sobre dados e procedimentos utilizados, cálculos, métodos e etc.

Esse por sua vez tem a finalidade de basear o correto dimensionamento do porte do sistema de drenagem dessa passagem molhada, bem como estabelecer sua segurança na ocorrência de transbordo controlado em períodos chuvosos.

Estrutura do projeto

Este projeto é composto por dois volumes:

Volume I: Relatório Técnico, Estudo Hidrológico, Memorial de Cálculo, Especificações Técnicas, Anexos.

Volume II: Peças Gráficas

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDO	6
2	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO	7
2.1	Localização	7
2.2	Taxas de Ocupação Populacional	7
2.3	Dados Econômicos.....	8
2.4	Dados sanitários.....	8
2.5	Indicadores de saúde urbana.....	8
2.6	Aspectos Climáticos.....	8
2.7	Local do Estudo.....	9
3	DESCRIÇÃO DO ESTUDO.....	10
4	DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO E DIMENSIONAMENTOS	11
4.1	Coleta de Dados Pluviométricos.....	11
4.2	Abrangência dos Dados	12
4.3	Processamento de Dados Coletados.....	12
4.3.1	Dias de Chuva.....	13
4.3.2	Precipitação (mm).....	14
4.3.3	Máximas Históricas	15
4.4	Determinação do Tempo de Recorrência.....	15
4.5	Bacia de Contribuição.....	16
4.6	Declividade da Bacia	17
4.7	Tempo de Concentração	18
4.8	Calculo da Vazão da Bacia.....	19
4.8.1	Definição do Coeficiente de Escoamento ou de Deflúvio CN.....	19
4.8.2	Equações auxiliares para o método de cálculo adotado.....	19
4.8.3	Tempo de Pico do Hidrograma.....	20
4.8.4	Altura acumulada de precipitação	20
4.8.5	Cálculo da Precipitação efetiva qm 10	20
4.8.6	Cálculo da Vazão.....	21
4.9	Dimensionamento Hidráulico e análise de transbordo	21
4.9.1	Dimensionamento das Tubulações	21
4.9.2	Dimensionamento do Vertedouro da Passagem	22
4.10	Considerações Ambientais e de Sedimentação/Erosão.....	24
5	ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO DA OBRA E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	26
5.1	Limpeza Manual Do Terreno.....	26
5.2	Destocamento E Derrubamento De Árvore.....	27
5.3	Abertura de Cratera e Utilização de Equipamento Mecânico em Vegetação Fechada Para Caminhos de Serviços	27
5.4	Locação e Nivelamento.....	27

5.5	Sinalização de Advertência.....	28
5.6	Escavação - Forma das Valas	28
5.7	Escavação em Solo de 1a. Categoria	29
5.8	Escavação em solo de 2a. Categoria.....	30
5.9	Escavação em solo de 3a. Categoria.....	30
5.10	Reaterro Compactado.....	31
5.11	Reaterro com Material Transportado de Outro Local	32
5.12	Sinalizações (Diurna e Noturna) De Valas e/ou Barreiras	33
5.13	Tapumes de Proteção com Madeirite ou Tábuas De Pinho.....	33
5.14	Esgotamento de vala com Bomba Submersa ou Auto Aspirante.....	34
5.15	Esgotamento de Vala Para Rebaixamento do Lençol	34
5.16	Fundações e Estruturas.....	35
5.17	Confecção e Lançamento de Concreto Fck=20 Mpa	37
6	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	41
7	ANEXOS.....	42
7.1	Peças Gráficas	43
7.2	ART do projeto	44

MEMORIAL DE CÁLCULO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

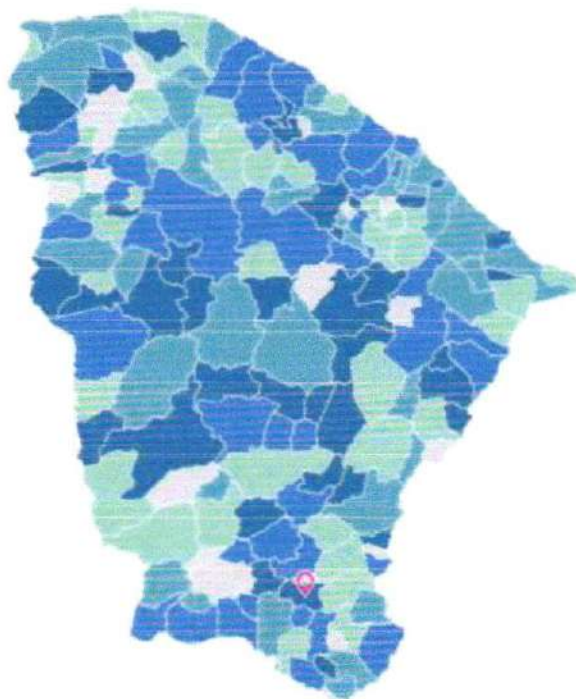
1 IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDO

- **DESCRIÇÃO:** ESTUDO HIDROLÓGICO PARA IMPLANTAÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA DA CACHOEIRA DE BAIXO DO MUNICÍPIO DE CARIRIAÇU CE
- **PROPRIETÁRIO:** PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU
- **COORDENADAS NO LOCAL:** UTM 24M 633.400 M E, 9.208.680 M N (7° 5'0.23"S, 39°14'16.45"O)
- **PONTO DE REFERÊNCIA:** ESTACA 02 DO LEV. PLANIALTIMÉTRICO
- **ART:** CE20251770419
- **ELABORAÇÃO DO PROJETO:** ROBERTO LIMA ENGENHARIA (88 99216 9191)
- **RESP. TÉCNICO PROJETO:** ENG PAULO ROBERTO DE ALMEIDA LIMA (CREA 50814-CE) (88 99216 9191)

2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO

2.1 Localização

O equipamento será instalado no município de Caririaçu no Cariri Cearense no sul do estado. Possui distância rodoviária aproximada de 443,372 km da capital do estado, Fortaleza, e limita-se aos municípios: Norte: Granjeiro e Várzea Alegre; Sul: Juazeiro e Missão Velha; Leste: Lavras da Mangabeira e Aurora; Oeste: Farias Brito e Crato.



Localização de Caririaçu no Ceará

2.2 Taxas de Ocupação Populacional

A cidade de Caririaçu, segundo o censo de 2022, possui 26.320 habitantes em uma área territorial de 634,179km², perfazendo uma densidade demográfica de 41,50 habitantes por km². Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 70 e 88 de 184. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 1284 e 1777 de 5570.

2.3 Dados Econômicos

Em 2021, o PIB per capita era de R\$ 9.372,28. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 144 de 184 entre os municípios do estado e na 5105 de 5570 entre todos os municípios. Já o percentual de receitas externas em 2024 era de 84,95%, o que o colocava na posição 148 de 184 entre os municípios do estado e na 3267 de 5570.

Em 2024, o total de receitas realizadas foi de R\$ 157.665.797,08 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 143.003.888,63 (x1000). Isso deixa o município nas posições 75 e 75 de 184 entre os municípios do estado e na 1422 e 1465 de 5570 entre todos os municípios.

2.4 Dados sanitários

Apresenta 5,11% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 65,57% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 3% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

2.5 Indicadores de saúde urbana

A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 18,47 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 14,6 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições 33 de 184 e 121 de 184, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de 1368 de 5570 e 2027 de 5570, respectivamente

2.6 Aspectos Climáticos

De acordo com o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE (2022), apresenta clima Tropical Quente Semiárido Brando, Tropical Quente Semiárido, com média pluviométrica de 1.127 mm anual, inserida dentro da Bacia do Alto Jaguaribe e Bacia do Salgado. Dados estatísticos mais específicos que baseiam este estudo serão abordados mais a frente neste documento.

2.7 Local do Estudo

O estudo tem como objetivo viabilizar a construção de uma passagem molhada para aumento de mobilidade em zona rural do município de Caririaçu.



Figura 1 - Sede da cidade de Caririaçu e da passagem molhada na localidade de Cachoeira de Baixo.

A via de acesso a ser implantada a passagem molhada não possui pavimentação e o local de implantação está a uma distância geométrica de 6 km do centro da cidade conforme figura 01. O objetivo principal deste documento é o estudo hidrológico para implantação de passagem molhada com manilhas e concreto a ser construída na Estaca 02.



Figura 2 - Situação atual do local de implantação (Leste).

3 DESCRIÇÃO DO ESTUDO

O Estudo Hidrológico, possui como objetivo estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessada pela estrada identificada anteriormente, de modo a fornecer subsídios para determinação das vazões de dimensionamento dos dispositivos de drenagem.

O Estudo desenvolveu-se, basicamente, nas seguintes fases: a) Coleta e análise dos dados, visando uma perfeita caracterização do meio-físico em que se desenvolve a rodovia. b) Os dados brutos de pluviometria foram obtidos pela Agência Nacional de Águas (ANA). c) Dados cartográficos, aerofotogramétricos e topográficos (Sistema de informações geográficas (SIG), Imagens de satélite

e levantamentos topográficos locais na identificação de topografia de entrada.

O estudo foi elaborado a partir de dados iniciais fornecidos pela Prefeitura Municipal de Caririáçu: Projeto geométrico e situacional da estrada, identificação da Estaca de implantação proposta do equipamento de drenagem objeto deste estudo e as coordenadas geográficas da Estaca zero;



4 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO E DIMENSIONAMENTOS

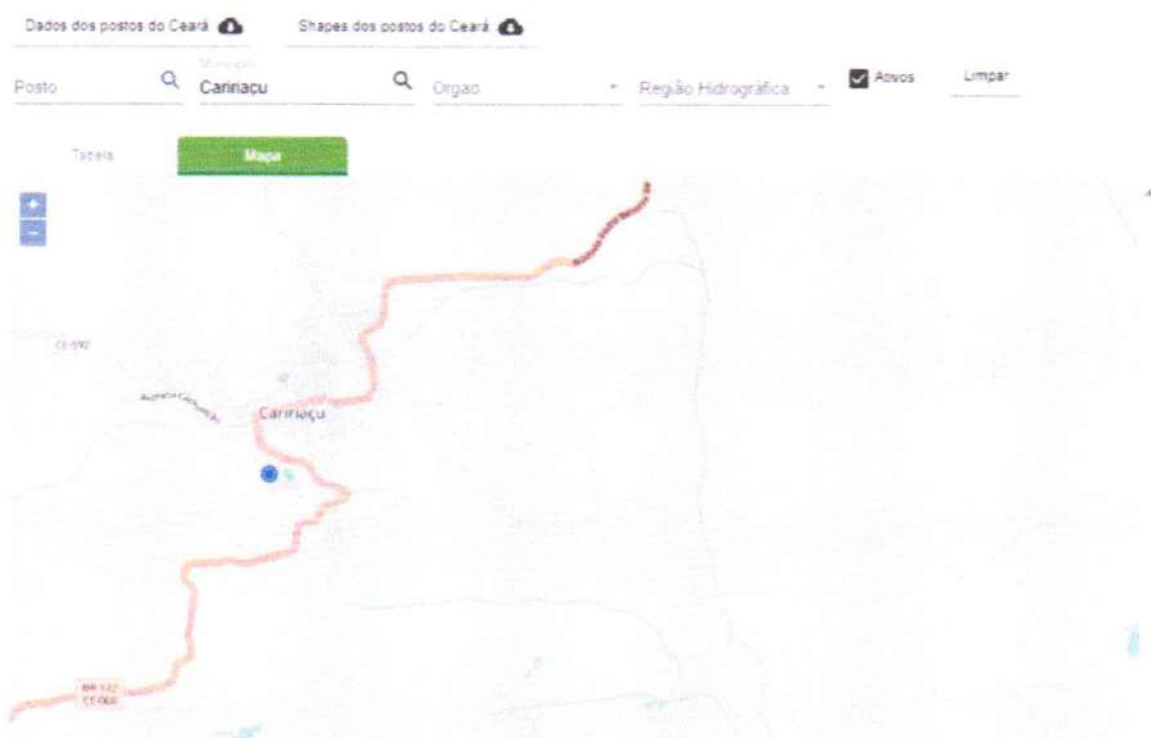
Abaixo serão apresentados os critérios e considerações adotadas para a o estudo e consequentes dimensionamentos.

4.1 Coleta de Dados Pluviométricos

DEFINIÇÃO DO POSTO PLUVIOMÉTRICO: Os dados pluviométricos foram coletados na FUNCEME (Disponível no endereço eletrônico: http://www.funceme.br/?page_id=2694). O posto de monitoramento mais próximo da região de implantação do equipamento drenante é o posto

localizado na sede municipal, sob a designação ID33 (-39,2854-7.0466). A metodologia proposta por Gumbel, recomenda no mínimo 15 anos de dados, casos os dados fossem inferiores a esse período seriam invalidados, porém, foi observado que o posto em questão possui dados o suficiente para validação com maior série de dados para o estudo, com 50 anos de coleta. A seguir, são apresentadas as informações de localização do posto de coleta:

Postos Pluviométricos



4.2 Abrangência dos Dados

Os dados coletados no posto selecionado possuem abrangência de 50 anos e não foram encontrados dados corrompidos ou que aparentassem divergência com os padrões esperados em cada mês.

4.3 Processamento de Dados Coletados

Abaixo estão apresentados os resultados do processamento dos dados coletados e as

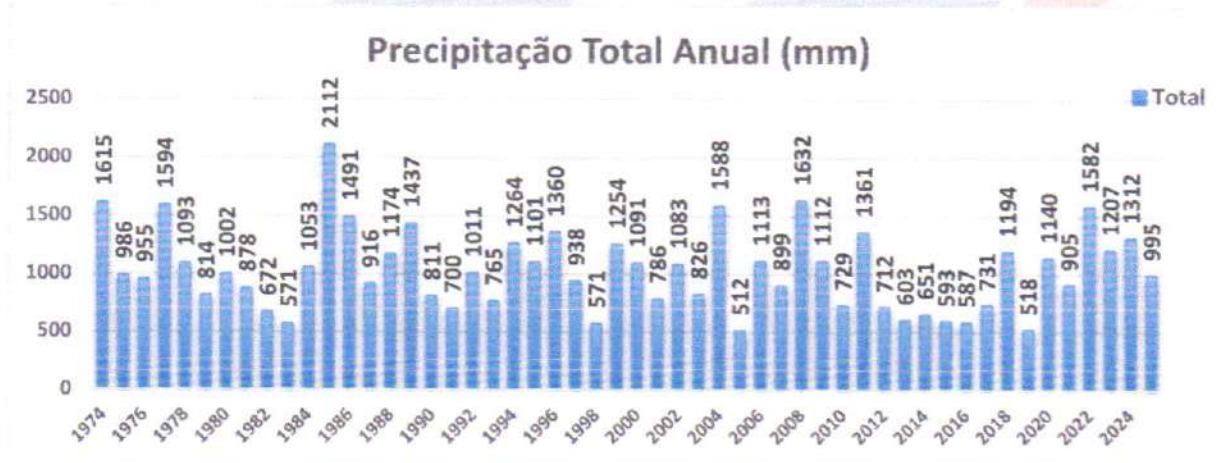
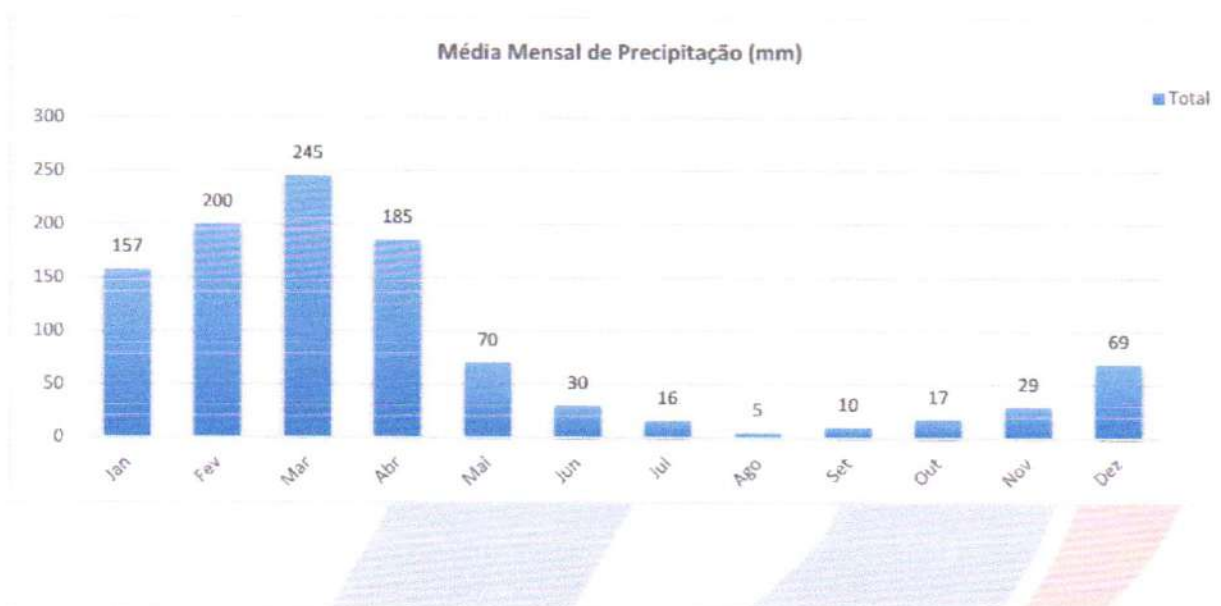
informações extraídas deles.

4.3.1 Dias de Chuva



MÉDIA DE NÚMERO DE DIAS DE CHUVA POR ANO = 62 dias/ano.

4.3.2 Precipitação (mm)



ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO ANUAL = 916,2 mm/ano

4.3.3 Máximas Históricas



MÁXIMA REGISTRADA = 208 mm/dia

4.4 Determinação do Tempo de Recorrência

Tempo de Recorrência (período de recorrência, tempo de retorno) - é o intervalo médio de anos em que pode ocorrer ou ser superado um dado evento. A escolha e justificativa de um determinado período de retorno, para determinada obra, prende-se a uma análise de economia e da segurança da obra (análise de risco). Quanto maior for o período de retorno, maiores serão os valores das vazões de pico encontrada e conseqüentemente, mais segura e cara será a obra (JABÔR,

2022).

Uma estrada de rodagem de uma rede viária estadual, cuja vida útil esperada, mesmo que não observada, é de 25 anos segundo orientação do DENIT 2016. Um equipamento drenante projetado para resistir a um pico de vazão correspondente a uma chuva de período de retorno estimado em 10 anos causaria uma inundação da estrada no máximo duas vezes, mas sem danos apreciáveis caso ocorresse uma chuva de pico. Para o período de retorno dessa situação adotada, há uma possibilidade de que aquele período de retorno da chuva será excedido ao menos uma vez em N anos. A probabilidade de uma chuva que tem um período de retorno ocorrendo uma vez em N anos, segundo JABÔR 2022, é dada pela equação:

$$P = 1 - q^N$$

Onde:

P = Probabilidade de ocorrência do evento pico;

q = probabilidade de não ocorrência do evento pico de precipitação (com base nos dados históricos = 0,9);

N = nº de anos (Tempo) de retorno.

$$P = 1 - 0,9^{10} = 0,65$$

Esta é a probabilidade considerada como fator de recorrência do evento considerado no cálculo ocorrer no período de retorno considerado.

4.5 Bacia de Contribuição

No local passa o Riacho Cachoeira de Baixo, que possui um braço que divide a contribuição e vazão de projeto. Outros elementos de drenagem estão em funcionamento atualmente permeando a vazão da bacia pela terraplenagem da estrada referida neste estudo, portanto serão consideradas reduções de responsabilidade de transposição do volume da bacia pela passagem molhada a ser construída.

Houve a verificação da bacia com a imagem de satélite, onde foram feitos alguns ajustes na área da bacia observadas nos mapas hidrológicos da Funceme, para se adequar ao máximo a realidade do local.



Figura 3 - Delimitação da Microbacia de contribuição.

Dados da Bacia:

Braço do Riacho Cachoeira de Baixo

Área – 17,03 Km²

Comprimento do talvegue principal – 5,7 Km

4.6 Declividade da Bacia

Declividade da Bacia (Im) é dada pela razão entre da diferença de nível pelo comprimento do talvegue.

$$I = (H_{\max} - H_{\min}) / C_{tal}$$

Dados:

Cota Inicial: 428 m

Cota Final: 353 m

Comprimento do Talvegue: 5.700 m

$$I = (428 - 353) / 5.700$$

$$I = 1,31\%$$

Bacia semi-plana com alguns pontos de retardo. Curso d'água normal a estrada.

4.7 Tempo de Concentração

O tempo de concentração foi determinado pela Fórmula de KIRPICH MODIFICADA para vegetações pouco densas e topografia plana, conforme indicação das "Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Instruções para acompanhamento e Análise - DNIT" (2010).

$$T_c = \left(\frac{0,294 * L}{\sqrt{i}} \right)^{0,77}$$

onde:

T_c = tempo de concentração, em horas;

L = comprimento do talvegue, em km;

i = declividade do talvegue em %

$$T_c = \left(\frac{0,294 * 5,7}{\sqrt{1,31}} \right)^{0,77}$$

$$T_c = 1,34 \text{ horas}$$

4.8 Cálculo da Vazão da Bacia

De acordo com JABÔR 2022, os métodos de cálculo das vazões de projeto são função da área da bacia de contribuição, devendo ser adotados os limites constantes descrito abaixo:

Área da Bacia	Método de Cálculo
Até 4 Km ²	Racional
4 Km ² a 10 Km ²	Racional com Coeficiente de Retardo
Acima de 10 Km ²	Hidrograma Unitário Triangular

4.8.1 Definição do Coeficiente de Escoamento ou de Deflúvio CN

O número de deflúvio CN é determinado após a definição do tipo de solo, sua utilização e as condições de superfície, e a partir de observações locais temos a caracterização como TIPO B para o tipo de Solo Hidrológico, e em Plantações Regulares Terraceado em níveis, perfazendo **CN 73** segundo tabelas do item 7.3 do livro “Drenagem de Rodovias” de Marcos Augusto Jabôr (2022).

4.8.2 Equações auxiliares para o método de cálculo adotado

Para o Hidrograma Triangular Sintético a vazão de projeto é obtida a partir da seguinte equação e suas auxiliares:

$$Qp = \left(\frac{K * A * qm}{Tp} \right)^{0,77}$$

$$Tp = \sqrt{Tc} + 0,6 * Tc$$

$$qm = \frac{\left[P - 5,08 * \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right) \right]^2}{P + 20,32 * \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right)}$$

Onde:

Q_p = Vazão de pico em m^3/s ;
 K = Constante empírica de 0,20836;
 A = Área de drenagem em km^2 ;
 T_p = Tempo de pico do hidrograma;
 T_c = Tempo de Concentração;
 q_m = Precipitação Efetiva;
 P = Altura Acumulada de precipitação
 S = Retenção Potencial do Solo.

4.8.3 Tempo de Pico do Hidrograma

$$T_p = \sqrt{1,34} + 0,6 * 1,34$$
$$T_p = 1,96$$

4.8.4 Altura acumulada de precipitação

Para um tempo de recorrência $T_r = 10$ anos e tempo de concentração $T_c = 1,34$ horas e considerando-se o pico diário obtido no posto pluviográfico sede adotando (208 mm/h , 50 anos de dados) o Método do Eng. Otto Pfafstetter, onde $K=1.6$, $a=0.2$, $b=17$, $c=60$, $\alpha=0.156$ e $\beta=0.12$, obteremos a altura acumulada da precipitação **$P = 58,3$ mm.**

4.8.5 Cálculo da Precipitação efetiva q_m 10

$$q_m = \frac{\left[58,3 - 5,08 * \left(\frac{1000}{73} - 10 \right) \right]^2}{58,3 + 20,32 * \left(\frac{1000}{73} - 10 \right)}$$

$$q_m = 11,69$$

4.8.6 Cálculo da Vazão

$$Qp = \left(\frac{0,20836 * 17,03 * 11,69}{1,96} \right)^{0,77}$$

$$Qp_{10} = 10,49 \text{ m}^3/\text{s}$$

Vazão para tempo de retorno de 10 anos.

4.9 Dimensionamento Hidráulico e análise de transbordo

Para o dimensionamento da passagem molhada vamos considerar passagem do volume por duas vias, uma por tubos inferiores e a segunda pela superfície da passagem molhada, e que a lâmina máxima a ser observada sobre a passagem quando houver o transbordo seja igual ou inferior a praticada por bibliografias e órgãos pertinentes para minimizar a possibilidade de interrupção do tráfego, neste caso, 0,50 m, que por opção de segurança do projetista o valor adotado foi de 0,35 m para dimensionamento. A geometria do local permite a utilização de fator aplicado para a correspondência da parcela a ser absorvida pelas manilhas de concreto (Q_s) e qual excedente irá passar pelo vertedouro da passagem molhada (Q_v), considerando $Q_p = Q_s + Q_v$, neste caso o projetista seguiu estudo para identificar a quantidade de tubos que se adequaria a largura aproximada para respeitar essa lâmina d'água, tendo em vista que os tubos ficam abaixo da passagem.

4.9.1 Dimensionamento das Tubulações

Foi adotada tubulação de 1 metro de diâmetro tendo em vista relatos de locais afirmando que nas cheias muitos entulhos obstruem as passagens de bueiros aumentando os alagamentos, diâmetros menores que estes facilitariam essa ocorrência. Utilizando a equação de Manning para determinação da vazão máxima de cada manilha de concreto, e as orientações do manual do DNIT, 2006 p.127, considerando uma seção parcialmente obstruída dada as características rurais e de vegetação do local:

$$Q = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * \sqrt{i} * A_m$$

Onde:

Q = Vazão Máxima de uma Manilha;

B = Coeficiente de Manning;

R_h = Raio Hidráulico;

i = inclinação;

A_m = Área molhada.

Assim temos:

$$Q = \frac{1}{0,013} * 0,25^{\frac{2}{3}} * \sqrt{0,0085} * 0,3927$$

$$Q = 1,10 \text{ m}^3/\text{s (Por tubo)}$$

Será adotada a configuração sugerida de 10 tubos passando abaixo da via, neste caso a vazão total dos tubos semiobstruídos é de 11,0 m³/s.

4.9.2 Dimensionamento do Vertedouro da Passagem

A vazão do vertedouro, Q_v , se dá pela subtração entre a vazão de projeto Q_p e a Vazão comportada pelos tubos Q_s , porém, o estudo mostra que na região de implantação a velocidade de escoamento é baixa com elevação do nível por alagamento local e temporário. Então optou-se por aplicar vertedouro apenas para as chuvas de pico com pequeno percentual da vazão de projeto passando pelo vertedouro, logo $Q_v = 0,51 \text{ m}^3/\text{s}$. O cálculo para a largura mínima da passagem do vertedouro é feito através da seguinte equação:

$$L = \frac{Q_v}{1,77 * h * \sqrt{h}}$$

Onde:

Q_v = Vazão no Vertedouro da passagem;

L = Largura do vertedouro da passagem;

h = Altura da lâmina d'água desejada

$$L = \frac{0,51}{1,77 * 0,15 * \sqrt{0,35}}$$

$L = 4,95 \text{ m}$ (Largura mínima)

A largura da passagem adotada e proposta é de 21m, superior à mínima calculada.

Abaixo está apresentada a geometria da passagem molhada com os elementos hidráulicos necessários para atendimento dos resultados obtidos nesse estudo.

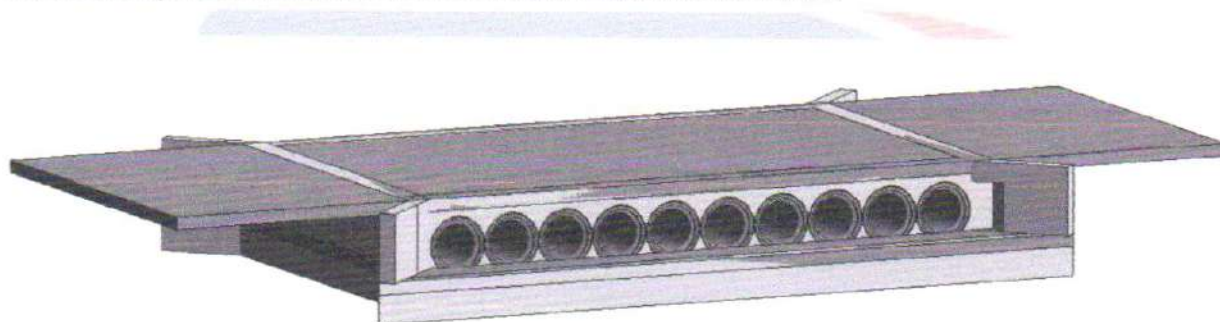


Figura 4 - Layout preliminar da passagem molhada. (Imagem ilustrativa – Ver pranchas para det executivo).

Trata-se de conjunto de manilhas de concreto com bolsa com diâmetro de 1 metro protegidos por elementos estruturais na entrada, no corpo e na saída a serem dimensionados e detalhados em plantas técnicas anexas.

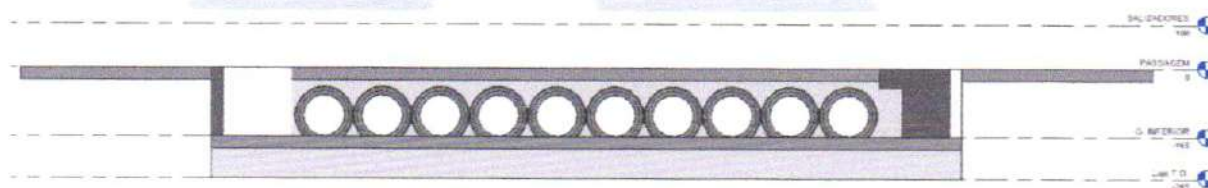


Figura 5 - Vista do Layout preliminar da passagem molhada. (Imagem ilustrativa – Ver pranchas para det executivo).

É importante garantir que as duas placas de acesso nas laterais da passagem estejam com inclinação mínima de 6%, fazendo com que a passagem sobre os tubos esteja no mínimo 40 cm abaixo da cota do grade da estrada.

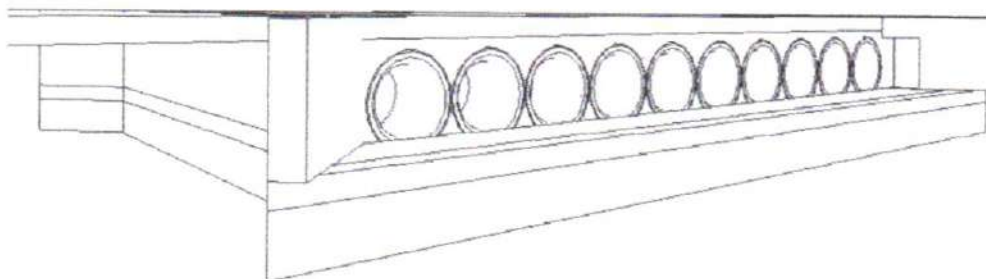


Figura 6 - Isométrico à montante da passagem molhada. (Imagem ilustrativa – Ver pranchas para detalhes executivos).

Além disso, a declividade entre montante e jusante nas alas que protegem as entradas e saídas, respectivamente, deve ser de 0,5%.

4.10 Considerações Ambientais e de Sedimentação/Erosão

As obras de infraestrutura alteram o ambiente da bacia hidrográfica. Essas modificações não ocorrem na mesma intensidade, variando de um local para outro (CUNHA, 1995). As alterações ocorridas no curso de drenagem a partir da presença de elemento drenante de transposição de aterro rodoviário podem variar também conforme o tamanho e o tipo de estrutura instalada. No caso do projeto em questão não se espera alteração na vazão do fluxo de água nos períodos de descarga. Por outro lado, é esperado um aumento de velocidade global do escoamento, principalmente à jusante devido ao incremento de elementos de drenagem e de transposição. Isso pode aumentar a ocorrência de erosões no pé do aterro da estrada e às margens do curso natural do riacho, o que será tratado a seguir. Não é esperado impacto de grandes proporções dadas as características planas do terreno imediato.

Importante salientar que apesar de não haver velocidade de escoamento elevada pelo que indicam os dados e cálculos obtidos no estudo da bacia é necessário fazer uma análise de elementos complementares a implantação da passagem molhada para garantir a proteção contra erosões, além de uma limpeza da vegetação.

A concentração de sedimentos em suspensão aos volumes escoados em um determinado curso pode indicar o estado de conservação de sua bacia. No caso da microbacia analisada os sedimentos são retidos devido a vegetação presente. Mas na região de implantação da passagem é indispensável alguns aspectos construtivos para garantir proteção na região de implantação, entre elas:

- Para aterros superiores a 80cm prever boca de ala na 45° do eixo da rodovia para proteção direta do corpo de aterro e do talude não compactado;
- Enrocamento de pedra em região constantemente alagada paralela a estrada e próxima ao local de implantação do elemento drenante (Proteger até 20 metros de distância da passagem).
- Reestabelecimento de vegetação para evitar carreamento de finos no primeiro período chuvoso.
- Instalação de calçada de proteção "dentada" no solo, à montante e à jusante das manilhas, com profundidade superior a 60cm para evitar danos a estrutura da passagem.

Solos expostos, sem proteção, no ato da construção devem ser protegidos através de proteção vegetal ou revestimento.

5 ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO DA OBRA E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Toda e qualquer dúvida que ocorrer durante a execução da obra, ou conflitos entre os projetos, ou intenções de alterações, deverá ser verificada junto aos autores dos projetos de Topografia e Engenharia. O Mestre de Obra, Empreiteiro, Pedreiro ou qualquer outro profissional que atuar na obra em qualquer fase que seja deverá obedecer aos projetos, ao MEMORIAL DE CALCULO e as informações fornecidas pelos autores dos projetos ou os responsáveis técnicos, respeitando as suas áreas de atuação.

Os serviços e obras serão norteados rigorosamente pelos desenhos de projeto e respectivos detalhes, bem como em estrita observância às prescrições e exigências contidas nestas especificações, todas elas autenticadas por ambas as partes como elementos integrantes de contrato e valendo como se, no mesmo contrato, efetivamente transcritos fossem.

Concluídas as obras o construtor fornecerá ao proprietário os desenhos atualizados ou cadastro de qualquer elemento ou instalação da obra que, por motivos diversos, haja sofrido modificação no decorrer dos trabalhos.

5.1 Limpeza Manual Do Terreno

Os serviços de limpeza podem ser executados por processos manuais ou mecânico. Serão executados de modo a deixar o terreno em que será implantada a obra, em condições que permitam o início dos serviços.

O material retirado será incinerado, ou removido do local para outro mais apropriado. A área deverá ficar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos trabalhos. Em caso de queima, deverão ser tomados os cuidados relativos à segurança e tranquilidade dos vizinhos, pessoal da obra e transeuntes.

Será caracterizada quando a área a ser limpa for constituída de vegetação rasteira, ou seja, mato ralo, arbustos, para possibilitar a preparação de caminhos de serviço.

Para o caso de obras lineares a largura máxima admitida é 5,00 m.

5.2 Destocamento E Derrubamento De Árvore

Esta situação enquadra-se para execução de serviços em que à existência de obstáculos tais como árvores de médio porte, pedras soltas e outros estão a interferir a locação de adutora, ou a construção de unidades do sistema.

Este processo de derrubamento de árvore e remoção de interferência poderá ser manual ou mecânica de modo a deixar o terreno limpo, e para o caso de obras de drenagem, com extensão máxima permitida de 6,00 m além dos limites do elemento a ser construído ou delimitado pelo órgão responsável.

5.3 Abertura de Cratera e Utilização de Equipamento Mecânico em Vegetação Fechada Para Caminhos de Serviços

Consiste na utilização de equipamento pesado para derrubada de árvores, podendo ser utilizado também equipamento de serra mecanizada.

5.4 Locação e Nivelamento

A locação e nivelamento objetivam determinar a posição da obra no terreno, bem como, determinar os níveis solicitados em projeto, em relação à R.N. mencionada. Serão executados, para tanto, quadros envolventes a obra com material e em situação tal que possam ser deslocados de suas posições originais; isto acontecendo, deverão ser feitas as verificações, para o que se cotará com um ou mais pontos indeslocáveis.

A Contratada deverá inicialmente proceder à execução de locação e nivelamento de acordo com o projeto, deixando visíveis, para confluências, os marcos orientadores.

A locação e nivelamento das linhas de adução serão executados atendendo-se ao projeto

com uso de Teodolito com precisão capaz de permitir a leitura de, no mínimo, 20 segundos.

Para a demarcação das linhas adutoras serão utilizados equipamentos topográficos, e a demarcação será executada pela fixação de piquetes em dimensões e em profundidades capazes de facilitar sua identificação posterior, na linha de eixo da tubulação. Será empregada para tanto, linhas de nylon ou arame esticado entre os piquetes para abertura das valas.

Piquetes auxiliares afastados de ambos os lados da linha de eixo da tubulação serão colocados para que após a escavação, com a consequente retirada do piqueteamento principal, seja possível determinar o posicionamento correto dos tubos.

O espaçamento entre piquetes será de, no máximo 5,00 m, podendo, no entanto, pela configuração do terreno, ser fixado um piquete intermediário.

Os pontos de deflexão serão determinados por marcos que os caracterizem perfeitamente, assim como serão caracterizados todos os pontos que mereçam especial destaque.

A marcação deverá ser acompanhada pela FISCALIZAÇÃO, de modo a permitir que eventuais mudanças sejam determinadas com um máximo de antecedência.

5.5 Sinalização de Advertência

Deverá ser afixada na entrada e saída da passagem molhada placa indicativa de advertência para a construção das obras com desvio de estrada nas dimensões de 2,00 x 1,00m. conforme modelo fornecido pela fiscalização.

5.6 Escavação - Forma das Valas

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se o uso de solo-cimento na relação de 1:10 com material coesivo (Evitar areia).

Nos casos de terreno de pouca coesão, para permitir a estabilidade de paredes, a critério da

FISCALIZAÇÃO, admitir-se-ão taludes inclinados nas bermas.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da FISCALIZAÇÃO em função do volume, situação da superfície e subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para a execução dos serviços.

Nos serviços de escavação em rocha, serão utilizados explosivos para o que a EMPREITEIRA deverá dispor de pessoal especializado.

Tanto para a escavação manual como mecânica, as valas deverão ter os seus fundos regularizados manualmente, antes do assentamento da tubulação ou início da colocação do concreto.

Para a interrupção de vias urbanas de movimento acentuado e rodovias, será solicitada, pela EMPREITEIRA, autorização para a sua interrupção, aos órgãos componentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível, devidamente verificado e justificado pela FISCALIZAÇÃO, os casos em que se exceda como em terrenos acidentados, obstáculos superficiais, subterrâneos (interferências). Serão para estes casos, consideradas as larguras e profundidades seguintes, para as diferentes bitolas e tubos.

Serão executadas as cavas para fundações e outras partes da obra, previstas abaixo do nível do terreno, de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações com os demais projetos da obra.

5.7 Escavação em Solo de 1a. Categoria

Estes serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente às cotas e perfis previstos no projeto executivo. Este processo deverá ser executado por operários munidos de ferramentas de usos manuais.

Estão classificados nesta categoria todos os materiais escavados denominados TERRA NÃO COMPACTA E COMPACTA, tais como: argila cujo grau de compactação pode ser variável, areia de qualquer coesão de consistência variável, o cascalho solto, enfim toda espécie de materiais terrosos

que permitam a sua extração com predominância de uso de enxada pá e picareta, xistos argilosos muito estratificados, o grés mole. Em geral a categoria, recebe a denominação vulgar de piçarra, e sua extração se dará com a utilização de ferramentas extrativas tais como: picaretas, chibancas, alavancas; o uso da pá se dará somente para remoção do material extraído. Nesta situação não se fará distinção entre material seco ou submerso.

5.8 Escavação em solo de 2a. Categoria

Estes serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente às cotas e perfis previstos no projeto executivo. Este processo deverá ser executado por operários e profissionais munidos de ferramentas manuais e uso de equipamento.

Está classificado nesta categoria todo o material denominado Pedra Solta, e Rocha Branda, ou matações, que são todas as rochas brandas com estratificação de menos de 0,50 m de espessura ou blocos de volume inferior a 0,005 m³ incrustados ou ligados em blocos ou camadas, e cuja extração só possa ser realizada, se utilizarem instrumento como alavanca, cunhas, ponteiras de aço, marretas.

5.9 Escavação em solo de 3a. Categoria

Rocha Compacta - materiais que só podem ser extraídos com o emprego constante de equipamentos de perfuração e explosivos.

Compreende os materiais - rochas compactas, vulgarmente denominadas de "rocha dura", englobando, entre outros, blocos de pedra de volume superior a 0,50 m³, granito, gnaisse, sienito, grés ou calcário duro e rochas de dureza igual ou superior à do granito.

As escavações em rocha deverão ser extraídas por pessoal habilitado, principalmente quando houver necessidade do emprego de explosivos.

Nas escavações com utilização de explosivos deverão ser tomadas, pelo menos, a seguintes precauções:

- O transporte e guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria;
- As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelido não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima;
- A detonação de carga explosiva deverá ser precedida e seguida dos sinais de alerta;
- A carga das minas deverá ser feita somente quando por ocasião de for detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (“blaster”), devidamente habilitado;
- As detonações só poderão ser feitas em horas que não perturbem o repouso dos moradores da vizinhança.
- Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala e/ou cava deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.
- As escavações em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida de 0,00 a 0,15 m, para a colocação de colchão (ou berço) de areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade, convenientemente adensado.

5.10 Reaterro Compactado

Os reaterros para serviços de escavação serão executados, com material remanescente das escavações, solo-cimento, ou areia onde e como indicados.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, rocha, moledo ou entulhos, espalhado em camadas sucessivas de:

- 0,20 m, se apiloadas manualmente;

- 0,40 m, se apiloadas através de compactadores tipo sapo mecânico ou similar.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sobre a mesma; a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitido que, valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela FISCALIZAÇÃO, sendo que para isto, serão deixadas sinalizações suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes.

Os serviços deverão de abertura de valas serão programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Nos casos em que o fundo da vala se apresentar em rocha ou material indeformável, deve ser interposto uma camada de areia - ou terra de espessura não inferior a 0,15 m, a qual deverá ser apiloadada.

Em casos de terreno entre o lamacento e o úmido, far-se-á o esgotamento da vala.

Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e, então como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloadada.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação, será permitida a pavimentação. Nesse intervalo, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de valas e buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.

5.11 Reaterro com Material Transportado de Outro Local

Uma vez verificado o material, que retirado das escavações não possui qualidade necessária

para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de material à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão realizados provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela FISCALIZAÇÃO.

Não será aproveitado como reaterro o material proveniente de solo de 3ª. categoria. Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra serão utilizados no enrocamento ou retirados para locais próximos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

5.12 Sinalizações (Diurna e Noturna) De Valas e/ou Barreiras

É de responsabilidade da Contratada a sinalização conveniente para execução de serviços de construção da passagem molhada. É também sua obrigação o pagamento de taxas a órgãos emissores de autorização para abertura de valas.

Os cuidados com acidentes de trabalho ou as decorrências na execução das obras, comprometem a Contratada se esta não efetuar a sinalização e proteção conveniente aos serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer será de sua exclusiva responsabilidade. Além disso, ficará obrigada a reparar ou reconstruir os danos às redes públicas como consequência de acidentalidade à inobservância da correta sinalização.

Portanto, a Contratada deverá manter toda a sinalização em valas e barreiras diurnas, necessárias ao desvio e proteção da área onde estiverem sendo executadas as obras, até seu término quando for comprovado que os trechos estão em condições de serem liberados para o tráfego.

5.13 Tapumes de Proteção com Madeirite ou Tábuas De Pinho

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra riscos de acidentes com transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da fiscalização, será necessária a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho ou barreira, protegendo os pedestres e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem a eira das

valas prejudicando o serviço, forçando desmoronamento dos taludes com sua permanência nos trabalhos.

Por isto a Contratada deverá seguir fielmente o estabelecimento na legislação nacional no que concerne à segurança inclusive na higiene do trabalho.

Para sua execução, serão cravados no solo em intervalo correspondente a uma folha de madeirite, ou seja, L = 2,2 (entroncas de madeira, e depois pregadas as folhas de madeirite de oito mm, 10 ou 12 mm, ao longo do trecho. Poderá ser escrito no início do tapume, sinalização de advertência tipo “cuidados obras”.

5.14 Esgotamento de vala com Bomba Submersa ou Auto Aspirante

Durante o decorrer dos trabalhos deve-se providenciar a drenagem e esgotamento das águas pluviais e de lençol, de modo a evitar que estes causem danos à obra.

Este sistema será utilizado sempre que o serviço não seja demorado a ponto de evoluir para desmoronamento de barreiras.

É aconselhável somente para serviços de barreiras em solos de boa consistência.

Deve-se tomar cuidado nas instalações elétricas do equipamento, a fim de evitar descarga elétrica no meio do líquido onde os geradores estão a serviço.

O esgotamento deverá ser ininterrupto até alcançar condições de trabalho de assentamento, e a água retirada deve ser encaminhada à galeria de águas pluviais, a fim de evitar alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho. Deve-se evitar também que a água de esgotamento corra pela superfície externa dos trechos já assentados.

Deve-se colocar no fundo da vala no esgotamento, brita para suporte da bomba, a fim de evitar o carreamento de areia para o motor da bomba.

5.15 Esgotamento de Vala Para Rebaixamento do Lençol

Consiste na cravação de ponteiros ao longo das valas, tubos coletores de passagem do fluido captado pelas ponteiros, um sistema composto de bomba de vácuo, cilindro receptor, e bomba centrífuga.

O sistema Well-Point, consiste, pois, na colocação de ponteiros filtrantes em profundidades adequadas no lençol d'água para levá-la a um nível inferior a zona mais profunda da escavação. Evita-se assim o colapso dos taludes das valas encharcadas.

Deve-se estudar o espaçamento ideal e a profundidade das ponteiros filtrantes.

Os lances de até 100 mm de vala são os mais econômicos para rebaixamento de lençol, com profundidade máxima de 6,0 m, para um conjunto bem dimensionado.

A cravação das ponteiros deve ser efetuada por jateamento direto de água com o uso de bomba de alta pressão.

Obter-se-á bom rendimento se estas ponteiros filtrantes forem lançadas dentro de um encamisamento de tubo PVC 6" ou 8", e colocação de cascalho na boca da ponteira.

O funcionamento do sistema só pode ser deslocado quando concluído o assentamento e garantido sua fixação através do reaterro, a fim de evitar levantamento dos tubos.

5.16 Fundações e Estruturas

Os serviços relativos à execução de fundações e estruturas serão sugeridos no projeto, obedecendo rigorosamente às orientações e especificações definidas pelo Projetista, abaixo seguem especificações de controle de qualidade dos agregados a serem utilizados.

Alvenaria de Pedra Argamassada de Cimento e Areia Grossa Traço 1:3

Os elementos de fundação que forem executados com alvenaria de pedra argamassada será executada com padras granulia íntegras, de textura uniforme, limpas e isentas de crostas, de tamanhos irregulares e dimensões mínimas de 30 cm x 20 m x 10 cm. As pedras serão molhadas e assentes com argamasse de cimento e areia média ou grossa 1:6, leitos executados toscamente a

martelo, sendo as pedras calcadas com iscos do mesmo material, de dimensões adequadas de forma a preencher toda a cava de fundação. Para a primeira fiada serão selecionadas as pedras maiores. Deverá formar um todo maciço, sem vazios e terá largura e profundidade conforme indicado no projeto da passagem molhada.

Serão executadas em alvenaria de pedra as paredes laterais, a laje de pavimentação com espessura de 30 cm e as paredes de amarração transversais.

Concreto

Entende-se para esse para este projeto, concreto como sendo composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo, podendo quando necessário ter aditivos tais quais: aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros, desde que proporcionem no concreto efeitos benéficos, conforme comprovação em ensaios de laboratório.

Conforme disposta na Norma de Encargos desta companhia, os traços de concreto, bem como os materiais a serem utilizados na mistura, deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização, sendo previstas as seguintes classes de concreto para utilização nas estruturas:

- a) $f_{ck} = 13,5$ MPa;
- b) $f_{ck} = 15,0$ MPa;
- c) $f_{ck} = 20,0$ MPa;
- d) $f_{ck} = 25,0$ MPa;
- e) $f_{ck} = 30,0$ MPa;
- f) $f_{ck} = 35,0$ MPa;
- g) $f_{ck} = 40,0$ MPa;
- h) concreto não estrutural;
- i) concreto Ciclóptico com 30% de pedra-de-mão.

A classe do concreto a ser empregado poderá ser sugerido no referido projeto, entretanto sua definição será prescrita pelo projeto estrutural.

5.17 Confeção e Lançamento de Concreto Fck=20 Mpa

Estes serviços objetivam, a execução da concretos, compreendendo:

- Seleção dos materiais componentes do concreto;
- Estudo das composições (traços) do concreto;
- Confeção de formas e escoramentos;
- Preparação e posicionamento das armaduras;
- Mistura, transporte, e colocação do concreto,
- Cura do concreto;
- Remoção de escoramentos e formas;
- Acabamentos finais.

O concreto utilizado deverá possuir FCK = 15 Mpa e será utilizado na laje de pavimentação da passagem molhada, possuindo as espessuras conforme indicado no projeto.

Todos os materiais utilizados na fabricação do concreto serão analisados e aprovados pela Fiscalização, que determinará os ajustes eventuais para adequação dos fornecedores visando a garantia de qualidade do concreto final.

O cimento a ser utilizado na obra será o Portland, e deve ter características que se enquadrem nas NORMAS ABNT-EB-1. O cimento deverá proporcionar ao concreto a uniformidade e as propriedades requeridas tendo em vista a temperatura máxima especificada, os agregados e a água a serem usados.

No concreto deverá ser utilizado cimento Portland, água, agregados e eventualmente aditivos que possam se revelar necessários através dos ensaios de laboratório, para obter maior trabalhabilidade ou outras propriedades desejadas.

Fornecedor e a marca do cimento serão escolhidos pela CONSTRUTORA e aprovados pela Fiscalização e poderá ser estocado em sacos de 50kg, não sendo admitidos sacos rasgados ou molhados.

Deverá ser obedecida a ordem cronológica de chegada ao canteiro para a utilização dos

sacos de cimento que deverão ser estocados em silos de armazéns secos, impermeáveis e ventilados. As remessas deverão ser estocadas de maneira que possam ser facilmente reconhecidas das demais, pela indicação da data de chegada, não sendo permitida a armazenagem em pilhas com mais de 10 sacos. A CONSTRUTORA será a responsável pelos cuidados necessários à preservação, fornecimento, conservação e armazenamento do cimento, que não poderá ficar estocado por mais de 60 dias.

Os tipos e as quantidades dos aditivos que eventualmente venham a ser empregados, deverão ser aprovados, pela Fiscalização.

A água de amassamento do concreto deve ser previamente testada em laboratório, para avaliação da sua viabilidade de utilização. Deverá ser limpa e praticamente isenta de óleos, ácidos, sais, matéria orgânica ou outras impurezas, as quais não deverão exceder os seguintes limites:

- Acidez ou alcalinidade, calculadas em termos de carbonato de cálcio 0,05%;
- Sólidos orgânicos totais 0,05%.

Para a utilização de águas diferentes das indicadas em Projeto, a CONSTRUTORA, deverá demonstrar que o concreto resultante atende as especificações, no que respeita expansibilidade, pega e resistência à compressão e outras características relacionadas à qualidade e durabilidade.

Os agregados miúdos utilizados serão a areia natural quartzosa ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis ou, desde que aprovados, quaisquer outros materiais inertes com características semelhantes, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm.

Recebida a amostra representativa do lote e verificada sua autenticidade, o laboratório procederá aos ensaios de recebimento constantes desta ESPECIFICAÇÃO, de acordo com os Métodos DNER-ME 83-63, DNER-ME 89-64, ABNT-MB, ABNT-MB 9 e ABNT—MB 95.

Deverão ser realizados tantos ensaios de determinação de umidade da areia quantos julgados necessários, determinando-se para cada ensaio, a ser feita a quantidade de água a ser adicionada para o amassamento do concreto. A areia deverá consistir em fragmentos de quartzo, densos e duráveis e de boa qualidade. É obrigatório a apresentação do traço elaborado por laboratório com responsável técnico.

A granulometria da areia, deverá enquadrar-se na zona utilizável fixada na EB-4, Especificações Brasileiras, assim como deverão ser observadas as demais exigências e normas citadas nestas ESPECIFICAÇÕES.

Um agregado miúdo não deve conter quantidade nociva de impurezas orgânicas, devendo para tal ser submetido ao colorimétrico, de acordo com o Método DNER-ME fi5-64.

Quando se vislumbrar no agregado miúdo a possibilidade de impurezas deve-se refazer a dosagem para o novo lote de fornecimento.

Os corpos de prova devem apresentar, em cada idade, uma resistência média no mínimo igual a 85% da resistência esperada. Os procedimentos de recusa de concretagens devem seguir padrão rigoroso de controle de qualidade e serão aplicáveis pela fiscalização.

O termo agregado graúdo será usado para designar o agregado razoavelmente bem graduado, ente as dimensões limites 48 e 50 mm, devendo sua curva granulométrica a ser aprovada pela Fiscalização, dentro do critério de maior economia na execução que se enquadre nas presentes especificações.

Na designação do tamanho de um agregado, diâmetro máximo é a abertura da malha, em mm, da peneira da série normal à qual corresponde uma percentagem acumulada igual ou imediatamente inferior a 5%.

Para efeito destas especificações as britas serão classificadas conforme a numeração que se segue que se segue:

- **Pó-de-pedra:** Material que passa na peneira de 2,4 mm;
- **Brita nº 0:** material que passa na peneira de 9,5 mm e é retido na peneira de 2,4 mm;
- **Brita nº 1:** material que passa na peneira de 19,0 mm e é retido na peneira de 9,5 mm,
- **Brita nº 2:** material que passa na peneira de 38,0 mm e é retido na peneira de 19,0 mm.
- **Brita nº 3:** material que passa na peneira de 50,0 mm e é retido na peneira de 25,0 mm.

O agregado graúdo deverá constituir-se de fragmentos de rocha, que não possua minerais capazes de reagir com o cimento, fortes, duros, densos e duráveis, e as percentagens de substâncias deletérias deverão enquadrar-se no especificado a seguir, apresentando as seguintes condições:

A quantidade de substâncias nocivas não deve exceder os seguintes limites, em % de peso do material:

- Argila em torrões: 0.25%
- Material pulverulento, passando na peneira de 0,075mm: 1,00%



6 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Projeto geométrico fornecido pela Prefeitura.

CUNHA, Sandra Baptista da. Impactos das obras de engenharia sobre o ambiente biofísico da bacia do rio são João (Rio de Janeiro – Brasil). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1995. 378 pág. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geografia - IGEO, Rio de Janeiro, 1995.

JABÔR, Eng^o. Marcos Augusto, Drenagem de Rodovias Estudos Hidrológicos e Projetos de Drenagem (Rio de Janeiro-Brasil), 2022.

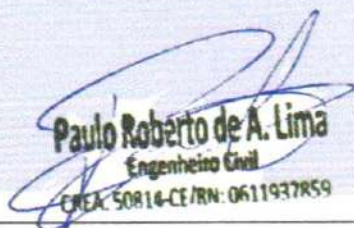
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

COGERH. Vamos conhecer o Salgado. Crato/CE, 2007. (Cartilha técnica).

LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES; R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) Matas ciliares: conservação e recuperação. 2.edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. p.33-43, 2000.

PORTO, M. F. A; PORTO, R. L. L; Gestão de bacias hidrográficas. Estudos avançados, p.22 (63), 2008.

Caririaçu/CE, 18 de Novembro de 2025.


Paulo Roberto de A. Lima
Engenheiro Civil
CREA: 50814-CE/RN: 0611937R59

PAULO ROBERTO DE ALMEIDA LIMA

ENG^o CIVIL CREA: 50.814-CE

ESTUDO HIDROLÓGICO E DIMENSIONAMENTO DA PASSAGEM MOLHADA SÃO
LOURENÇO 01 EM CARIRIAÇU - CE

MEMORIAL DE CALCULO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

NOVEMBRO DE 2025

EQUIPE TÉCNICA

Projeto:

Estudo Hidrológico e Detalhamento da Passagem Molhada São Lourenço 01, na Zona Rural de Caririaçu – CE.

Empresa:

ROBERTO LIMA ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO LTDA

Endereço Sala Técnica:

Rua São Francisco, 1149, Sala 06, São Miguel, Brejo Santo-CE

Contatos:

Fone: (88) 9 9216 9191

E-mail: robertolimaengenharia@gmail.com

Objetivo:

Implantação da Passagem Molhada São Lourenço 01 (E 04) em Caririaçu-CE

Engenheiro Responsável:

Eng°. Civil Paulo Roberto de Almeida Lima (Crea: 50.814-Ce)

Contratante:

Prefeitura Municipal de Caririaçu-CE

APRESENTAÇÃO

O presente documento técnico se propõe a descrever o dimensionamento do estudo hidrológico que evidencia a vazão de projeto para dimensionamento e verificação de sistema de drenagem rodoviária em transposição de curso d'água do tipo Passagem Molhada, a ser construída na passagem São Lourenço 01, Estaca 04, conforme levantamento topográfico, na cidade de Caririaçu estado do Ceará. Provendo informações sobre dados e procedimentos utilizados, cálculos, métodos e etc.

Esse por sua vez tem a finalidade de basear o correto dimensionamento do porte do sistema de drenagem dessa passagem molhada, bem como estabelecer sua segurança na ocorrência de transbordo controlado em períodos chuvosos.

Estrutura do projeto

Este projeto é composto por dois volumes:

Volume I: Relatório Técnico, Estudo Hidrológico, Memorial de Cálculo, Especificações Técnicas, Anexos.

Volume II: Peças Gráficas

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDO	6
2	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO	7
2.1	Localização	7
2.2	Taxas de Ocupação Populacional	7
2.3	Dados Econômicos.....	8
2.4	Dados sanitários	8
2.5	Indicadores de saúde urbana	8
2.6	Aspectos Climáticos.....	8
2.7	Local do Estudo	9
3	DESCRIÇÃO DO ESTUDO.....	10
4	DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO E DIMENSIONAMENTOS	11
4.1	Coleta de Dados Pluviométricos.....	11
4.2	Abrangência dos Dados	12
4.3	Processamento de Dados Coletados.....	12
4.3.1	Dias de Chuva.....	13
4.3.2	Precipitação (mm).....	14
4.3.3	Máximas Históricas	15
4.4	Determinação do Tempo de Recorrência.....	15
4.5	Bacia de Contribuição.....	16
4.6	Declividade da Bacia	17
4.7	Tempo de Concentração	18
4.8	Calculo da Vazão da Bacia.....	18
4.8.1	Definição do Coeficiente de Escoamento ou de Deflúvio CN.....	19
4.8.2	Equações auxiliares para o método de cálculo adotado.....	19
4.8.3	Tempo de Pico do Hidrograma.....	20
4.8.4	Altura acumulada de precipitação	20
4.8.5	Cálculo da Precipitação efetiva qm 10	20
4.8.6	Cálculo da Vazão.....	20
4.9	Dimensionamento Hidráulico e análise de transbordo	21
4.9.1	Dimensionamento das Tubulações	21
4.9.2	Dimensionamento do Vertedouro da Passagem	22
4.10	Considerações Ambientais e de Sedimentação/Erosão	24
5	ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO DA OBRA E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	26
5.1	Limpeza Manual Do Terreno.....	26
5.2	Destocamento E Derrubamento De Árvore	27
5.3	Abertura de Cratera e Utilização de Equipamento Mecânico em Vegetação Fechada Para Caminhos de Serviços	27
5.4	Locação e Nivelamento.....	27

5.5	Sinalização de Advertência.....	28
5.6	Escavação - Forma das Valas	28
5.7	Escavação em Solo de 1a. Categoria	29
5.8	Escavação em solo de 2a. Categoria	30
5.9	Escavação em solo de 3a. Categoria.....	30
5.10	Reaterro Compactado	31
5.11	Reaterro com Material Transportado de Outro Local	32
5.12	Sinalizações (Diurna e Noturna) De Valas e/ou Barreiras.....	33
5.13	Tapumes de Proteção com Madeirite ou Tábuas De Pinho.....	33
5.14	Esgotamento de vala com Bomba Submersa ou Auto Aspirante.....	34
5.15	Esgotamento de Vala Para Rebaixamento do Lençol	34
5.16	Fundações e Estruturas.....	35
5.17	Confeção e Lançamento de Concreto Fck=20 Mpa	37
6	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	41
7	ANEXOS.....	42
7.1	Peças Gráficas.....	43
7.2	ART do projeto	44

MEMORIAL DE CÁLCULO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

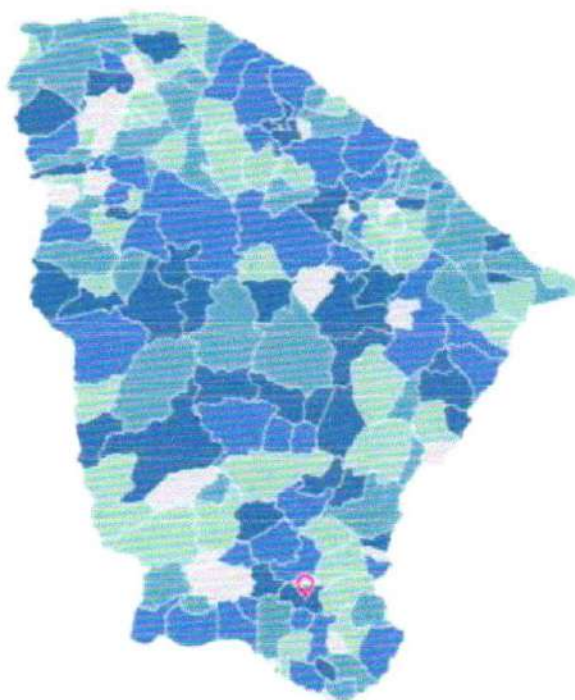
1 IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDO

- **DESCRIÇÃO:** ESTUDO HIDROLÓGICO PARA IMPLANTAÇÃO DA PASSAGEM MOLHADA SÃO LOURENÇO 01 DO MUNICÍPIO DE CARIRIAÇU CE
- **PROPRIETÁRIO:** PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU
- **COORDENADAS NO LOCAL:** UTM 24M 625.590 M E, 9.227.180 M N (6°58'35.85"S, 39°17'49.86"O)
- **PONTO DE REFERÊNCIA:** ESTACA 04 DO LEV. PLANIALTIMÉTRICO
- **ART:** CE20251770419
- **ELABORAÇÃO DO PROJETO:** ROBERTO LIMA ENGENHARIA (88 99216 9191)
- **RESP. TÉCNICO PROJETO:** ENG PAULO ROBERTO DE ALMEIDA LIMA (CREA 50814-CE) (88 99216 9191)

2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO

2.1 Localização

O equipamento será instalado no município de Caririçu no Cariri Cearense no sul do estado. Possui distância rodoviária aproximada de 443,372 km da capital do estado, Fortaleza, e limita-se aos municípios: Norte: Granjeiro e Várzea Alegre; Sul: Juazeiro e Missão Velha; Leste: Lavras da Mangabeira e Aurora; Oeste: Farias Brito e Crato.



Localização de Caririçu no Ceará

2.2 Taxas de Ocupação Populacional

A cidade de Caririçu, segundo o censo de 2022, possui 26.320 habitantes em uma área territorial de 634,179km², perfazendo uma densidade demográfica de 41,50 habitantes por km². Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 70 e 88 de 184. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 1284 e 1777 de 5570.

2.3 Dados Econômicos

Em 2021, o PIB per capita era de R\$ 9.372,28. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 144 de 184 entre os municípios do estado e na 5105 de 5570 entre todos os municípios. Já o percentual de receitas externas em 2024 era de 84,95%, o que o colocava na posição 148 de 184 entre os municípios do estado e na 3267 de 5570.

Em 2024, o total de receitas realizadas foi de R\$ 157.665.797,08 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 143.003.888,63 (x1000). Isso deixa o município nas posições 75 e 75 de 184 entre os municípios do estado e na 1422 e 1465 de 5570 entre todos os municípios.

2.4 Dados sanitários

Apresenta 5,11% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 65,57% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 3% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

2.5 Indicadores de saúde urbana

A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 18,47 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 14,6 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições 33 de 184 e 121 de 184, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de 1368 de 5570 e 2027 de 5570, respectivamente

2.6 Aspectos Climáticos

De acordo com o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE (2022), apresenta clima Tropical Quente Semiárido Brando, Tropical Quente Semiárido, com média pluviométrica de 1.127 mm anual, inserida dentro da Bacia do Alto Jaguaribe e Bacia do Salgado. Dados estatísticos mais específicos que baseiam este estudo serão abordados mais a frente neste documento.

2.7 Local do Estudo

O estudo tem como objetivo viabilizar a construção de uma passagem molhada para aumento de mobilidade em zona rural do município de Caririáçu.



Figura 1 - Sede da cidade de Caririáçu e da passagem molhada na localidade São Lourenço 01.

A via de acesso a ser implantada a passagem molhada não possui pavimentação e o local de implantação está a uma distância geométrica de 7,57 km do centro da cidade conforme figura

01. O objetivo principal deste documento é o estudo hidrológico para implantação de passagem molhada com manilhas e concreto a ser construída na Estaca 04 do levantamento topográfico fornecido pela secretaria de infraestrutura.



Figura 2 - Situação atual do local de implantação (Leste).

3 DESCRIÇÃO DO ESTUDO

O Estudo Hidrológico, possui como objetivo estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessada pela estrada identificada anteriormente, de modo a fornecer subsídios para determinação das vazões de dimensionamento dos dispositivos de drenagem.

O Estudo desenvolveu-se, basicamente, nas seguintes fases: a) Coleta e análise dos dados, visando uma perfeita caracterização do meio-físico em que se desenvolve a rodovia. b) Os dados brutos de pluviometria foram obtidos pela Agência Nacional de Águas (ANA). c) Dados cartográficos, aerofotogramétricos e topográficos (Sistema de informações geográficas (SIG), Imagens de satélite e levantamentos topográficos locais na identificação de topografia de entrada.

O estudo foi elaborado a partir de dados iniciais fornecidos pela Prefeitura Municipal de Caririaçu: Projeto geométrico e situacional da estrada, identificação da Estaca de implantação proposta do equipamento de drenagem objeto deste estudo e as coordenadas geográficas da Estaca

zero;



4 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO E DIMENSIONAMENTOS

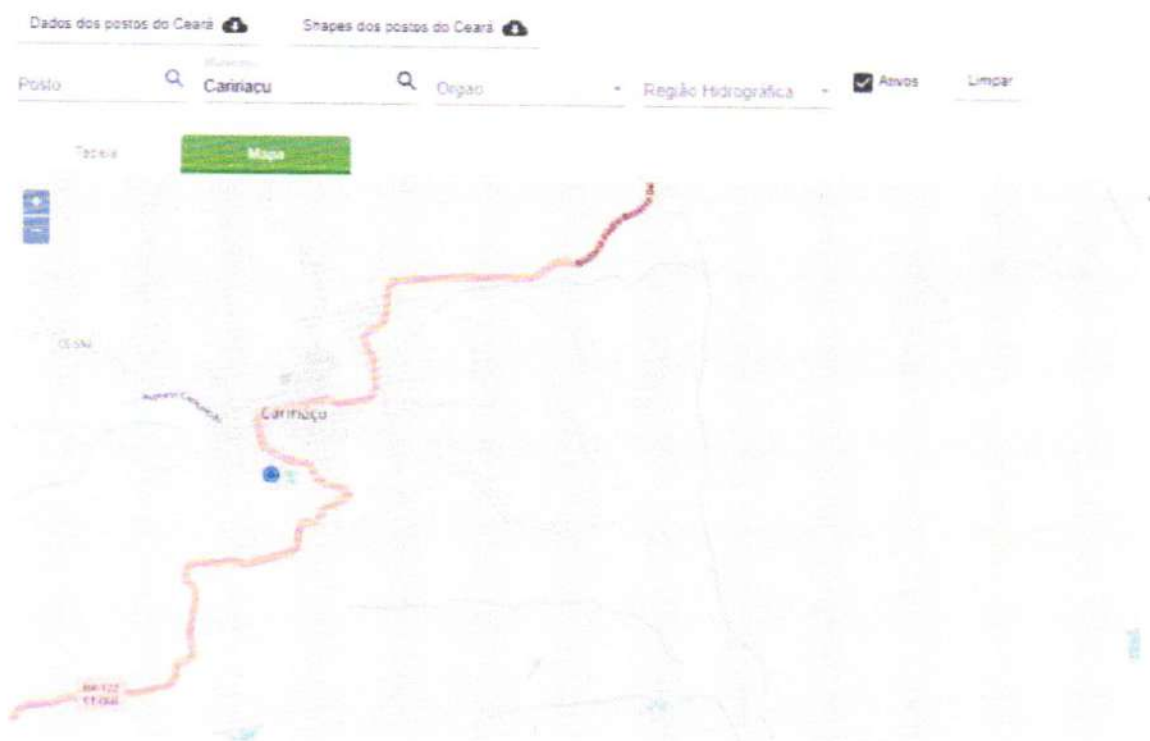
Abaixo serão apresentados os critérios e considerações adotadas para a o estudo e consequentes dimensionamentos.

4.1 Coleta de Dados Pluviométricos

DEFINIÇÃO DO POSTO PLUVIOMÉTRICO: Os dados pluviométricos foram coletados na FUNCEME (Disponível no endereço eletrônico: http://www.funceme.br/?page_id=2694). O posto de monitoramento mais próximo da região de implantação do equipamento drenante é o posto localizado na sede municipal, sob a designação ID33 (-39,2854-7.0466). A metodologia proposta por Gumbel, recomenda no mínimo 15 anos de dados, casos os dados fossem inferiores a esse período seriam invalidados, porém, foi observado que o posto em questão possui dados o suficiente para validação com maior série de dados para o estudo, com 50 anos de coleta. A seguir, são

apresentadas as informações de localização do posto de coleta:

Postos Pluviométricos



4.2 Abrangência dos Dados

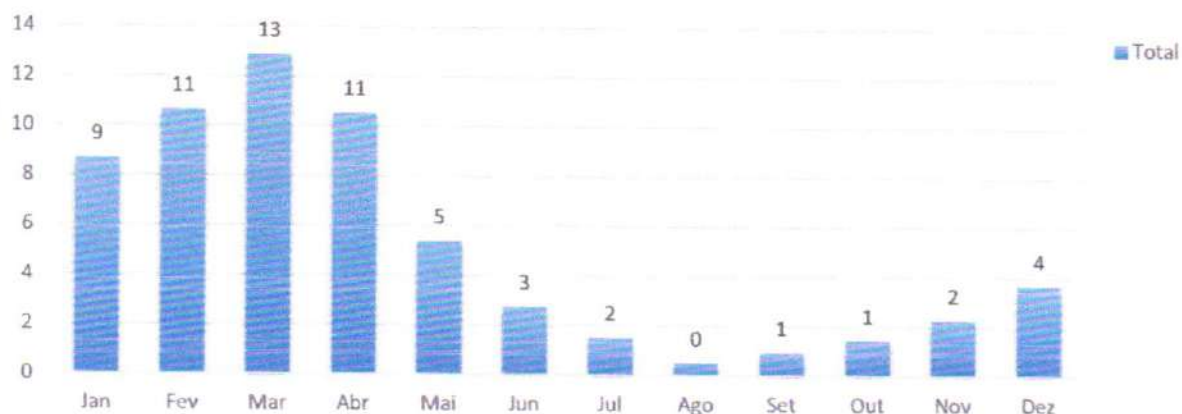
Os dados coletados no posto selecionado possuem abrangência de **50 anos** e não foram encontrados dados corrompidos ou que aparentassem divergência com os padrões esperados em cada mês.

4.3 Processamento de Dados Coletados

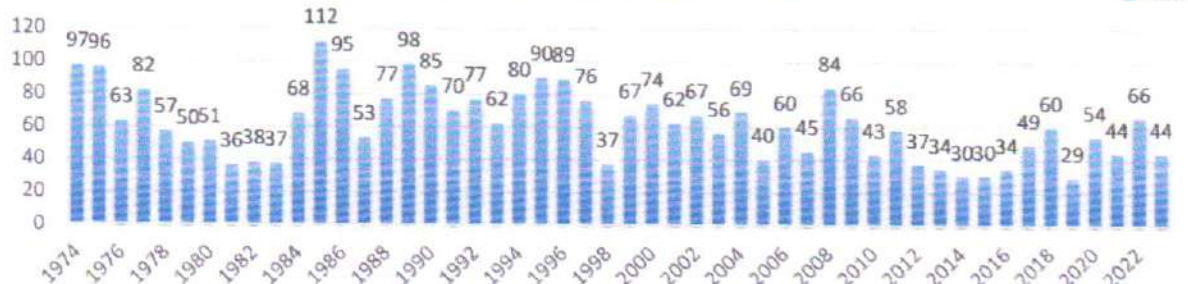
Abaixo estão apresentadas os resultados do processamento dos dados coletados e as informações extraídas deles.

4.3.1 Dias de Chuva

Média de Dias de Chuva por Mês

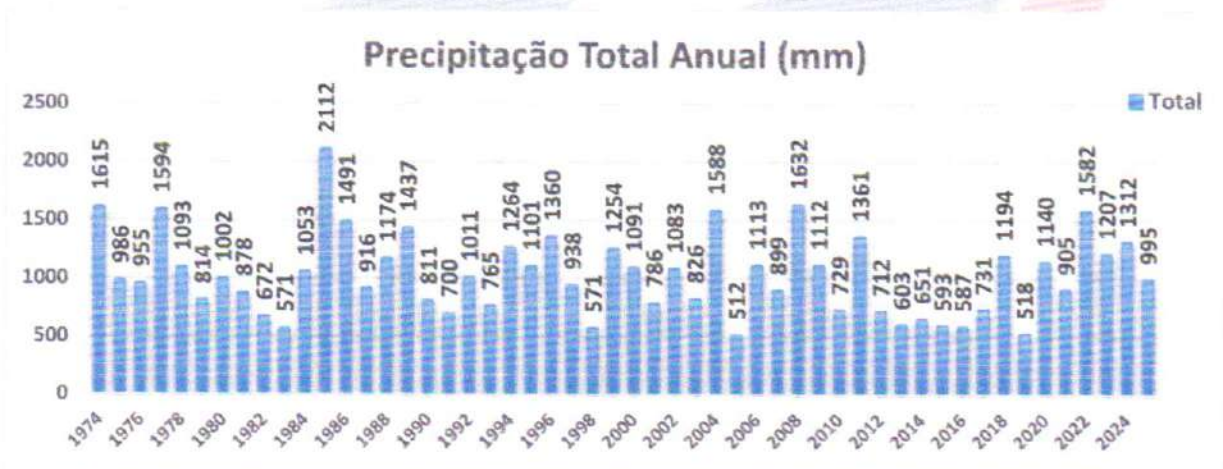


Dias de Chuva por Ano



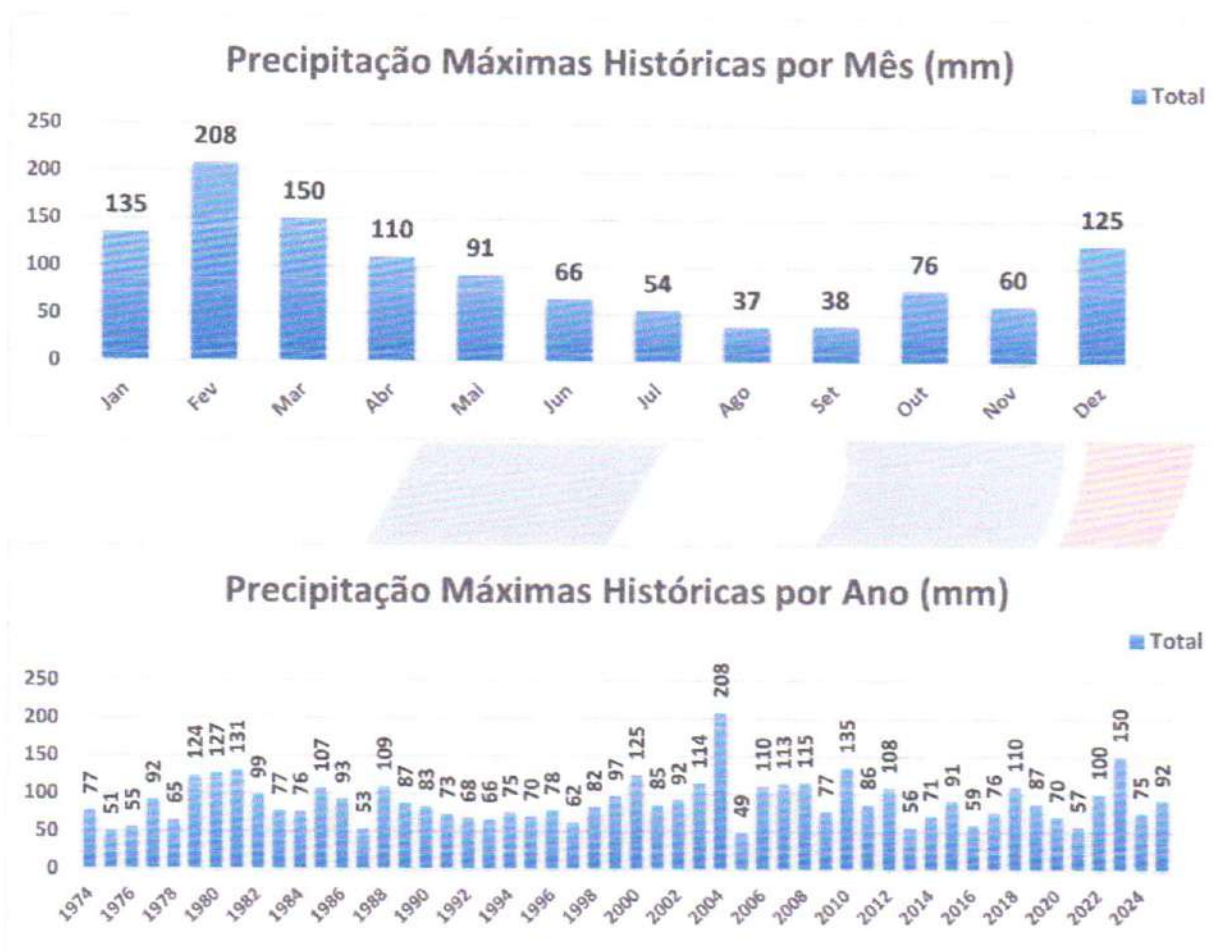
MÉDIA DE NÚMERO DE DIAS DE CHUVA POR ANO = 62 dias/ano.

4.3.2 Precipitação (mm)



ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO ANUAL = 916,2 mm/ano

4.3.3 Máximas Históricas



MÁXIMA REGISTRADA = 208 mm/dia

4.4 Determinação do Tempo de Recorrência

Tempo de Recorrência (período de recorrência, tempo de retorno) - é o intervalo médio de anos em que pode ocorrer ou ser superado um dado evento. A escolha e justificativa de um determinado período de retorno, para determinada obra, prende-se a uma análise de economia e da segurança da obra (análise de risco). Quanto maior for o período de retorno, maiores serão os

valores das vazões de pico encontrada e conseqüentemente, mais segura e cara será a obra (JABÔR, 2022).

Uma estrada de rodagem de uma rede viária estadual, cuja vida útil esperada, mesmo que não observada, é de 25 anos segundo orientação do DENIT 2016. Um equipamento drenante projetado para resistir a um pico de vazão correspondente a uma chuva de período de retorno estimado em 10 anos causaria uma inundação da estrada no máximo duas vezes, mas sem danos apreciáveis caso ocorresse uma chuva de pico. Para o período de retorno dessa situação adotada, há uma possibilidade de que aquele período de retorno da chuva será excedido ao menos uma vez em N anos. A probabilidade de uma chuva que tem um período de retorno ocorrendo uma vez em N anos, segundo JABÔR 2022, é dada pela equação:

$$P = 1 - q^N$$

Onde:

P = Probabilidade de ocorrência do evento pico;

q = probabilidade de não ocorrência do evento pico de precipitação (com base nos dados históricos = 0,9);

N = nº de anos (Tempo) de retorno.

$$P = 1 - 0,9^{10} = 0,65$$

Esta é a probabilidade considerada como fator de recorrência do evento considerado no cálculo ocorrer no período de retorno considerado.

4.5 Bacia de Contribuição

No local passa o Riacho São Lourenço 01, que possui diversos braços à montante que divide a contribuição e vazão de projeto. Outros elementos de drenagem estão em funcionamento atualmente permeando a vazão da bacia pela terraplenagem da estrada referida neste estudo, portanto serão consideradas reduções de responsabilidade de transposição do volume da bacia pela

passagem molhada a ser construída.

Houve a verificação da bacia com a imagem de satélite, onde foram feitos alguns ajustes na área da bacia observadas nos mapas hidrológicos da Funceme, para se adequar ao máximo a realidade do local.

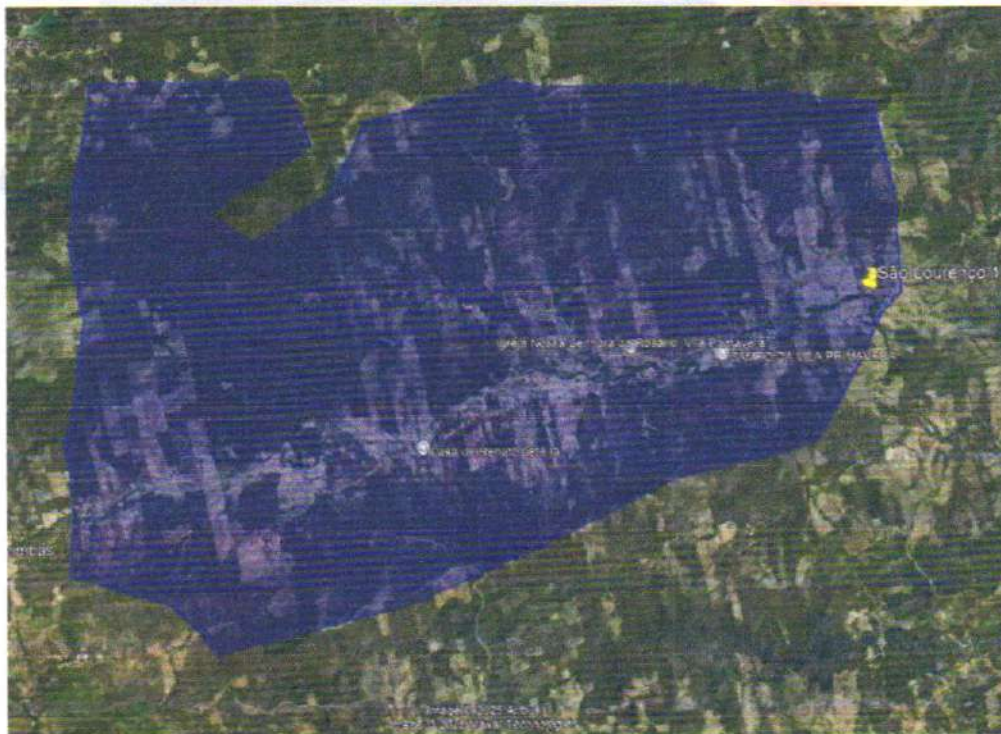


Figura 3 - Delimitação da Microbacia de contribuição.

Dados da Bacia:

Braço do Riacho São Lourenço 01

Área – 33,09 Km²

Comprimento do talvegue principal – 7,83 Km

4.6 Declividade da Bacia

Declividade da Bacia (Im) é dada pela razão entre da diferença de nível pelo comprimento do talvegue.

$$I = (H_{\max} - H_{\min}) / C_{tal}$$

Dados:

Comprimento do Talvegue: 5.700 m

$$I = (146) / 7.830$$

$$I = 1,86\%$$

Bacia semi-plana com alguns pontos de retardo. Curso d'água normal a estrada.

4.7 Tempo de Concentração

O tempo de concentração foi determinado pela Fórmula de KIRPICH MODIFICADA para vegetações pouco densas e topografia plana, conforme indicação das "Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Instruções para acompanhamento e Análise - DNIT" (2010).

$$T_c = \left(\frac{0,294 * L}{\sqrt{i}} \right)^{0,77}$$

onde:

T_c = tempo de concentração, em horas;

L = comprimento do talvegue, em km;

i = declividade do talvegue em %

$$T_c = \left(\frac{0,294 * 7,83}{\sqrt{1,86}} \right)^{0,77}$$

$$T_c = 1,49 \text{ horas}$$

4.8 Cálculo da Vazão da Bacia

De acordo com JABÔR 2022, os métodos de cálculo das vazões de projeto são função da área da bacia de contribuição, devendo ser adotados os limites constantes descrito abaixo:

Área da Bacia	Método de Cálculo
Até 4 Km ²	Racional
4 Km ² a 10 Km ²	Racional com Coeficiente de Retardo
Acima de 10 Km ²	Hidrograma Unitário Triangular

4.8.1 Definição do Coeficiente de Escoamento ou de Deflúvio CN

O número de deflúvio CN é determinado após a definição do tipo de solo, sua utilização e as condições de superfície, e a partir de observações locais temos a caracterização como TIPO B para o tipo de Solo Hidrológico, e em Plantações Regulares Terraceado em níveis, perfazendo **CN 73** segundo tabelas do item 7.3 do livro “Drenagem de Rodovias” de Marcos Augusto Jabôr (2022).

4.8.2 Equações auxiliares para o método de cálculo adotado

Para o Hidrograma Triangular Sintético a vazão de projeto é obtida a partir da seguinte equação e suas auxiliares:

$$Qp = \left(\frac{K * A * qm}{Tp} \right)^{0,77}$$

$$Tp = \sqrt{Tc} + 0,6 * Tc$$

$$qm = \frac{\left[P - 5,08 * \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right) \right]^2}{P + 20,32 * \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right)}$$

Onde:

Qp = Vazão de pico em m³/s;

K = Constante empírica de 0,20836;

A = Área de drenagem em km²;

Tp = Tempo de pico do hidrograma;

Tc = Tempo de Concentração;

q_m = Precipitação Efetiva;
 P = Altura Acumulada de precipitação
 S = Retenção Potencial do Solo.

4.8.3 Tempo de Pico do Hidrograma

$$T_p = \sqrt{1,49} + 0,6 * 1,49$$
$$T_p = 2,11$$

4.8.4 Altura acumulada de precipitação

Para um tempo de recorrência $T_r = 10$ anos e tempo de concentração $T_c = 1,49$ horas e considerando-se o pico diário obtido no posto pluviográfico sede adotando (208 mm/h, 50 anos de dados) o Método do Eng. Otto Pfafstetter, onde $K=1.6$, $a=0.2$, $b=17$, $c=60$, $\alpha=0.156$ e $\beta=0.12$, obteremos a altura acumulada da precipitação $P = 58,3$ mm.

4.8.5 Cálculo da Precipitação efetiva q_m 10

$$q_m = \frac{\left[58,3 - 5,08 * \left(\frac{1000}{73} - 10\right)\right]^2}{58,3 + 20,32 * \left(\frac{1000}{73} - 10\right)}$$

$$q_m = 11,69$$

4.8.6 Cálculo da Vazão

$$Q_p = \left(\frac{0,20836 * 33,09 * 11,69}{2,11}\right)^{0,77}$$

$$Q_{p10} = 16,52 \text{ m}^3/\text{s}$$

Vazão para tempo de retorno de 10 anos.

4.9 Dimensionamento Hidráulico e análise de transbordo

Para o dimensionamento da passagem molhada vamos considerar passagem do volume por duas vias, uma por tubos inferiores e a segunda pela superfície da passagem molhada, e que a lâmina máxima a ser observada sobre a passagem quando houver o transbordo seja igual ou inferior a praticada por bibliografias e órgãos pertinentes para minimizar a possibilidade de interrupção do tráfego, neste caso, 0,50 m, que por opção de segurança do projetista o valor adotado foi de 0,35 m para dimensionamento. A geometria do local permite a utilização de fator aplicado para a correspondência da parcela a ser absorvida pelas manilhas de concreto (Q_s) e qual excedente irá passar pelo vertedouro da passagem molhada (Q_v), considerando $Q_p = Q_s + Q_v$, neste caso o projetista seguiu estudo para identificar a quantidade de tubos que se adequaria a largura aproximada para respeitar essa lâmina d'água, tendo em vista que os tubos ficam abaixo da passagem.

4.9.1 Dimensionamento das Tubulações

Foi adotada tubulação de 1 metro de diâmetro tendo em vista relatos de locais afirmando que nas cheias muitos entulhos obstruem as passagens de bueiros aumentando os alagamentos, diâmetros menores que estes facilitariam essa ocorrência. Utilizando a equação de Manning para determinação da vazão máxima de cada manilha de concreto, e as orientações do manual do DNIT, 2006 p.127, considerando uma seção parcialmente obstruída dada as características rurais e de vegetação do local:

$$Q = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * \sqrt{i} * A_m$$

Onde:

Q = Vazão Máxima de uma Manilha;

B = Coeficiente de Manning;

R_h = Raio Hidráulico;

I = inclinação;

A_m = Área molhada.

Assim temos:

$$Q = \frac{1}{0,013} * 0,25^2 * \sqrt{0,0085} * 0,3927$$

$$Q = 1,10 \text{ m}^3/\text{s (Por tubo)}$$

Será adotada a configuração sugerida de 10 tubos passando abaixo da via, neste caso a vazão total dos tubos semiobstruídos é de 11,0 m³/s.

4.9.2 Dimensionamento do Vertedouro da Passagem

A vazão do vertedouro, Q_v, se dá pela subtração entre a vazão de projeto Q_p e a Vazão comportada pelos tubos Q_s, porém, o estudo mostra que na região de implantação a velocidade de escoamento é baixa com elevação do nível por alagamento local e temporário. Então optou-se por aplicar vertedouro apenas para as chuvas de pico com pequeno percentual da vazão de projeto passando pelo vertedouro, logo Q_v = 5,52 m³/s. O cálculo para a largura mínima da passagem do vertedouro é feito através da seguinte equação:

$$L = \frac{Q_v}{1,77 * h * \sqrt{h}}$$

Onde:

Q_v = Vazão no Vertedouro da passagem;

L = Largura do vertedouro da passagem;

h = Altura da lâmina d'água desejada

$$L = \frac{(16,52 - 11,0)}{1,77 * 0,35 * \sqrt{0,35}}$$

$$L = 15,06 \text{ m (Largura mínima)}$$

A largura da passagem adotada e proposta é de 21m, superior à mínima calculada.

Abaixo está apresentada a geometria da passagem molhada com os elementos hidráulicos necessários para atendimento dos resultados obtidos nesse estudo.

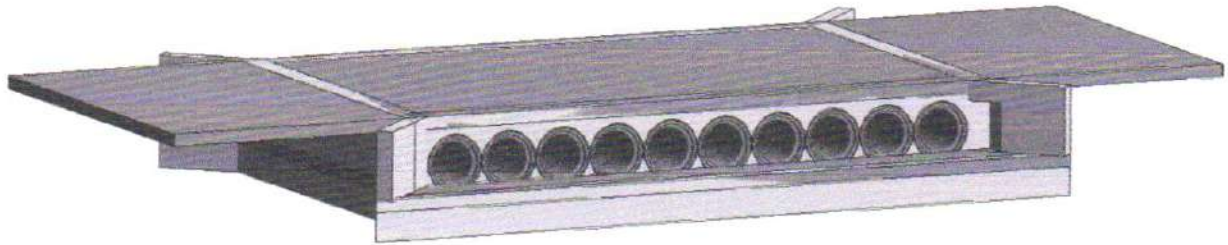


Figura 4 - Layout preliminar da passagem molhada (Imagem ilustrativa – Ver pranchas para det executivo).

Trata-se de conjunto de manilhas de concreto com bolsa com diâmetro de 1 metro protegidos por elementos estruturais na entrada, no corpo e na saída a serem dimensionados e detalhados em plantas técnicas anexas.

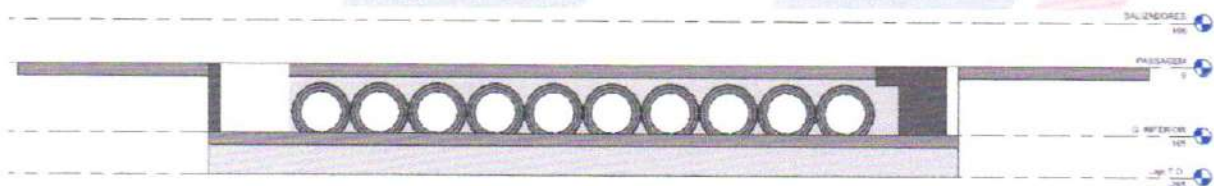


Figura 5 - Vista do Layout preliminar da passagem molhada (Imagem ilustrativa – Ver pranchas para det executivo).

É importante garantir que as duas placas de acesso nas laterais da passagem estejam com inclinação mínima de 6%, fazendo com que a passagem sobre os tubos esteja no mínimo 40 cm abaixo da cota do grade da estrada.

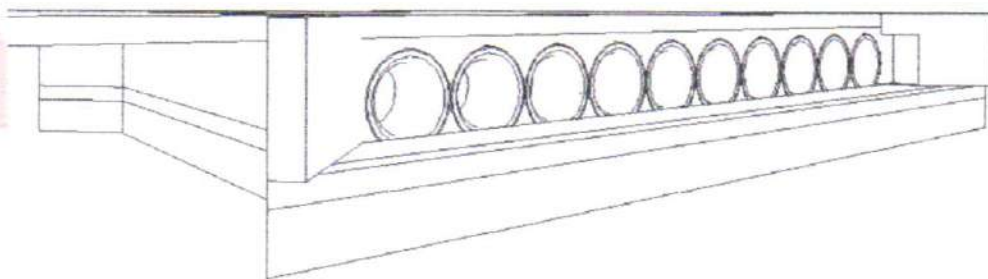


Figura 6 - Isométrico à montante da passagem molhada (Imagem ilustrativa – Ver pranchas para det executivo).

Além disso, a declividade entre montante e jusante nas alas que protegem as entradas e saídas, respectivamente, deve ser de 0,5%.

4.10 Considerações Ambientais e de Sedimentação/Erosão

As obras de infraestrutura alteram o ambiente da bacia hidrográfica. Essas modificações não ocorrem na mesma intensidade, variando de um local para outro (CUNHA, 1995). As alterações ocorridas no curso de drenagem a partir da presença de elemento drenante de transposição de aterro rodoviário podem variar também conforme o tamanho e o tipo de estrutura instalada. No caso do projeto em questão não se espera alteração na vazão do fluxo de água nos períodos de descarga. Por outro lado, é esperado um aumento de velocidade global do escoamento, principalmente à jusante devido ao incremento de elementos de drenagem e de transposição. Isso pode aumentar a ocorrência de erosões no pé do aterro da estrada e às margens do curso natural do riacho, o que será tratado a seguir. Não é esperado impacto de grandes proporções dadas as características planas do terreno imediato.

Importante salientar que é necessária uma análise de elementos complementares a implantação da passagem molhada para garantir a proteção contra erosões, além de uma limpeza da vegetação.

A concentração de sedimentos em suspensão aos volumes escoados em um determinado curso pode indicar o estado de conservação de sua bacia. No caso da microbacia analisada os sedimentos são retidos devido a vegetação presente. Mas na região de implantação da passagem é indispensável alguns aspectos construtivos para garantir proteção na região de implantação, entre elas:

- Para aterros superiores a 80cm prever boca de ala na 45° do eixo da rodovia para proteção direta do corpo de aterro e do talude não compactado;
- Enrocamento de pedra em região constantemente alagada paralela a estrada e próxima ao local de implantação do elemento drenante (Proteger até 20 metros de

distância da passagem).

- Reestabelecimento de vegetação para evitar carreamento de finos no primeiro período chuvoso.
- Instalação de calçada de proteção “dentada” no solo, à montante e à jusante das manilhas, com profundidade superior a 60cm para evitar danos a estrutura da passagem.

Solos expostos, sem proteção, no ato da construção devem ser protegidos através de proteção vegetal ou revestimento.

5 ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO DA OBRA E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Toda e qualquer dúvida que ocorrer durante a execução da obra, ou conflitos entre os projetos, ou intenções de alterações, deverá ser verificada junto aos autores dos projetos de Topografia e Engenharia. O Mestre de Obra, Empreiteiro, Pedreiro ou qualquer outro profissional que atuar na obra em qualquer fase que seja deverá obedecer aos projetos, ao MEMORIAL DE CALCULO e as informações fornecidas pelos autores dos projetos ou os responsáveis técnicos, respeitando as suas áreas de atuação.

Os serviços e obras serão norteados rigorosamente pelos desenhos de projeto e respectivos detalhes, bem como em estrita observância às prescrições e exigências contidas nestas especificações, todas elas autenticadas por ambas as partes como elementos integrantes de contrato e valendo como se, no mesmo contrato, efetivamente transcritos fossem.

Concluídas as obras o construtor fornecerá ao proprietário os desenhos atualizados ou cadastro de qualquer elemento ou instalação da obra que, por motivos diversos, haja sofrido modificação no decorrer dos trabalhos.

5.1 Limpeza Manual Do Terreno

Os serviços de limpeza podem ser executados por processos manuais ou mecânico. Serão executados de modo a deixar o terreno em que será implantada a obra, em condições que permitam o início dos serviços.

O material retirado será incinerado, ou removido do local para outro mais apropriado. A área deverá ficar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos trabalhos. Em caso de queima, deverão ser tomados os cuidados relativos à segurança e tranquilidade dos vizinhos, pessoal da obra e transeuntes.

Será caracterizada quando a área a ser limpa for constituída de vegetação rasteira, ou seja, mato ralo, arbustos, para possibilitar a preparação de caminhos de serviço.

Para o caso de obras lineares a largura máxima admitida é 5,00 m.

5.2 Destocamento E Derrubamento De Árvore

Esta situação enquadra-se para execução de serviços em que à existência de obstáculos tais como árvores de médio porte, pedras soltas e outros estão a interferir a locação de adutora, ou a construção de unidades do sistema.

Este processo de derrubamento de árvore e remoção de interferência poderá ser manual ou mecânica de modo a deixar o terreno limpo, e para o caso de obras de drenagem, com extensão máxima permitida de 6,00 m além dos limites do elemento a ser construído ou delimitado pelo órgão responsável.

5.3 Abertura de Cratera e Utilização de Equipamento Mecânico em Vegetação Fechada Para Caminhos de Serviços

Consiste na utilização de equipamento pesado para derrubada de árvores, podendo ser utilizado também equipamento de serra mecanizada.

5.4 Locação e Nivelamento

A locação e nivelamento objetivam determinar a posição da obra no terreno, bem como, determinar os níveis solicitados em projeto, em relação à R.N. mencionada. Serão executados, para tanto, quadros envolventes a obra com material e em situação tal que possam ser deslocados de suas posições originais; isto acontecendo, deverão ser feitas as verificações, para o que se cotará com um ou mais pontos indeslocáveis.

A Contratada deverá inicialmente proceder à execução de locação e nivelamento de acordo com o projeto, deixando visíveis, para confluências, os marcos orientadores.

A locação e nivelamento das linhas de adução serão executados atendendo-se ao projeto

com uso de Teodolito com precisão capaz de permitir a leitura de, no mínimo, 20 segundos.

Para a demarcação das linhas adutoras serão utilizados equipamentos topográficos, e a demarcação será executada pela fixação de piquetes em dimensões e em profundidades capazes de facilitar sua identificação posterior, na linha de eixo da tubulação. Será empregada para tanto, linhas de nylon ou arame esticado entre os piquetes para abertura das valas.

Piquetes auxiliares afastados de ambos os lados da linha de eixo da tubulação serão colocados para que após a escavação, com a consequente retirada do piqueteamento principal, seja possível determinar o posicionamento correto dos tubos.

O espaçamento entre piquetes será de, no máximo 5,00 m, podendo, no entanto, pela configuração do terreno, ser fixado um piquete intermediário.

Os pontos de deflexão serão determinados por marcos que os caracterizem perfeitamente, assim como serão caracterizados todos os pontos que mereçam especial destaque.

A marcação deverá ser acompanhada pela FISCALIZAÇÃO, de modo a permitir que eventuais mudanças sejam determinadas com um máximo de antecedência.

5.5 Sinalização de Advertência

Deverá ser afixada na entrada e saída da passagem molhada placa indicativa de advertência para a construção das obras com desvio de estrada nas dimensões de 2,00 x 1,00m. conforme modelo fornecido pela fiscalização.

5.6 Escavação - Forma das Valas

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se o uso de solo-cimento na relação de 1:10 com material coesivo (Evitar areia).

Nos casos de terreno de pouca coesão, para permitir a estabilidade de paredes, a critério da

FISCALIZAÇÃO, admitir-se-ão taludes inclinados nas bermas.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da FISCALIZAÇÃO em função do volume, situação da superfície e subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para a execução dos serviços.

Nos serviços de escavação em rocha, serão utilizados explosivos para o que a EMPREITEIRA deverá dispor de pessoal especializado.

Tanto para a escavação manual como mecânica, as valas deverão ter os seus fundos regularizados manualmente, antes do assentamento da tubulação ou início da colocação do concreto.

Para a interrupção de vias urbanas de movimento acentuado e rodovias, será solicitada, pela EMPREITEIRA, autorização para a sua interrupção, aos órgãos componentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível, devidamente verificado e justificado pela FISCALIZAÇÃO, os casos em que se exceda como em terrenos acidentados, obstáculos superficiais, subterrâneos (interferências). Serão para estes casos, consideradas as larguras e profundidades seguintes, para as diferentes bitolas e tubos.

Serão executadas as cavas para fundações e outras partes da obra, previstas abaixo do nível do terreno, de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações com os demais projetos da obra.

5.7 Escavação em Solo de 1a. Categoria

Estes serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente às cotas e perfis previstos no projeto executivo. Este processo deverá ser executado por operários munidos de ferramentas de usos manuais.

Estão classificados nesta categoria todos os materiais escavados denominados TERRA NÃO COMPACTA E COMPACTA, tais como: argila cujo grau de compactação pode ser variável, areia de qualquer coesão de consistência variável, o cascalho solto, enfim toda espécie de materiais terrosos

que permitam a sua extração com predominância de uso de enxada pá e picareta, xistos argilosos muito estratificados, o grés mole. Em geral a categoria, recebe a denominação vulgar de piçarra, e sua extração se dará com a utilização de ferramentas extrativas tais como: picaretas, chibancas, alavancas; o uso da pá se dará somente para remoção do material extraído. Nesta situação não se fará distinção entre material seco ou submerso.

5.8 Escavação em solo de 2a. Categoria

Estes serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente às cotas e perfis previstos no projeto executivo. Este processo deverá ser executado por operários e profissionais munidos de ferramentas manuais e uso de equipamento.

Está classificado nesta categoria todo o material denominado Pedra Solta, e Rocha Branda, ou matações, que são todas as rochas brandas com estratificação de menos de 0,50 m de espessura ou blocos de volume inferior a 0,005 m³ incrustados ou ligados em blocos ou camadas, e cuja extração só possa ser realizada, se utilizarem instrumento como alavanca, cunhas, ponteiras de aço, marretas.

5.9 Escavação em solo de 3a. Categoria

Rocha Compacta - materiais que só podem ser extraídos com o emprego constante de equipamentos de perfuração e explosivos.

Compreende os materiais - rochas compactas, vulgarmente denominadas de “rocha dura”, englobando, entre outros, blocos de pedra de volume superior a 0,50 m³, granito, gnaisse, sienito, grés ou calcário duro e rochas de dureza igual ou superior à do granito.

As escavações em rocha deverão ser extraídas por pessoal habilitado, principalmente quando houver necessidade do emprego de explosivos.

Nas escavações com utilização de explosivos deverão ser tomadas, pelo menos, a seguintes precauções:

- O transporte e guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria;
- As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelido não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima;
- A detonação de carga explosiva deverá ser precedida e seguida dos sinais de alerta;
- A carga das minas deverá ser feita somente quando por ocasião de for detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (“blaster”), devidamente habilitado;
- As detonações só poderão ser feitas em horas que não perturbem o repouso dos moradores da vizinhança.
- Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala e/ou cava deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.
- As escavações em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida de 0,00 a 0,15 m, para a colocação de colchão (ou berço) de areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade, convenientemente adensado.

5.10 Reaterro Compactado

Os reaterros para serviços de escavação serão executados, com material remanescente das escavações, solo-cimento, ou areia onde e como indicados.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, rocha, moledo ou entulhos, espalhado em camadas sucessivas de:

- 0,20 m, se apiloadas manualmente;

- 0,40 m, se apiloadas através de compactadores tipo sapo mecânico ou similar.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sobre a mesma; a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitido que, valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela FISCALIZAÇÃO, sendo que para isto, serão deixadas sinalizações suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes.

Os serviços deverão de abertura de valas serão programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Nos casos em que o fundo da vala se apresentar em rocha ou material indeformável, deve ser interposto uma camada de areia - ou terra de espessura não inferior a 0,15 m, a qual deverá ser apiloadada.

Em casos de terreno entre o lamacento e o úmido, far-se-á o esgotamento da vala.

Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e, então como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloadada.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação, será permitida a pavimentação. Nesse intervalo, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de valas e buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.

5.11 Reaterro com Material Transportado de Outro Local

Uma vez verificado o material, que retirado das escavações não possui qualidade necessária

para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de material à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão realizados provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela FISCALIZAÇÃO.

Não será aproveitado como reaterro o material proveniente de solo de 3ª. categoria. Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra serão utilizados no enrocamento ou retirados para locais próximos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

5.12 Sinalizações (Diurna e Noturna) De Valas e/ou Barreiras

É de responsabilidade da Contratada a sinalização conveniente para execução de serviços de construção da passagem molhada. É também sua obrigação o pagamento de taxas a órgãos emissores de autorização para abertura de valas.

Os cuidados com acidentes de trabalho ou as decorrências na execução das obras, comprometem a Contratada se esta não efetuar a sinalização e proteção conveniente aos serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer será de sua exclusiva responsabilidade. Além disso, ficará obrigada a reparar ou reconstruir os danos às redes públicas como consequência de acidentalidade à inobservância da correta sinalização.

Portanto, a Contratada deverá manter toda a sinalização em valas e barreiras diurnas, necessárias ao desvio e proteção da área onde estiverem sendo executadas as obras, até seu término quando for comprovado que os trechos estão em condições de serem liberados para o tráfego.

5.13 Tapumes de Proteção com Madeirite ou Tábuas De Pinho

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra riscos de acidentes com transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da fiscalização, será necessária a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho ou barreira, protegendo os pedestres e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem a eira das

valas prejudicando o serviço, forçando desmoronamento dos taludes com sua permanência nos trabalhos.

Por isto a Contratada deverá seguir fielmente o estabelecimento na legislação nacional no que concerne à segurança inclusive na higiene do trabalho.

Para sua execução, serão cravados no solo em intervalo correspondente a uma folha de madeirite, ou seja, L = 2,2 (entroncas de madeira, e depois pregadas as folhas de madeirite de oito mm, 10 ou 12 mm, ao longo do trecho. Poderá ser escrito no início do tapume, sinalização de advertência tipo “cuidados obras”.

5.14 Esgotamento de vala com Bomba Submersa ou Auto Aspirante

Durante o decorrer dos trabalhos deve-se providenciar a drenagem e esgotamento das águas pluviais e de lençol, de modo a evitar que estes causem danos à obra.

Este sistema será utilizado sempre que o serviço não seja demorado a ponto de evoluir para desmoronamento de barreiras.

É aconselhável somente para serviços de barreiras em solos de boa consistência.

Deve-se tomar cuidado nas instalações elétricas do equipamento, a fim de evitar descarga elétrica no meio do líquido onde os geradores estão a serviço.

O esgotamento deverá ser ininterrupto até alcançar condições de trabalho de assentamento, e a água retirada deve ser encaminhada à galeria de águas pluviais, a fim de evitar alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho. Deve-se evitar também que a água de esgotamento corra pela superfície externa dos trechos já assentados.

Deve-se colocar no fundo da vala no esgotamento, brita para suporte da bomba, a fim de evitar o carreamento de areia para o motor da bomba.

5.15 Esgotamento de Vala Para Rebaixamento do Lençol

Consiste na cravação de ponteiros ao longo das valas, tubos coletores de passagem do fluido captado pelas ponteiros, um sistema composto de bomba de vácuo, cilindro receptor, e bomba centrífuga.

O sistema Well-Point, consiste, pois, na colocação de ponteiros filtrantes em profundidades adequadas no lençol d'água para levá-la a um nível inferior a zona mais profunda da escavação. Evita-se assim o colapso dos taludes das valas encharcadas.

Deve-se estudar o espaçamento ideal e a profundidade das ponteiros filtrantes.

Os lances de até 100 mm de vala são os mais econômicos para rebaixamento de lençol, com profundidade máxima de 6,0 m, para um conjunto bem dimensionado.

A cravação das ponteiros deve ser efetuada por jateamento direto de água com o uso de bomba de alta pressão.

Obter-se-á bom rendimento se estas ponteiros filtrantes forem lançadas dentro de um encamisamento de tubo PVC 6" ou 8", e colocação de cascalho na boca da ponteira.

O funcionamento do sistema só pode ser deslocado quando concluído o assentamento e garantido sua fixação através do reaterro, a fim de evitar levantamento dos tubos.

5.16 Fundações e Estruturas

Os serviços relativos à execução de fundações e estruturas serão sugeridos no projeto, obedecendo rigorosamente às orientações e especificações definidas pelo Projetista, abaixo seguem especificações de controle de qualidade dos agregados a serem utilizados.

Alvenaria de Pedra Argamassada de Cimento e Areia Grossa Traço 1:3

Os elementos de fundação que forem executados com alvenaria de pedra argamassada será executada com padras granulia íntegras, de textura uniforme, limpas e isentas de crostas, de tamanhos irregulares e dimensões mínimas de 30 cm x 20 m x 10 cm. As pedras serão molhadas e assentes com argamasse de cimento e areia média ou grossa 1:6, leitos executados toscamente a

martelo, sendo as pedras calcadas com iscos do mesmo material, de dimensões adequadas de forma a preencher toda a cava de fundação. Para a primeira fiada serão selecionadas as pedras maiores. Deverá formar um todo maciço, sem vazios e terá largura e profundidade conforme indicado no projeto da passagem molhada.

Serão executadas em alvenaria de pedra as paredes laterais, a laje de pavimentação com espessura de 30 cm e as paredes de amarração transversais.

Concreto

Entende-se para esse para este projeto, concreto como sendo composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo, podendo quando necessário ter aditivos tais quais: aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros, desde que proporcionem no concreto efeitos benéficos, conforme comprovação em ensaios de laboratório.

Conforme disposta na Norma de Encargos desta companhia, os traços de concreto, bem como os materiais a serem utilizados na mistura, deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização, sendo previstas as seguintes classes de concreto para utilização nas estruturas:

- a) $f_{ck} = 13,5$ MPa;
- b) $f_{ck} = 15,0$ MPa;
- c) $f_{ck} = 20,0$ MPa;
- d) $f_{ck} = 25,0$ MPa;
- e) $f_{ck} = 30,0$ MPa;
- f) $f_{ck} = 35,0$ MPa;
- g) $f_{ck} = 40,0$ MPa;
- h) concreto não estrutural;
- i) concreto Ciclóptico com 30% de pedra-de-mão.

A classe do concreto a ser empregado poderá ser sugerido no referido projeto, entretanto sua definição será prescrita pelo projeto estrutural.

5.17 Confeção e Lançamento de Concreto Fck=20 Mpa

Estes serviços objetivam, a execução da concretos, compreendendo:

- Seleção dos materiais componentes do concreto;
- Estudo das composições (traços) do concreto;
- Confeção de formas e escoramentos;
- Preparação e posicionamento das armaduras;
- Mistura, transporte, e colocação do concreto,
- Cura do concreto;
- Remoção de escoramentos e formas;
- Acabamentos finais.

O concreto utilizado deverá possuir FCK = 15 Mpa e será utilizado na laje de pavimentação da passagem molhada, possuindo as espessuras conforme indicado no projeto.

Todos os materiais utilizados na fabricação do concreto serão analisados e aprovados pela Fiscalização, que determinará os ajustes eventuais para adequação dos fornecedores visando a garantia de qualidade do concreto final.

O cimento a ser utilizado na obra será o Portland, e deve ter características que se enquadrem nas NORMAS ABNT-EB-1. O cimento deverá proporcionar ao concreto a uniformidade e as propriedades requeridas tendo em vista a temperatura máxima especificada, os agregados e a água a serem usados.

No concreto deverá ser utilizado cimento Portland, água, agregados e eventualmente aditivos que possam se revelar necessários através dos ensaios de laboratório, para obter maior trabalhabilidade ou outras propriedades desejadas.

Fornecedor e a marca do cimento serão escolhidos pela CONSTRUTORA e aprovados pela Fiscalização e poderá ser estocado em sacos de 50kg, não sendo admitidos sacos rasgados ou molhados.

Deverá ser obedecida a ordem cronológica de chegada ao canteiro para a utilização dos

sacos de cimento que deverão ser estocados em silos de armazéns secos, impermeáveis e ventilados. As remessas deverão ser estocadas de maneira que possam ser facilmente reconhecidas das demais, pela indicação da data de chegada, não sendo permitida a armazenagem em pilhas com mais de 10 sacos. A CONSTRUTORA será a responsável pelos cuidados necessários à preservação, fornecimento, conservação e armazenamento do cimento, que não poderá ficar estocado por mais de 60 dias.

Os tipos e as quantidades dos aditivos que eventualmente venham a ser empregados, deverão ser aprovados, pela Fiscalização.

A água de amassamento do concreto deve ser previamente testada em laboratório, para avaliação da sua viabilidade de utilização. Deverá ser limpa e praticamente isenta de óleos, ácidos, sais, matéria orgânica ou outras impurezas, as quais não deverão exceder os seguintes limites:

- Acidez ou alcalinidade, calculadas em termos de carbonato de cálcio 0,05%;
- Sólidos orgânicos totais 0,05%.

Para a utilização de águas diferentes das indicadas em Projeto, a CONSTRUTORA, deverá demonstrar que o concreto resultante atende as especificações, no que respeita expansibilidade, pega e resistência à compressão e outras características relacionadas à qualidade e durabilidade.

Os agregados miúdos utilizados serão a areia natural quartzosa ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis ou, desde que aprovados, quaisquer outros materiais inertes com características semelhantes, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm.

Recebida a amostra representativa do lote e verificada sua autenticidade, o laboratório procederá aos ensaios de recebimento constantes desta ESPECIFICAÇÃO, de acordo com os Métodos DNER-ME 83-63, DNER-ME 89-64, ABNT-MB, ABNT-MB 9 e ABNT—MB 95.

Deverão ser realizados tantos ensaios de determinação de umidade da areia quantos julgados necessários, determinando-se para cada ensaio, a ser feita a quantidade de água a ser adicionada para o amassamento do concreto. A areia deverá consistir em fragmentos de quartzo, densos e duráveis e de boa qualidade. É obrigatório a apresentação do traço elaborado por laboratório com responsável técnico.

A granulometria da areia, deverá enquadrar-se na zona utilizável fixada na EB-4, Especificações Brasileiras, assim como deverão ser observadas as demais exigências e normas citadas nestas ESPECIFICAÇÕES.

Um agregado miúdo não deve conter quantidade nociva de impurezas orgânicas, devendo para tal ser submetido ao colorimétrico, de acordo com o Método DNER-ME fi5-64.

Quando se vislumbrar no agregado miúdo a possibilidade de impurezas deve-se refazer a dosagem para o novo lote de fornecimento.

Os corpos de prova devem apresentar, em cada idade, uma resistência média no mínimo igual a 85% da resistência esperada. Os procedimentos de recusa de concretagens devem seguir padrão rigoroso de controle de qualidade e serão aplicáveis pela fiscalização.

O termo agregado graúdo será usado para designar o agregado razoavelmente bem graduado, entre as dimensões limites 48 e 50 mm, devendo sua curva granulométrica a ser aprovada pela Fiscalização, dentro do critério de maior economia na execução que se enquadre nas presentes especificações.

Na designação do tamanho de um agregado, diâmetro máximo é a abertura da malha, em mm, da peneira da série normal à qual corresponde uma percentagem acumulada igual ou imediatamente inferior a 5%.

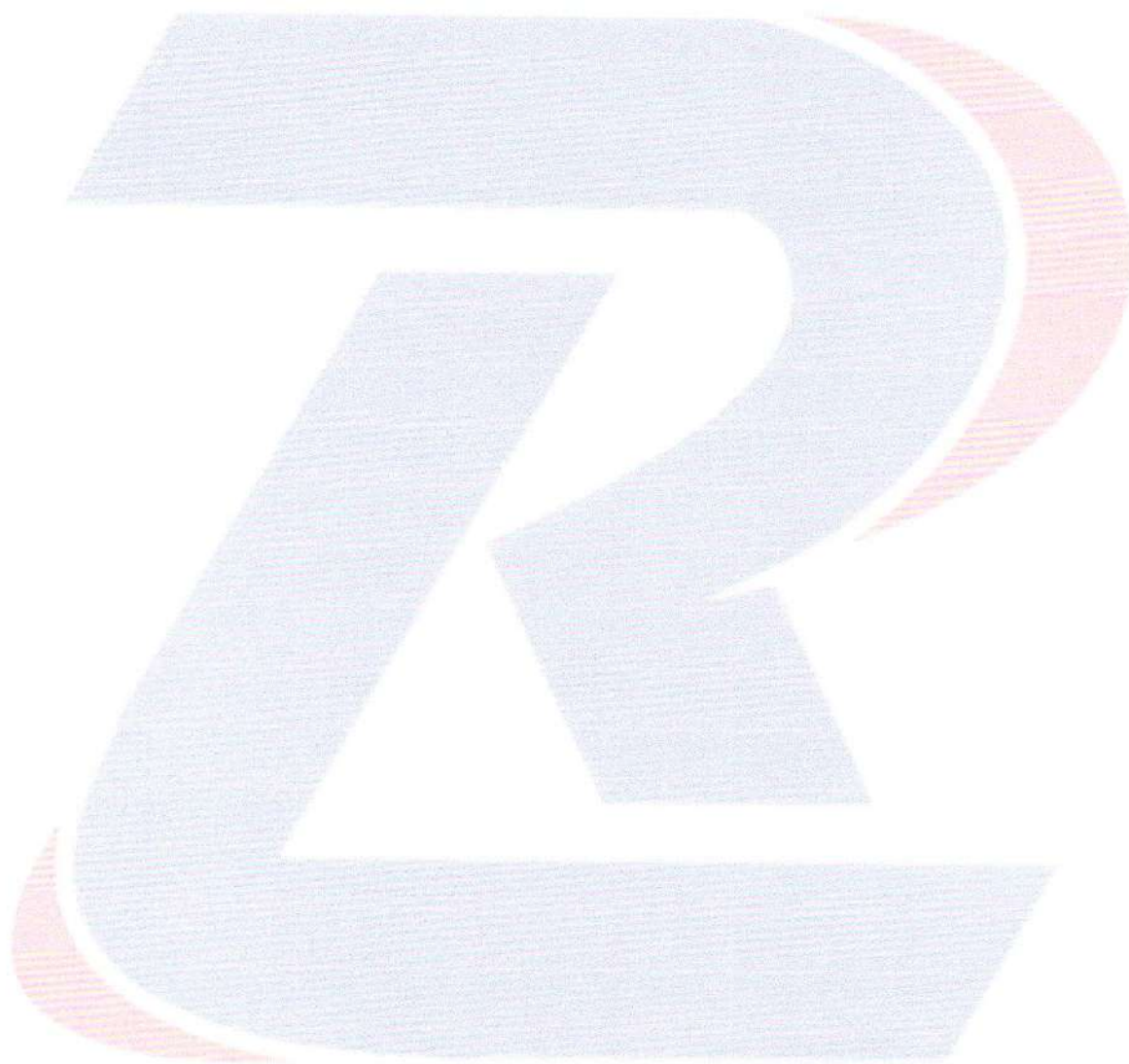
Para efeito destas especificações as britas serão classificadas conforme a numeração que se segue que se segue:

- **Pó-de-pedra:** Material que passa na peneira de 2,4 mm;
- **Brita nº 0:** material que passa na peneira de 9,5 mm e é retido na peneira de 2,4 mm;
- **Brita nº 1:** material que passa na peneira de 19,0 mm e é retido na peneira de 9,5 mm,
- **Brita nº 2:** material que passa na peneira de 38,0 mm e é retido na peneira de 19,0 mm.
- **Brita nº 3:** material que passa na peneira de 50,0 mm e é retido na peneira de 25,0 mm.

O agregado graúdo deverá constituir-se de fragmentos de rocha, que não possua minerais capazes de reagir com o cimento, fortes, duros, densos e duráveis, e as percentagens de substâncias deletérias deverão enquadrar-se no especificado a seguir, apresentando as seguintes condições:

A quantidade de substâncias nocivas não deve exceder os seguintes limites, em % de peso do material:

- Argila em torrões: 0.25%
- Material pulverulento, passando na peneira de 0,075mm: 1,00%



6 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Projeto planialtimétrico fornecido pela Prefeitura.

CUNHA, Sandra Baptista da. Impactos das obras de engenharia sobre o ambiente biofísico da bacia do rio são João (Rio de Janeiro – Brasil). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1995. 378 pág. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geografia - IGEO, Rio de Janeiro, 1995.

JABÔR, Engº. Marcos Augusto, Drenagem de Rodovias Estudos Hidrológicos e Projetos de Drenagem (Rio de Janeiro-Brasil), 2022.

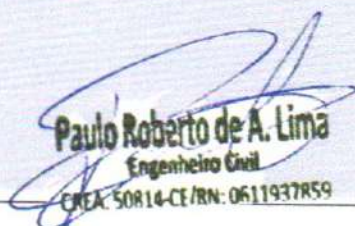
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

COGERH. Vamos conhecer o Salgado. Crato/CE, 2007. (Cartilha técnica).

LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES; R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) Matas ciliares: conservação e recuperação. 2.edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. p.33-43, 2000.

PORTO, M. F. A; PORTO, R. L. L; Gestão de bacias hidrográficas. Estudos avançados, p.22 (63), 2008.

Caririação/CE, 21 de Novembro de 2025.


Paulo Roberto de A. Lima
Engenheiro Civil
CREA: 50814-CE/RN: 0611937859

PAULO ROBERTO DE ALMEIDA LIMA

ENGº CIVIL CREA: 50.814-CE

ESTUDO HIDROLÓGICO E DIMENSIONAMENTO DE PASSAGEM MOLHADA DO SÍTIO
JARDIM EM CARIRIAÇU - CE

MEMORIAL DE CALCULO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

JANEIRO DE 2026

EQUIPE TÉCNICA

Projeto:

Estudo Hidrológico e Detalhamento de Passagem Molhada do Sítio Jardim, na Zona Rural de Caririaçu – CE.

Empresa:

ROBERTO LIMA ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO LTDA

Endereço Sala Técnica:

Rua São Francisco, 1149, Sala 06, São Miguel, Brejo Santo-CE

Contatos:

Fone: (88) 9 9216 9191

E-mail: robertolimaengenharia@gmail.com

Objetivo:

Implantação de Passagem Molhada no Sítio Jardim (E 08) em Caririaçu-CE

Engenheiro Responsável:

Eng°. Civil Paulo Roberto de Almeida Lima (Crea: 50.814-Ce)

Contratante:

Prefeitura Municipal de Caririaçu-CE

APRESENTAÇÃO

O presente documento técnico se propõe a descrever o dimensionamento do estudo hidrológico que evidencia a vazão de projeto para dimensionamento e verificação de sistema de drenagem rodoviária em transposição de curso d'água do tipo Passagem Molhada, a ser construída no Sítio Jardim, Estaca 08, conforme levantamento topográfico, na cidade de Caririaçu estado do Ceará. Provendo informações sobre dados e procedimentos utilizados, cálculos, métodos e etc.

Esse por sua vez tem a finalidade de basear o correto dimensionamento do porte do sistema de drenagem dessa passagem molhada, bem como estabelecer sua segurança na ocorrência de transbordo controlado em períodos chuvosos.

Estrutura do projeto

Este projeto é composto por dois volumes:

Volume I: Relatório Técnico, Estudo Hidrológico, Memorial de Cálculo, Especificações Técnicas, Anexos.

Volume II: Peças Gráficas

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDO	6
2	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO	7
2.1	Localização	7
2.2	Taxas de Ocupação Populacional	7
2.3	Dados Econômicos.....	8
2.4	Dados sanitários	8
2.5	Indicadores de saúde urbana	8
2.6	Aspectos Climáticos.....	8
2.7	Local do Estudo	9
3	DESCRIÇÃO DO ESTUDO.....	10
4	DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO E DIMENSIONAMENTOS	11
4.1	Coleta de Dados Pluviométricos	11
4.2	Abrangência dos Dados	12
4.3	Processamento de Dados Coletados.....	12
4.3.1	Dias de Chuva.....	13
4.3.2	Precipitação (mm).....	14
4.3.3	Máximas Históricas	15
4.4	Determinação do Tempo de Recorrência.....	16
4.5	Bacia de Contribuição.....	17
4.6	Declividade da Bacia	18
4.7	Tempo de Concentração	18
4.8	Calculo da Vazão da Bacia	19
4.8.1	Definição do Coeficiente de Escoamento ou de Deflúvio CN.....	19
4.8.2	Equações auxiliares para o método de cálculo adotado.....	19
4.8.3	Tempo de Pico do Hidrograma.....	20
4.8.4	Altura acumulada de precipitação	20
4.8.5	Cálculo da Precipitação efetiva qm 10	20
4.8.6	Cálculo da Vazão.....	21
4.9	Dimensionamento Hidráulico e análise de transbordo	21
4.9.1	Dimensionamento das Tubulações	21
4.9.2	Dimensionamento do Vertedouro da Passagem	22
4.10	Considerações Ambientais e de Sedimentação/Erosão	24
5	ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO DA OBRA E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	25
5.1	Limpeza Manual Do Terreno.....	25
5.2	Destocamento E Derrubamento De Árvore	26
5.3	Abertura de Cratera e Utilização de Equipamento Mecânico em Vegetação Fechada Para Caminhos de Serviços	26
5.4	Locação e Nivelamento.....	27

5.5	Sinalização de Advertência.....	27
5.6	Escavação - Forma das Valas	28
5.7	Escavação em Solo de 1a. Categoria	29
5.8	Escavação em solo de 2a. Categoria	29
5.9	Escavação em solo de 3a. Categoria	29
5.10	Reaterro Compactado	31
5.11	Reaterro com Material Transportado de Outro Local	32
5.12	Sinalizações (Diurna e Noturna) De Valas e/ou Barreiras	32
5.13	Tapumes de Proteção com Madeirite ou Tábuas De Pinho.....	33
5.14	Esgotamento de vala com Bomba Submersa ou Auto Aspirante.....	33
5.15	Esgotamento de Vala Para Rebaixamento do Lençol	34
5.16	Fundações e Estruturas.....	34
5.17	Confeção e Lançamento de Concreto Fck=20 Mpa	36
6	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	40
7	ANEXOS.....	41
7.1	Peças Gráficas.....	42
7.2	ART do projeto	43

MEMORIAL DE CÁLCULO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

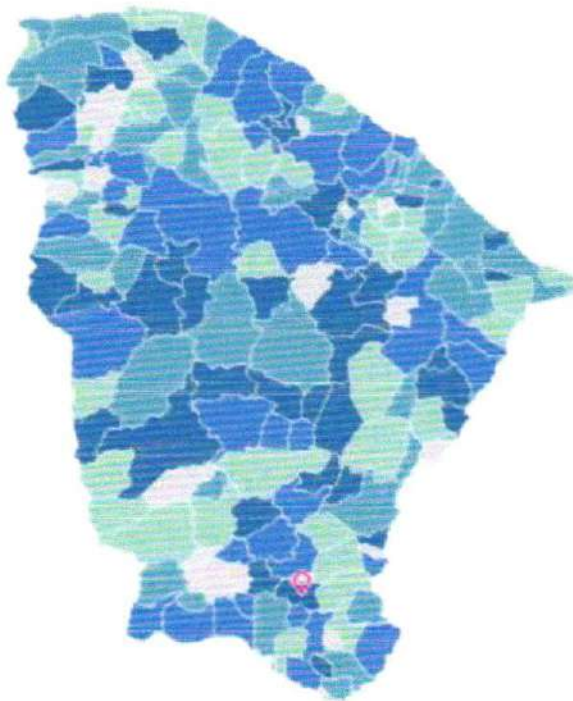
1 IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDO

- **DESCRIÇÃO:** ESTUDO HIDROLÓGICO PARA IMPLANTAÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA DO SÍTIO JARDIM DO MUNICÍPIO DE CARIRIAÇU CE
- **PROPRIETÁRIO:** PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRIAÇU
- **COORDENADAS NO LOCAL:** UTM 24M (453997.93 M E, 9222839.47 M S)
- **PONTO DE REFERÊNCIA:** ESTACA 08
- **ART:** CE20251770419
- **ELABORAÇÃO DO PROJETO:** ROBERTO LIMA ENGENHARIA (88 99216 9191)
- **RESP. TÉCNICO PROJETO:** ENG PAULO ROBERTO DE ALMEIDA LIMA (CREA 50814-CE) (88 99216 9191)

2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO

2.1 Localização

O equipamento será instalado no município de Caririaçu no Cariri Cearense no sul do estado. Possui distância rodoviária aproximada de 443,372 km da capital do estado, Fortaleza, e limita-se aos municípios: Norte: Granjeiro e Várzea Alegre; Sul: Juazeiro e Missão Velha; Leste: Lavras da Mangabeira e Aurora; Oeste: Farias Brito e Crato.



Localização de Caririaçu no Ceará

2.2 Taxas de Ocupação Populacional

A cidade de Caririaçu, segundo o censo de 2022, possui 26.320 habitantes em uma área territorial de 634,179km², perfazendo uma densidade demográfica de 41,50 habitantes por km². Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 70 e 88 de 184. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 1284 e 1777 de 5570.

2.3 Dados Econômicos

Em 2021, o PIB per capita era de R\$ 9.372,28. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 144 de 184 entre os municípios do estado e na 5105 de 5570 entre todos os municípios. Já o percentual de receitas externas em 2024 era de 84,95%, o que o colocava na posição 148 de 184 entre os municípios do estado e na 3267 de 5570.

Em 2024, o total de receitas realizadas foi de R\$ 157.665.797,08 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 143.003.888,63 (x1000). Isso deixa o município nas posições 75 e 75 de 184 entre os municípios do estado e na 1422 e 1465 de 5570 entre todos os municípios.

2.4 Dados sanitários

Apresenta 5,11% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 65,57% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 3% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

2.5 Indicadores de saúde urbana

A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 18,47 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 14,6 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições 33 de 184 e 121 de 184, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de 1368 de 5570 e 2027 de 5570, respectivamente

2.6 Aspectos Climáticos

De acordo com o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE (2022), apresenta clima Tropical Quente Semiárido Brando, Tropical Quente Semiárido, com média pluviométrica de 1.127 mm anual, inserida dentro da Bacia do Alto Jaguaribe e Bacia do Salgado. Dados estatísticos mais específicos que baseiam este estudo serão abordados mais a frente neste documento.

2.7 Local do Estudo

O estudo tem como objetivo viabilizar a construção de uma passagem molhada para aumento de mobilidade em zona rural do município de Caririaçu.

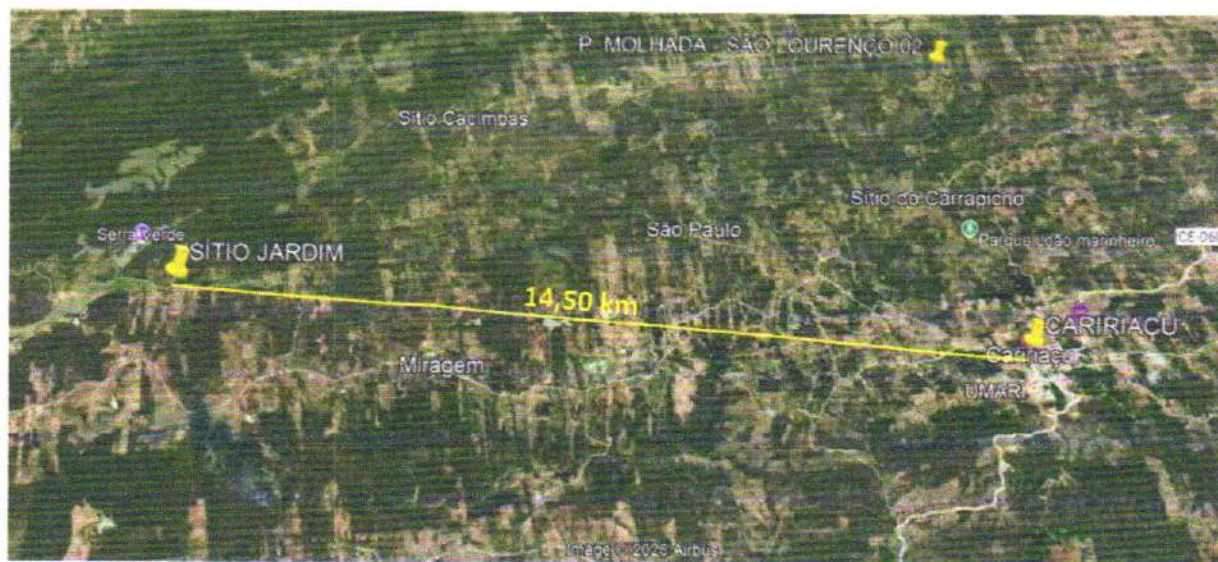


Figura 1 - Sede da cidade de Caririaçu e da passagem molhada na localidade do Sitio Jardim.

A via de acesso a ser implantada a passagem molhada não possui pavimentação e o local de implantação está a uma distância geométrica de 14,50 km do centro da cidade conforme figura 01. O objetivo principal deste documento é o estudo hidrológico para implantação de passagem molhada com manilhas e concreto a ser construída na Estaca 08.



Figura 2 - Situação atual do local de implantação.

3 DESCRIÇÃO DO ESTUDO

O Estudo Hidrológico, possui como objetivo estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessada pela estrada identificada anteriormente, de modo a fornecer subsídios para determinação das vazões de dimensionamento dos dispositivos de drenagem.

O Estudo desenvolveu-se, basicamente, nas seguintes fases: a) Coleta e análise dos dados, visando uma perfeita caracterização do meio-físico em que se desenvolve a rodovia. b) Os dados brutos de pluviometria foram obtidos pela Agência Nacional de Águas (ANA). c) Dados cartográficos, aerofotogramétricos e topográficos (Sistema de informações geográficas (SIG), Imagens de satélite e levantamentos topográficos locais na identificação de topografia de entrada.

O estudo foi elaborado a partir de dados iniciais fornecidos pela Prefeitura Municipal de Caririaçu: Projeto geométrico e situacional da estrada, identificação da Estaca de implantação

proposta do equipamento de drenagem objeto deste estudo e as coordenadas geográficas da Estaca zero;



4 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO E DIMENSIONAMENTOS

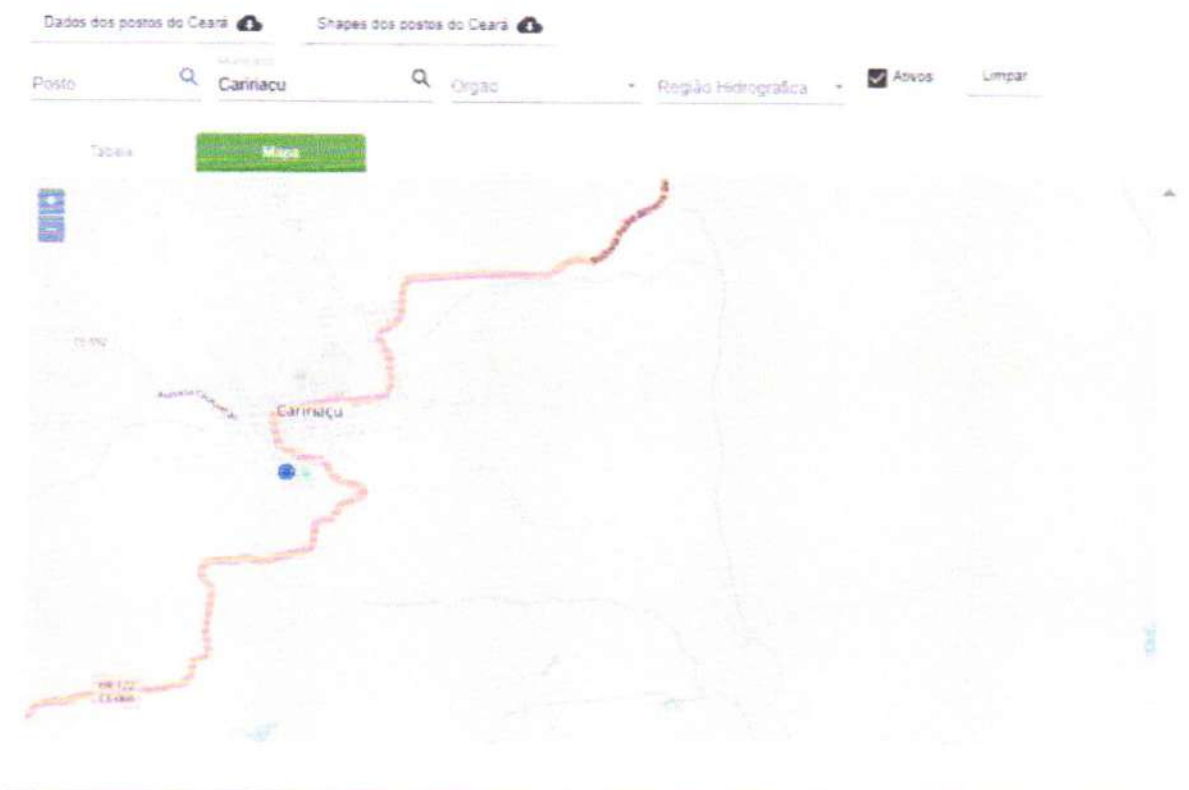
Abaixo serão apresentados os critérios e considerações adotadas para a o estudo e consequentes dimensionamentos.

4.1 Coleta de Dados Pluviométricos

DEFINIÇÃO DO POSTO PLUVIOMÉTRICO: Os dados pluviométricos foram coletados na FUNCEME (Disponível no endereço eletrônico: http://www.funceme.br/?page_id=2694). O posto de monitoramento mais próximo da região de implantação do equipamento drenante é o posto localizado na sede municipal, sob a designação ID33 (-39,2854-7.0466). A metodologia proposta por Gumbel, recomenda no mínimo 15 anos de dados, casos os dados fossem inferiores a esse período seriam invalidados, porém, foi observado que o posto em questão possui dados o suficiente para

validação com maior série de dados para o estudo, com 50 anos de coleta. A seguir, são apresentadas as informações de localização do posto de coleta:

Postos Pluviométricos



4.2 Abrangência dos Dados

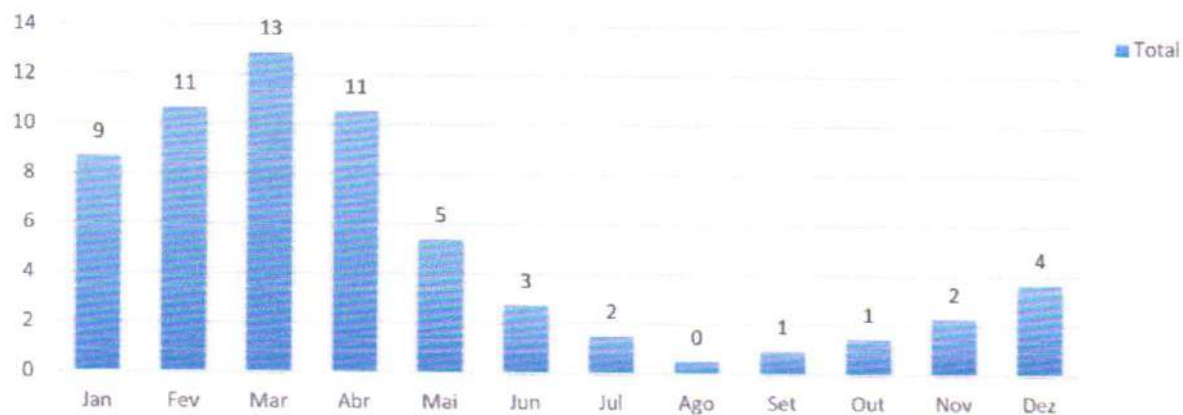
Os dados coletados no posto selecionado possuem abrangência de **50 anos** e não foram encontrados dados corrompidos ou que aparentassem divergência com os padrões esperados em cada mês.

4.3 Processamento de Dados Coletados

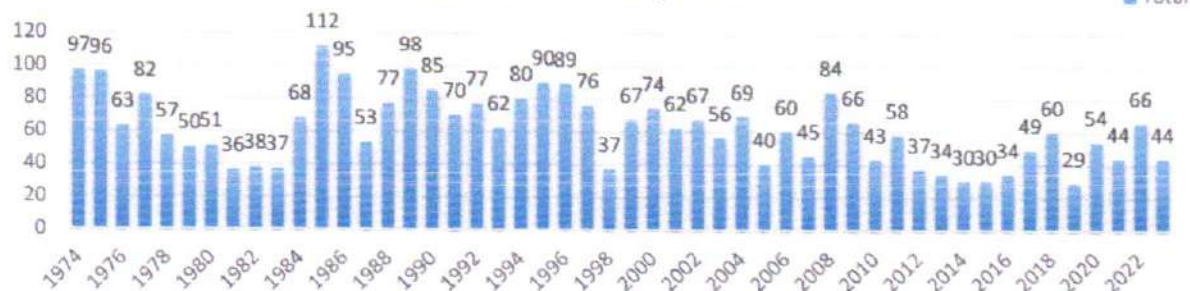
Abaixo estão apresentados os resultados do processamento dos dados coletados e as informações extraídas deles.

4.3.1 Dias de Chuva

Média de Dias de Chuva por Mês

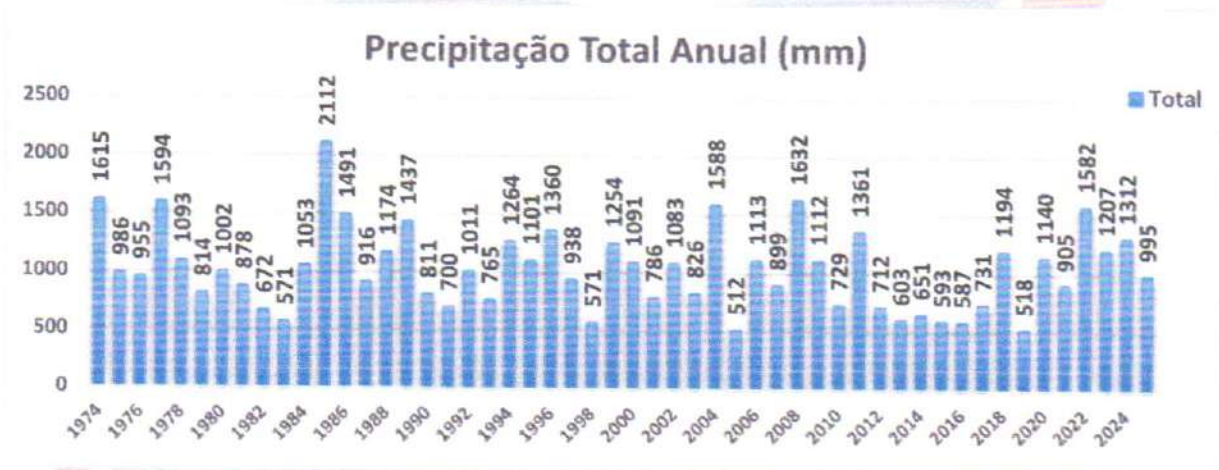
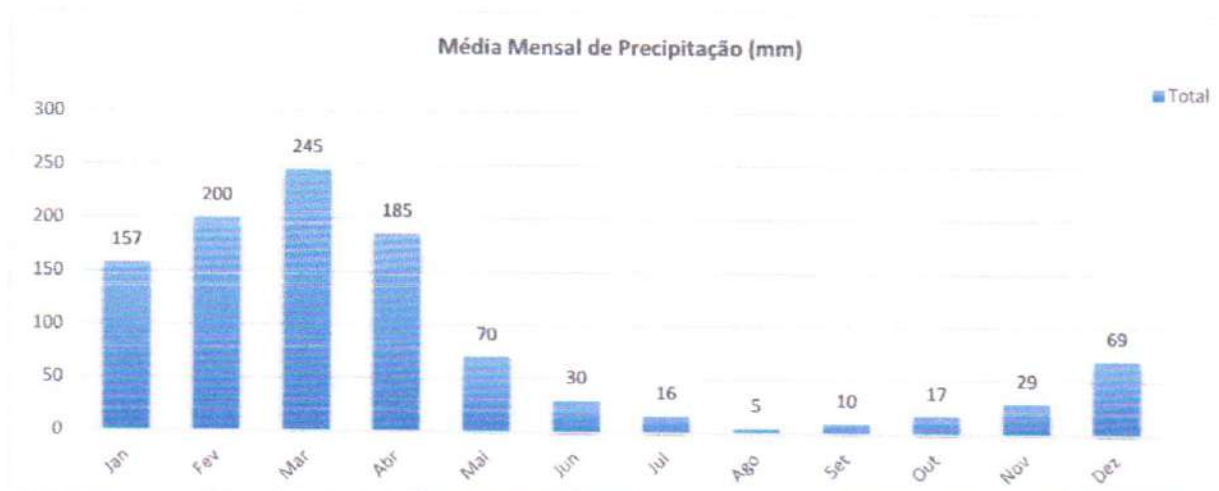


Dias de Chuva por Ano



MÉDIA DE NÚMERO DE DIAS DE CHUVA POR ANO = 62 dias/ano.

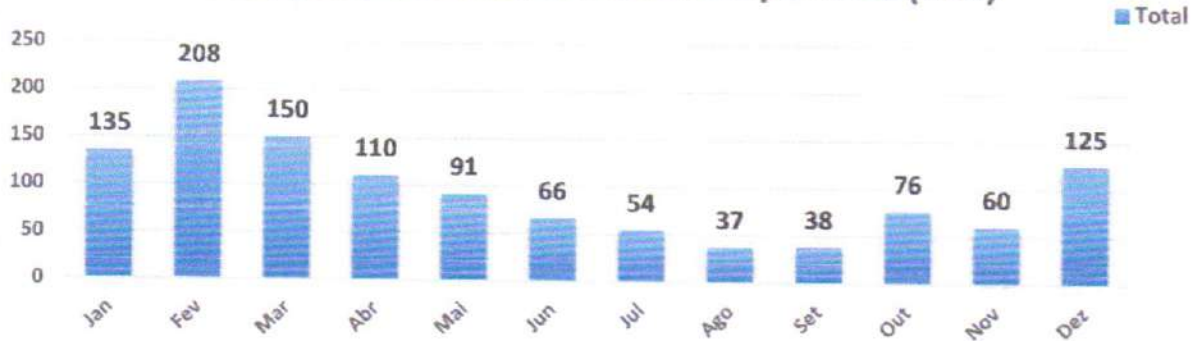
4.3.2 Precipitação (mm)



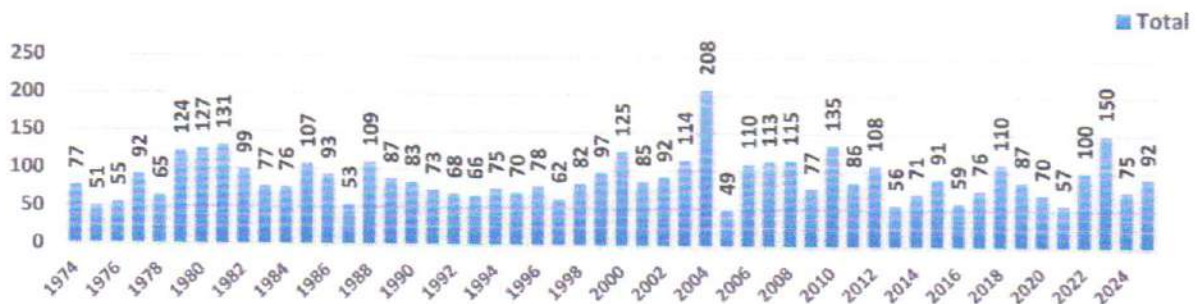
ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO ANUAL = 916,2 mm/ano

4.3.3 Máximas Históricas

Precipitação Máximas Históricas por Mês (mm)



Precipitação Máximas Históricas por Ano (mm)



MÁXIMA REGISTRADA = 208 mm/dia

4.4 Determinação do Tempo de Recorrência

Tempo de Recorrência (período de recorrência, tempo de retorno) - é o intervalo médio de anos em que pode ocorrer ou ser superado um dado evento. A escolha e justificativa de um determinado período de retorno, para determinada obra, prende-se a uma análise de economia e da segurança da obra (análise de risco). Quanto maior for o período de retorno, maiores serão os valores das vazões de pico encontrada e conseqüentemente, mais segura e cara será a obra (JABÔR, 2022).

Uma estrada de rodagem de uma rede viária estadual, cuja vida útil esperada, mesmo que não observada, é de 25 anos segundo orientação do DENIT 2016. Um equipamento drenante projetado para resistir a um pico de vazão correspondente a uma chuva de período de retorno estimado em 10 anos causaria uma inundação da estrada no máximo duas vezes, mas sem danos apreciáveis caso ocorresse uma chuva de pico. Para o período de retorno dessa situação adotada, há uma possibilidade de que aquele período de retorno da chuva será excedido ao menos uma vez em N anos. A probabilidade de uma chuva que tem um período de retorno ocorrendo uma vez em N anos, segundo JABÔR 2022, é dada pela equação:

$$P = 1 - q^N$$

Onde:

P = Probabilidade de ocorrência do evento pico;

q = probabilidade de não ocorrência do evento pico de precipitação (com base nos dados históricos = 0,9);

N = nº de anos (Tempo) de retorno.

$$P = 1 - 0,9^{10} = 0,65$$

Esta é a probabilidade considerada como fator de recorrência do evento considerado no cálculo ocorrer no período de retorno considerado.

4.5 Bacia de Contribuição

No local passa o Riacho Sítio Jardim, que possui um braço que divide a contribuição e vazão de projeto. Outros elementos de drenagem estão em funcionamento atualmente permeando a vazão da bacia pela terraplenagem da estrada referida neste estudo, portanto serão consideradas reduções de responsabilidade de transposição do volume da bacia pela passagem molhada a ser construída.

Houve a verificação da bacia com a imagem de satélite, onde foram feitos alguns ajustes na área da bacia observadas nos mapas hidrológicos da Funceme, para se adequar ao máximo a realidade do local.



Figura 3 - Delimitação da Microbacia de contribuição.

Dados da Bacia:

Braço do Riacho Sítio Jardim

Área – 12,75 Km²

Comprimento do talvegue principal – 4,93 Km

4.6 Declividade da Bacia

Declividade da Bacia (Im) é dada pela razão entre da diferença de nível pelo comprimento do talvegue.

$$I = (H_{\max} - H_{\min}) / C_{\text{tal}}$$

Dados:

Cota Inicial: 496 m

Cota Final: 459,28 m

Comprimento do Talvegue: 4930 m

$$I = (496 - 459,28) / 4930$$

$$I = 0,74\%$$

Bacia semi-plana com alguns acives e pontos de retardo. Curso d'água normal a estrada.

4.7 Tempo de Concentração

O tempo de concentração foi determinado pela Fórmula de KIRPICH MODIFICADA para vegetações pouco densas e topografia plana, conforme indicação das "Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Instruções para acompanhamento e Análise - DNIT" (2010).

$$T_c = \left(\frac{0,294 * L}{\sqrt{i}} \right)^{0,77}$$

onde:

Tc = tempo de concentração, em horas;

L = comprimento do talvegue, em km;

i = declividade do talvegue em %

$$T_c = \left(\frac{0,294 * 4,93}{\sqrt{0,74}} \right)^{0,77}$$

$$T_c = 1,49 \text{ horas}$$

4.8 Cálculo da Vazão da Bacia

De acordo com JABÔR 2022, os métodos de cálculo das vazões de projeto são função da área da bacia de contribuição, devendo ser adotados os limites constantes descrito abaixo:

Área da Bacia	Método de Cálculo
Até 4 Km ²	Racional
4 Km ² a 10 Km ²	Racional com Coeficiente de Retardo
Acima de 10 Km ²	Hidrograma Unitário Triangular

4.8.1 Definição do Coeficiente de Escoamento ou de Deflúvio CN

O número de deflúvio CN é determinado após a definição do tipo de solo, sua utilização e as condições de superfície, e a partir de observações locais temos a caracterização como TIPO B para o tipo de Solo Hidrológico, e em Plantações Regulares Terraceado em níveis, perfazendo **CN 73** segundo tabelas do item 7.3 do livro “Drenagem de Rodovias” de Marcos Augusto Jabôr (2022).

4.8.2 Equações auxiliares para o método de cálculo adotado

Para o Hidrograma Triangular Sintético a vazão de projeto é obtida a partir da seguinte equação e suas auxiliares:

$$Qp = \left(\frac{K * A * qm}{Tp} \right)^{0,77}$$

$$Tp = \sqrt{Tc} + 0,6 * Tc$$

$$qm = \frac{\left[P - 5,08 * \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right) \right]^2}{P + 20,32 * \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right)}$$

Onde:

Q_p = Vazão de pico em m^3/s ;

K = Constante empírica de 0,20836;

A = Área de drenagem em km^2 ;

T_p = Tempo de pico do hidrograma;

T_c = Tempo de Concentração;

q_m = Precipitação Efetiva;

P = Altura Acumulada de precipitação

S = Retenção Potencial do Solo.

4.8.3 Tempo de Pico do Hidrograma

$$T_p = \sqrt{1,34} + 0,6 * 1,34$$
$$T_p = 2,11$$

4.8.4 Altura acumulada de precipitação

Para um tempo de recorrência $T_r = 10$ anos e tempo de concentração $T_c = 1,49$ horas e considerando-se o pico diário obtido no posto pluviográfico sede adotando (208 mm/h , 50 anos de dados) o Método do Eng. Otto Pfafstetter, onde $K=1.6$, $a=0.2$, $b=17$, $c=60$, $\alpha=0.156$ e $\beta=0.12$, obteremos a altura acumulada da precipitação $P = 58,3$ mm.

4.8.5 Cálculo da Precipitação efetiva q_m 10

$$q_m = \frac{\left[58,3 - 5,08 * \left(\frac{1000}{73} - 10\right)\right]^2}{58,3 + 20,32 * \left(\frac{1000}{73} - 10\right)}$$

$$q_m = 11,69$$

4.8.6 Cálculo da Vazão

$$Qp = \left(\frac{0,20836 * 17,03 * 11,69}{1,96} \right)^{0,77}$$

$$Qp_{10} = 7,93 \text{ m}^3/\text{s}$$

Vazão para tempo de retorno de 10 anos.

4.9 Dimensionamento Hidráulico e análise de transbordo

Para o dimensionamento da passagem molhada vamos considerar passagem do volume por duas vias, uma por tubos inferiores e a segunda pela superfície da passagem molhada, e que a lâmina máxima a ser observada sobre a passagem quando houver o transbordo seja igual ou inferior a praticada por bibliografias e órgãos pertinentes para minimizar a possibilidade de interrupção do tráfego, neste caso, 0,50 m, que por opção de segurança do projetista o valor adotado foi de 0,35 m para dimensionamento. A geometria do local permite a utilização de fator aplicado para a correspondência da parcela a ser absorvida pelas manilhas de concreto (Q_s) e qual excedente irá passar pelo vertedouro da passagem molhada (Q_v), considerando $Q_p = Q_s + Q_v$, neste caso o projetista seguiu estudo para identificar a quantidade de tubos que se adequaria a largura aproximada para respeitar essa lâmina d'água, tendo em vista que os tubos ficam abaixo da passagem.

4.9.1 Dimensionamento das Tubulações

Foi adotada tubulação de 1 metro de diâmetro tendo em vista relatos de locais afirmando que nas cheias muitos entulhos obstruem as passagens de bueiros aumentando os alagamentos, diâmetros menores que estes facilitariam essa ocorrência. Utilizando a equação de Manning para determinação da vazão máxima de cada manilha de concreto, e as orientações do manual do DNIT, 2006 p.127, considerando uma seção parcialmente obstruída dada as características rurais e de vegetação do local:

$$Q = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * \sqrt{i} * A_m$$

Onde:

Q = Vazão Máxima de uma Manilha;

B = Coeficiente de Manning;

R_h = Raio Hidráulico;

i = inclinação;

A_m = Área molhada.

Assim temos:

$$Q = \frac{1}{0,013} * 0,25^{\frac{2}{3}} * \sqrt{0,0085} * 0,3927$$

$$Q = 1,10 \text{ m}^3/\text{s (Por tubo)}$$

Será adotada a configuração sugerida de 6 tubos passando abaixo da via, neste caso a vazão total dos tubos semiobstruídos é de 6,6 m³/s.

4.9.2 Dimensionamento do Vertedouro da Passagem

A vazão do vertedouro, Q_v , se dá pela subtração entre a vazão de projeto Q_p e a Vazão comportada pelos tubos Q_s , porém, o estudo mostra que na região de implantação a velocidade de escoamento é baixa com elevação do nível por alagamento local e temporário. Então optou-se por aplicar vertedouro apenas para as chuvas de pico com pequeno percentual da vazão de projeto passando pelo vertedouro, logo $Q_v = 1,33 \text{ m}^3/\text{s}$. O cálculo para a largura mínima da passagem do vertedouro é feito através da seguinte equação:

$$L = \frac{Q_v}{1,77 * h * \sqrt{h}}$$

Onde:

Q_v = Vazão no Vertedouro da passagem;

L = Largura do vertedouro da passagem;

h = Altura da lâmina d'água desejada

$$L = \frac{1,33}{1,77 * 0,35 * \sqrt{0,35}}$$

$L = 3,63 \text{ m}$ (Largura mínima)

A largura da passagem adotada e proposta é de 8,4 m, superior à mínima calculada.

Abaixo está apresentada a geometria da passagem molhada com os elementos hidráulicos necessários para atendimento dos resultados obtidos nesse estudo.

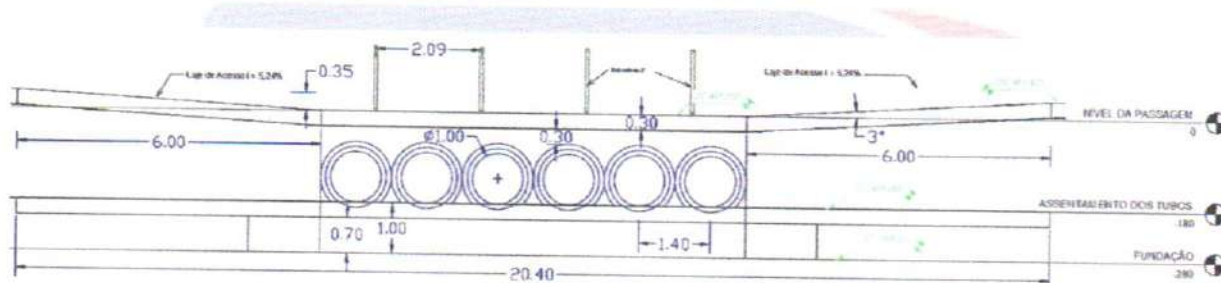


Figura 4 – Vista proposta da passagem molhada.

Trata-se de conjunto de manilhas de concreto com bolsa com diâmetro de 1 metro protegidos por elementos estruturais na entrada, no corpo e na saída a serem dimensionados e detalhados em plantas técnicas anexas.

É importante garantir que as duas placas de acesso nas laterais da passagem estejam com inclinação mínima de 6%, fazendo com que a passagem sobre os tubos esteja no mínimo 40 cm abaixo da cota do grade da estrada.

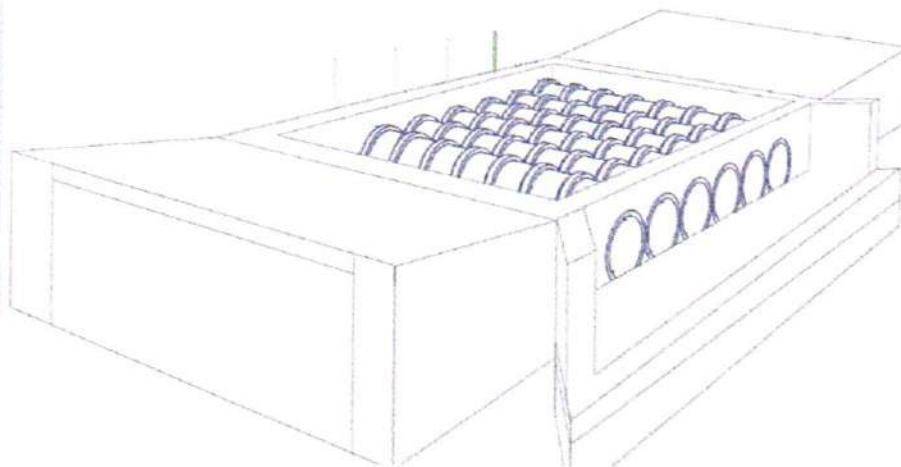


Figura 5 - Isométrico à montante da passagem molhada.

Além disso, a declividade entre montante e jusante nas alas que protegem as entradas e saídas, respectivamente, deve ser de 0,5%.

4.10 Considerações Ambientais e de Sedimentação/Erosão

As obras de infraestrutura alteram o ambiente da bacia hidrográfica. Essas modificações não ocorrem na mesma intensidade, variando de um local para outro (CUNHA, 1995). As alterações ocorridas no curso de drenagem a partir da presença de elemento drenante de transposição de aterro rodoviário podem variar também conforme o tamanho e o tipo de estrutura instalada. No caso do projeto em questão não se espera alteração na vazão do fluxo de água nos períodos de descarga. Por outro lado, é esperado um aumento de velocidade global do escoamento, principalmente à jusante devido ao incremento de elementos de drenagem e de transposição. Isso pode aumentar a ocorrência de erosões no pé do aterro da estrada e às margens do curso natural do riacho, o que será tratado a seguir. Não é esperado impacto de grandes proporções dadas as características planas do terreno imediato.

Importante salientar que apesar de não haver velocidade de escoamento elevada pelo que indicam os dados e cálculos obtidos no estudo da bacia é necessário fazer uma análise de elementos complementares a implantação da passagem molhada para garantir a proteção contra erosões.

A concentração de sedimentos em suspensão aos volumes escoados em um determinado curso pode indicar o estado de conservação de sua bacia. No caso da microbacia analisada os sedimentos são retidos devido a vegetação presente. Mas na região de implantação da passagem é indispensável alguns aspectos construtivos para garantir proteção na região de implantação, entre elas:

- Para aterros superiores a 80cm prever boca de ala na 45° do eixo da rodovia para proteção direta do corpo de aterro e do talude não compactado;
- Enrocamento de pedra em região constantemente alagada paralela a estrada e próxima ao local de implantação do elemento drenante (Proteger até 20 metros de

distância da passagem).

- Reestabelecimento de vegetação para evitar carreamento de finos no primeiro período chuvoso.
- Instalação de calçada de proteção “dentada” no solo com profundidade superior a 60cm para evitar danos a estrutura da passagem.

Solos expostos, sem proteção, no ato da construção devem ser protegidos através de proteção vegetal ou revestimento.

5 ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO DA OBRA E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Toda e qualquer dúvida que ocorrer durante a execução da obra, ou conflitos entre os projetos, ou intenções de alterações, deverá ser verificada junto aos autores dos projetos de Topografia e Engenharia. O Mestre de Obra, Empreiteiro, Pedreiro ou qualquer outro profissional que atuar na obra em qualquer fase que seja deverá obedecer aos projetos, ao MEMORIAL DE CALCULO e as informações fornecidas pelos autores dos projetos ou os responsáveis técnicos, respeitando as suas áreas de atuação.

Os serviços e obras serão norteados rigorosamente pelos desenhos de projeto e respectivos detalhes, bem como em estrita observância às prescrições e exigências contidas nestas especificações, todas elas autenticadas por ambas as partes como elementos integrantes de contrato e valendo como se, no mesmo contrato, efetivamente transcritos fossem.

Concluídas as obras o construtor fornecerá ao proprietário os desenhos atualizados ou cadastro de qualquer elemento ou instalação da obra que, por motivos diversos, haja sofrido modificação no decorrer dos trabalhos.

5.1 Limpeza Manual Do Terreno

Os serviços de limpeza podem ser executados por processos manuais ou mecânico. Serão

executados de modo a deixar o terreno em que será implantada a obra, em condições que permitam o início dos serviços.

O material retirado será incinerado, ou removido do local para outro mais apropriado. A área deverá ficar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos trabalhos. Em caso de queima, deverão ser tomados os cuidados relativos à segurança e tranquilidade dos vizinhos, pessoal da obra e transeuntes.

Será caracterizada quando a área a ser limpa for constituída de vegetação rasteira, ou seja, mato ralo, arbustos, para possibilitar a preparação de caminhos de serviço.

Para o caso de obras lineares a largura máxima admitida é 5,00 m.

5.2 Destocamento E Derrubamento De Árvore

Esta situação enquadra-se para execução de serviços em que à existência de obstáculos tais como árvores de médio porte, pedras soltas e outros estão a interferir a locação de adutora, ou a construção de unidades do sistema.

Este processo de derrubamento de árvore e remoção de interferência poderá ser manual ou mecânica de modo a deixar o terreno limpo, e para o caso de obras de drenagem, com extensão máxima permitida de 6,00 m além dos limites do elemento a ser construído ou delimitado pelo órgão responsável.

5.3 Abertura de Cratera e Utilização de Equipamento Mecânico em Vegetação Fechada Para Caminhos de Serviços

Consiste na utilização de equipamento pesado para derrubada de árvores, podendo ser utilizado também equipamento de serra mecanizada.

5.4 Locação e Nivelamento

A locação e nivelamento objetivam determinar a posição da obra no terreno, bem como, determinar os níveis solicitados em projeto, em relação à R.N. mencionada. Serão executados, para tanto, quadros envolventes a obra com material e em situação tal que possam ser deslocados de suas posições originais; isto acontecendo, deverão ser feitas as verificações, para o que se cotará com um ou mais pontos indeslocáveis.

A Contratada deverá inicialmente proceder à execução de locação e nivelamento de acordo com o projeto, deixando visíveis, para confluências, os marcos orientadores.

A locação e nivelamento das linhas de adução serão executados atendendo-se ao projeto com uso de Teodolito com precisão capaz de permitir a leitura de, no mínimo, 20 segundos.

Para a demarcação das linhas adutoras serão utilizados equipamentos topográficos, e a demarcação será executada pela fixação de piquetes em dimensões e em profundidades capazes de facilitar sua identificação posterior, na linha de eixo da tubulação. Será empregada para tanto, linhas de nylon ou arame esticado entre os piquetes para abertura das valas.

Piquetes auxiliares afastados de ambos os lados da linha de eixo da tubulação serão colocados para que após a escavação, com a conseqüente retirada do piqueteamento principal, seja possível determinar o posicionamento correto dos tubos.

O espaçamento entre piquetes será de, no máximo 5,00 m, podendo, no entanto, pela configuração do terreno, ser fixado um piquete intermediário.

Os pontos de deflexão serão determinados por marcos que os caracterizem perfeitamente, assim como serão caracterizados todos os pontos que mereçam especial destaque.

A marcação deverá ser acompanhada pela FISCALIZAÇÃO, de modo a permitir que eventuais mudanças sejam determinadas com um máximo de antecedência.

5.5 Sinalização de Advertência

Deverá ser afixada na entrada e saída da passagem molhada placa indicativa de advertência para a construção das obras com desvio de estrada nas dimensões de 2,00 x 1,00m. conforme modelo fornecido pela fiscalização.

5.6 Escavação - Forma das Valas

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se o uso de solo-cimento na relação de 1:10 com material coesivo (Evitar areia).

Nos casos de terreno de pouca coesão, para permitir a estabilidade de paredes, a critério da FISCALIZAÇÃO, admitir-se-ão taludes inclinados nas bermas.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da FISCALIZAÇÃO em função do volume, situação da superfície e subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para a execução dos serviços.

Nos serviços de escavação em rocha, serão utilizados explosivos para o que a EMPREITEIRA deverá dispor de pessoal especializado.

Tanto para a escavação manual como mecânica, as valas deverão ter os seus fundos regularizados manualmente, antes do assentamento da tubulação ou início da colocação do concreto.

Para a interrupção de vias urbanas de movimento acentuado e rodovias, será solicitada, pela EMPREITEIRA, autorização para a sua interrupção, aos órgãos componentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível, devidamente verificado e justificado pela FISCALIZAÇÃO, os casos em que se exceda como em terrenos acidentados, obstáculos superficiais, subterrâneos (interferências). Serão para estes casos, consideradas as larguras e profundidades seguintes, para as diferentes bitolas e tubos.

Serão executadas as cavas para fundações e outras partes da obra, previstas abaixo do nível do terreno, de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações com os demais

projetos da obra.

5.7 Escavação em Solo de 1a. Categoria

Estes serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente às cotas e perfis previstos no projeto executivo. Este processo deverá ser executado por operários munidos de ferramentas de usos manuais.

Estão classificados nesta categoria todos os materiais escavados denominados TERRA NÃO COMPACTA E COMPACTA, tais como: argila cujo grau de compactação pode ser variável, areia de qualquer coesão de consistência variável, o cascalho solto, enfim toda espécie de materiais terrosos que permitam a sua extração com predominância de uso de enxada pá e picareta, xistos argilosos muito estratificados, o grés mole. Em geral a categoria, recebe a denominação vulgar de piçarra, e sua extração se dará com a utilização de ferramentas extrativas tais como: picaretas, chibancas, alavancas; o uso da pá se dará somente para remoção do material extraído. Nesta situação não se fará distinção entre material seco ou submerso.

5.8 Escavação em solo de 2a. Categoria

Estes serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente às cotas e perfis previstos no projeto executivo. Este processo deverá ser executado por operários e profissionais munidos de ferramentas manuais e uso de equipamento.

Está classificado nesta categoria todo o material denominado Pedra Solta, e Rocha Branda, ou matacões, que são todas as rochas brandas com estratificação de menos de 0,50 m de espessura ou blocos de volume inferior a 0,005 m³ incrustados ou ligados em blocos ou camadas, e cuja extração só possa ser realizada, se utilizarem instrumento como alavanca, cunhas, ponteiras de aço, marretas.

5.9 Escavação em solo de 3a. Categoria

Rocha Compacta - materiais que só podem ser extraídos com o emprego constante de equipamentos de perfuração e explosivos.

Compreende os materiais - rochas compactas, vulgarmente denominadas de “rocha dura”, englobando, entre outros, blocos de pedra de volume superior a 0,50 m³, granito, gnaise, sienito, grés ou calcário duro e rochas de dureza igual ou superior à do granito.

As escavações em rocha deverão ser extraídas por pessoal habilitado, principalmente quando houver necessidade do emprego de explosivos.

Nas escavações com utilização de explosivos deverão ser tomadas, pelo menos, as seguintes precauções:

- O transporte e guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria;
- As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelido não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima;
- A detonação de carga explosiva deverá ser precedida e seguida dos sinais de alerta;
- A carga das minas deverá ser feita somente quando por ocasião de for detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (“blaster”), devidamente habilitado;
- As detonações só poderão ser feitas em horas que não perturbem o repouso dos moradores da vizinhança.
- Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala e/ou cava deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.
- As escavações em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida de 0,00 a 0,15 m, para a colocação de colchão (ou berço) de areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade, convenientemente adensado.

5.10 Reaterro Compactado

Os reaterros para serviços de escavação serão executados, com material remanescente das escavações, solo-cimento, ou areia onde e como indicados.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, rocha, moledo ou entulhos, espalhado em camadas sucessivas de:

- 0,20 m, se apiloadas manualmente;
- 0,40 m, se apiloadas através de compactadores tipo sapo mecânico ou similar.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sobre a mesma; a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitido que, valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela FISCALIZAÇÃO, sendo que para isto, serão deixadas sinalizações suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes.

Os serviços deverão de abertura de valas serão programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Nos casos em que o fundo da vala se apresentar em rocha ou material indeformável, deve ser interposto uma camada de areia - ou terra de espessura não inferior a 0,15 m, a qual deverá ser apiloadada.

Em casos de terreno entre o lamacento e o úmido, far-se-á o esgotamento da vala.

Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e, então como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloadada.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação, será permitida a pavimentação. Nesse intervalo, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de valas e buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.

5.11 Reaterro com Material Transportado de Outro Local

Uma vez verificado o material, que retirado das escavações não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de material à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão realizados provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela FISCALIZAÇÃO.

Não será aproveitado como reaterro o material proveniente de solo de 3ª. categoria. Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra serão utilizados no enrocamento ou retirados para locais próximos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

5.12 Sinalizações (Diurna e Noturna) De Valas e/ou Barreiras

É de responsabilidade da Contratada a sinalização conveniente para execução de serviços de construção da passagem molhada. É também sua obrigação o pagamento de taxas a órgãos emissores de autorização para abertura de valas.

Os cuidados com acidentes de trabalho ou as decorrências na execução das obras, comprometem a Contratada se esta não efetuar a sinalização e proteção conveniente aos serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer será de sua exclusiva responsabilidade. Além disso, ficará obrigada a reparar ou reconstruir os danos às redes públicas como consequência de acidentalidade à inobservância da correta sinalização.

Portanto, a Contratada deverá manter toda a sinalização em valas e barreiras diurnas, necessárias ao desvio e proteção da área onde estiverem sendo executadas as obras, até seu término quando for comprovado que os trechos estão em condições de serem liberados para o tráfego.

5.13 Tapumes de Proteção com Madeirite ou Tábuas De Pinho

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra riscos de acidentes com transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da fiscalização, será necessária a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho ou barreira, protegendo os pedestres e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem a eira das valas prejudicando o serviço, forçando desmoronamento dos taludes com sua permanência nos trabalhos.

Por isto a Contratada deverá seguir fielmente o estabelecimento na legislação nacional no que concerne à segurança inclusive na higiene do trabalho.

Para sua execução, serão cravados no solo em intervalo correspondente a uma folha de madeirite, ou seja, $L = 2,2$ (entroncas de madeira, e depois pregadas as folhas de madeirite de oito mm, 10 ou 12 mm, ao longo do trecho. Poderá ser escrito no início do tapume, sinalização de advertência tipo “cuidados obras”.

5.14 Esgotamento de vala com Bomba Submersa ou Auto Aspirante

Durante o decorrer dos trabalhos deve-se providenciar a drenagem e esgotamento das águas pluviais e de lençol, de modo a evitar que estes causem danos à obra.

Este sistema será utilizado sempre que o serviço não seja demorado a ponto de evoluir para desmoronamento de barreiras.

É aconselhável somente para serviços de barreiras em solos de boa consistência.

Deve-se tomar cuidado nas instalações elétricas do equipamento, a fim de evitar descarga elétrica no meio do líquido onde os geradores estão a serviço.

O esgotamento deverá ser ininterrupto até alcançar condições de trabalho de assentamento, e a água retirada deve ser encaminhada à galeria de águas pluviais, a fim de evitar alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho. Deve-se evitar também que a água de esgotamento corra pela superfície externa dos trechos já assentados.

Deve-se colocar no fundo da vala no esgotamento, brita para suporte da bomba, a fim de evitar o carreamento de areia para o motor da bomba.

5.15 Esgotamento de Vala Para Rebaixamento do Lençol

Consiste na cravação de ponteiros ao longo das valas, tubos coletores de passagem do fluido captado pelas ponteiros, um sistema composto de bomba de vácuo, cilindro receptor, e bomba centrífuga.

O sistema Well-Point, consiste, pois, na colocação de ponteiros filtrantes em profundidades adequadas no lençol d'água para levá-la a um nível inferior a zona mais profunda da escavação. Evita-se assim o colapso dos taludes das valas encharcadas.

Deve-se estudar o espaçamento ideal e a profundidade das ponteiros filtrantes.

Os lances de até 100 mm de vala são os mais econômicos para rebaixamento de lençol, com profundidade máxima de 6,0 m, para um conjunto bem dimensionado.

A cravação das ponteiros deve ser efetuada por jateamento direto de água com o uso de bomba de alta pressão.

Obter-se-á bom rendimento se estas ponteiros filtrantes forem lançadas dentro de um encamisamento de tubo PVC 6" ou 8", e colocação de cascalho na boca da ponteira.

O funcionamento do sistema só pode ser deslocado quando concluído o assentamento e garantido sua fixação através do reaterro, a fim de evitar levantamento dos tubos.

5.16 Fundações e Estruturas

Os serviços relativos à execução de fundações e estruturas serão sugeridos no projeto, obedecendo rigorosamente às orientações e especificações definidas pelo Projetista, abaixo seguem especificações de controle de qualidade dos agregados a serem utilizados.

Alvenaria de Pedra Argamassada de Cimento e Areia Grossa Traço 1:3

Os elementos de fundação que forem executados com alvenaria de pedra argamassada será executada com padras granulia íntegras, de textura uniforme, limpas e isentas de crostas, de tamanhos irregulares e dimensões mínimas de 30 cm x 20 m x 10 cm. As pedras serão molhadas e assentes com argamasse de cimento e areia média ou grossa 1:6, leitos executados toscamente a martelo, sendo as pedras calcadas com iscos do mesmo material, de dimensões adequadas de forma a preencher toda a cava de fundação. Para a primeira fiada serão selecionadas as padras maiores. Deverá formar um todo maciço, sem vazios e terá largura e profundidade conforme indicado no projeto da passagem molhada.

Serão executadas em alvenaria de pedra as paredes laterais, a laje de pavimentação com espessura de 30 cm e as paredes de amarração transversais.

Concreto

Entende-se para esse para este projeto, concreto como sendo composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo, podendo quando necessário ter aditivos tais quais: aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros, desde que proporcionem no concreto efeitos benéficos, conforme comprovação em ensaios de laboratório.

Conforme disposta na Norma de Encargos desta companhia, os traços de concreto, bem como os materiais a serem utilizados na mistura, deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização, sendo previstas as seguintes classes de concreto para utilização nas estruturas:

- a) fck = 13,5 MPa;
- b) fck = 15,0 MPa;
- c) fck = 20,0 MPa;
- d) fck = 25,0 MPa;
- e) fck = 30,0 MPa;
- f) fck = 35,0 MPa;
- g) fck = 40,0 MPa;

h) concreto não estrutural;

i) concreto Ciclóptico com 30% de pedra-de-mão.

A classe do concreto a ser empregado poderá ser sugerido no referido projeto, entretanto sua definição será prescrita pelo projeto estrutural.

5.17 Confeção e Lançamento de Concreto Fck=20 Mpa

Estes serviços objetivam, a execução da concretos, compreendendo:

- Seleção dos materiais componentes do concreto;
- Estudo das composições (traços) do concreto;
- Confeção de formas e escoramentos;
- Preparação e posicionamento das armaduras;
- Mistura, transporte, e colocação do concreto,
- Cura do concreto;
- Remoção de escoramentos e formas;
- Acabamentos finais.

O concreto utilizado deverá possuir FCK = 15 Mpa e será utilizado na laje de pavimentação da passagem molhada, possuindo as espessuras conforme indicado no projeto.

Todos os materiais utilizados na fabricação do concreto serão analisados e aprovados pela Fiscalização, que determinará os ajustes eventuais para adequação dos fornecedores visando a garantia de qualidade do concreto final.

O cimento a ser utilizado na obra será o Portland, e deve ter características que se enquadrem nas NORMAS ABNT-EB-1. O cimento deverá proporcionar ao concreto a uniformidade e as propriedades requeridas tendo em vista a temperatura máxima especificada, os agregados e a água a serem usados.

No concreto deverá ser utilizado cimento Portland, água, agregados e eventualmente aditivos que possam se revelar necessários através dos ensaios de laboratório, para obter maior

trabalhabilidade ou outras propriedades desejadas.

Fornecedor e a marca do cimento serão escolhidos pela CONSTRUTORA e aprovados pela Fiscalização e poderá ser estocado em sacos de 50kg, não sendo admitidos sacos rasgados ou molhados.

Deverá ser obedecida a ordem cronológica de chegada ao canteiro para a utilização dos sacos de cimento que deverão ser estocados em silos de armazéns secos, impermeáveis e ventilados. As remessas deverão ser estocadas de maneira que possam ser facilmente reconhecidas das demais, pela indicação da data de chegada, não sendo permitida a armazenagem em pilhas com mais de 10 sacos. A CONSTRUTORA será a responsável pelos cuidados necessários à preservação, fornecimento, conservação e armazenamento do cimento, que não poderá ficar estocado por mais de 60 dias.

Os tipos e as quantidades dos aditivos que eventualmente venham a ser empregados, deveria ser aprovados, pela Fiscalização.

A água de amassamento do concreto deve ser previamente testada em laboratório, para avaliação da sua viabilidade de utilização. Deverá ser limpa e praticamente isenta de óleos, ácidos, sais, matéria orgânica ou outras impurezas, as quais não deverão exceder os seguintes limites:

- Acidez ou alcalinidade, calculadas em termos de carbonato de cálcio 0,05%;
- Sólidos orgânicos totais 0,05%.

Para a utilização de águas diferentes das indicadas em Projeto, a CONSTRUTORA. deverá demonstrar que o concreto resultante atende as especificações, no que respeita expansibilidade, pega e resistência à compressão e outras características relacionadas à qualidade e durabilidade.

Os agregados miúdos utilizados serão a areia natural quartzosa ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis ou, desde que aprovados, quaisquer outros materiais inertes com características semelhantes, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm.

Recebida a amostra representativa do lote e verificada sua autenticidade, o laboratório procederá aos ensaios de recebimento constantes desta ESPECIFICAÇÃO, de acordo com os Métodos DNER-ME 83-63, DNER-ME 89-64. ABNT-MB, ABNT-MB 9 e ABNT—MB 95.

Deverão ser realizados tantos ensaios de determinação de umidade da areia quantos julgados necessários. determinando-se para cada ensaio, a ser feita a quantidade de água a ser adicionada para o amassamento do concreto. A areia deverá consistir em fragmentos de quartzo, densos e duráveis e de boa qualidade. É obrigatório a apresentação do traço elaborado por laboratório com responsável técnico.

A granulometria da areia, deverá enquadrar-se na zona utilizável fixada na EB-4, Especificações Brasileiras, assim como deverão ser observadas as demais exigências e normas citadas nestas ESPECIFICAÇÕES.

Um agregado miúdo não deve conter quantidade nociva de impurezas orgânicas, devendo para tal ser submetido ao colorimétrico, de acordo com o Método DNER-ME fi5-64. Quando se vislumbrar no agregado miúdo a possibilidade de impurezas deve-se refazer a dosagem para o novo lote de fornecimento.

Os corpos de prova devem apresentar, em cada idade, uma resistência média no mínimo igual a 85% da resistência esperada. Os procedimentos de recusa de concretagens devem seguir padrão rigoroso de controle de qualidade e serão aplicáveis pela fiscalização.

O termo agregado graúdo será usado para designar o agregado razoavelmente bem graduado, entre as dimensões limites 48 e 50 mm, devendo sua curva granulométrica a ser aprovada pela Fiscalização, dentro do critério de maior economia na execução que se enquadre nas presentes especificações.

Na designação do tamanho de um agregado, diâmetro máximo é a abertura da malha, em mm, da peneira da série normal à qual corresponde uma percentagem acumulada igual ou imediatamente inferior a 5%.

Para efeito destas especificações as britas serão classificadas conforme a numeração que se segue que se segue:

- Pó-de-pedra: Material que passa na peneira de 2,4 mm;
- Brita nº 0: material que passa na peneira de 9,5 mm e é retido na peneira de 2,4 mm;
- Brita nº 1: material que passa na peneira de 19,0 mm e é retido na peneira de 9,5 mm,
- Brita nº 2: material que passa na peneira de 38,0 mm e é retido na peneira de 19,0 mm.

- Brita nº 3: material que passa na peneira de 50,0 mm e é retido na peneira de 25,0 mm.

O agregado graúdo deverá constituir-se de fragmentos de rocha, que não possua minerais capazes de reagir com o cimento, fortes, duros, densos e duráveis, e as percentagens de substâncias deletérias deverão enquadrar-se no especificado a seguir, apresentando as seguintes condições:

A quantidade de substâncias nocivas não deve exceder os seguintes limites, em % de peso do material:

- Argila em torrões: 0.25%
- Material pulverulento, passando na peneira de 0,075mm: 1,00%

6 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Projeto geométrico fornecido pela Prefeitura.

CUNHA, Sandra Baptista da. Impactos das obras de engenharia sobre o ambiente biofísico da bacia do rio são João (Rio de Janeiro – Brasil). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1995. 378 pág. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geografia - IGEO, Rio de Janeiro, 1995.

JABÔR, Eng^o. Marcos Augusto, Drenagem de Rodovias Estudos Hidrológicos e Projetos de Drenagem (Rio de Janeiro-Brasil), 2022.

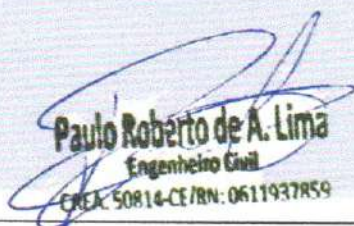
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

COGERH. Vamos conhecer o Salgado. Crato/CE, 2007. (Cartilha técnica).

LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES; R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) Matas ciliares: conservação e recuperação. 2.edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. p.33-43, 2000.

PORTO, M. F. A; PORTO, R. L. L; Gestão de bacias hidrográficas. Estudos avançados, p.22 (63), 2008.

Caririaçu/CE, 15 de Janeiro de 2026.


Paulo Roberto de A. Lima
Engenheiro Civil
CREA: 50814-CE/RN: 0611937859

PAULO ROBERTO DE ALMEIDA LIMA

ENG^o CIVIL CREA: 50.814-CE