CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE CAJUEIRO NO MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI

JUNHO / 2026

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

PROJETO TÉCNICO DE ENGENHARIA

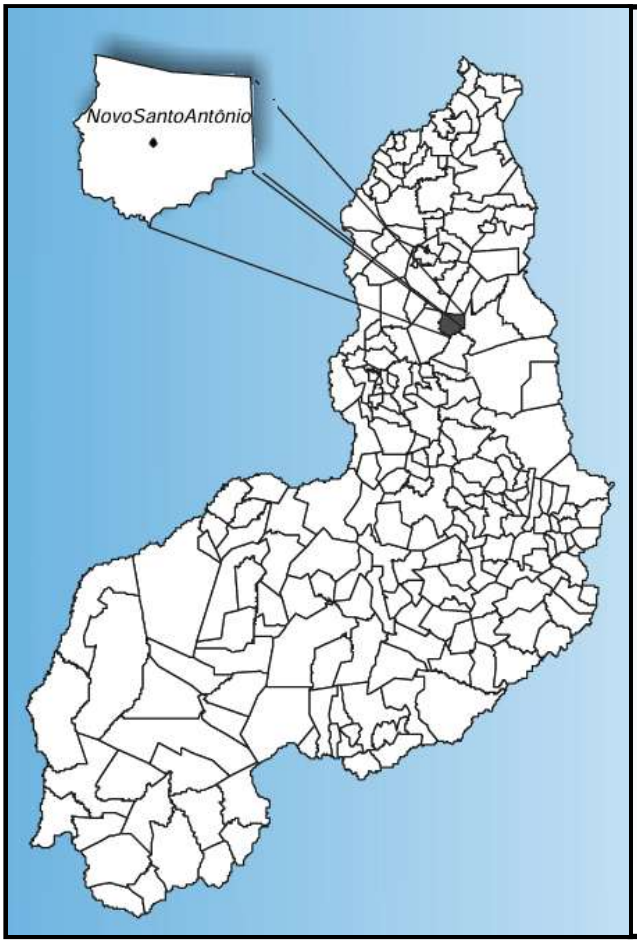
PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NO MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI

SUMÁRIO

1.0 – APRESENTAÇÃO
2.0 - CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO
3.0 - ASPECTOS GEOGRÁFICOS
4.0 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS
5.0 - ASPECTOS FISIOGRÁFICOS
6.0 - JUSTIFICATIVA
7.0 - OBJETIVOS
8.0 - METAS
9.0 – FONTE DE RECURSOS
10.0 – METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO
11.0 – MEMORIAL DESCRITIVO
12.0 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO
13.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
14.0 - PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS
15.0 - COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO
16.0 - COMPOSIÇÃO DO BDI - BONIFICAÇÃO E DESPESAS INDIRETAS
17.0 - COMPOSIÇÃO DOS ENCARGOS SOCIAIS
18.0 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO
19.0 – QCI – QUADRO DE COMPOSIÇÃO DE INVESTIMENTO
20.0 - MEMÓRIA DE CÁLCULO
21.0 – ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
22.0 – PROJETO GRÁFICO - DESENHOS

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025



CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALDIDADE CAJUEIRO NO MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO (PI)

PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

JUNHO DE 2026

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

1.0 – APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Novo Santo Antônio - PI vem apresentar o Projeto técnico de engenharia para execução da obra de Construção de passagem molhada na localidade cajueiro no Município de Novo Santo Antônio – PI.

O projeto apresentado é composto de:

- Memorial descritivo;
- Relatório fotográfico da área de intervenção;
- Especificações Técnicas;
- Orçamentos detalhados;
- Memorial de cálculo;
- Projeto geométrico;
- Detalhes executivos.

2.0 – CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO

- **PROPONENTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI (PI)
- **OBJETO:** CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE CAJUEIRO NO MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
- **INVESTIMENTO:** R$ 187.935,03

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

3.0 – ASPECTOS GEOGRÁFICOS

O município está localizado na microrregião de Campo Maior, compreendendo uma área irregular de 545 km2, tendo como limites os municípios de Sigefredo Pacheco e Campo Maior a norte, a sul, São João da Serra e Alto Longá, a oeste, Alto Longá e, a leste, Castelo do Piauí.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 05o17’18” de latitude sul e 41o56’00” de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 106 km de Teresina.

Mapa – Novo Santo Antônio – PI

4.0 – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

O município foi criado pela Lei Estadual nº 4.680 de 26/01/1994, sendo desmembrado do município de Alto Longá. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 3.155 habitantes e uma densidade demográfica de 5,79 hab/km2, onde 90,27% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, 60,20% da população acima de 10 anos de idade é alfabetizada.

A sede do município dispõe de abastecimento de água, energia elétrica distribuída pela Equatorial energia, terminais telefônicos, agencia de correios e telégrafos e escola de ensino fundamental.

A agricultura praticada no município é baseada na produção sazonal de arroz, cana de açúcar, feijão, mandioca e milho.

5.0 – ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

As condições climáticas do município de Novo Santo Antônio (com altitude da sede a 180 m acima do nível do mar), apresentam temperaturas mínimas de 18oC e máximas de 40oC, com clima quente tropical. A precipitação pluviométrica média anual (com registro de 922 mm, na sede do município) é definida no Regime Equatorial Marítimo, com isoietas anuais entre 800 a 1.400 mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. Os meses de fevereiro, março e abril correspondem ao trimestre mais úmido da região (IBGE, 1977).

Os solos da região são provenientes da alteração de arenitos, siltitos, conglomerados, folhelhos e calcários. Compreendem solos litólicos, álicos e distróficos, de textura média, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, fase pedregosa, com floresta caducifólia e/ou floresta sub-caducifólia/cerrado. Associados ocorrem solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais de floresta sub-caducifólia e caatinga. Secundariamente, ocorrem areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais de fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio e floresta sub-caducifólia (Jacomine et al., 1986).

As formas de relevo, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 metros; superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros, com grandes mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e

prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 metros (Jacomine et al., 1986).

6.0 - JUSTIFICATIVA

A construção de uma passagem molhada na localidade Cajueiro, no município de Novo Santo Antônio, justifica-se pela necessidade de garantir a trafegabilidade contínua e segura da via, especialmente durante o período chuvoso, quando o aumento do nível do curso d'água interrompe o acesso da população à sede do município e às comunidades vizinhas. A inexistência de uma estrutura adequada compromete o deslocamento de moradores, estudantes, produtores rurais e o acesso a serviços essenciais, como saúde, educação e transporte de insumos agrícolas, ocasionando prejuízos econômicos e sociais. Dessa forma, a implantação da passagem molhada proporcionará maior segurança, melhoria da mobilidade, integração entre as comunidades, redução dos custos de manutenção da estrada e maior eficiência no escoamento da produção local, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico da região e para a melhoria da qualidade de vida da população beneficiada.

7.0 – OBJETIVOS

Executar a construção de passagem molhada no município de Novo Santo Antônio - PI, visando garantir a continuidade do tráfego nas ruas, mesmo durante o período chuvoso, assegurando melhores condições de mobilidade, segurança e acessibilidade à população.

8.0 – METAS

Construção de Passagem Molhada na localidade cajueiro no município de Novo Santo Antônio - PI.

9.0 – FONTE DE RECURSOS

A Prefeitura Municipal de Novo Santo Antônio - PI conta com o valor de R$ 187.935,03 (cento e oitenta e sete mil, novecentos e trinta e cinco reais e três centavos). Conforme Planilhas orçamentárias em anexo.

10.0 – METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO

Os custos para implantação desta obra no Município de Novo Santo Antônio - PI contêm todas as despesas decorrentes de mão-de-obra, encargos sociais, materiais de construção, equipamentos, transportes, fretes, taxas e impostos.

A metodologia adotada para elaboração do orçamento é baseada no Manual de Custos Rodoviários – Volume 1 – Metodologia e Conceitos do DNIT.

Conforme estabelece o Decreto Nº 7.983/2013 da Presidência da República, o custo global de referência da obra foi obtido a partir das composições dos custos unitários previstos menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. Além do SINAPI, foram utilizadas como referências as tabelas do ORSE – Sistema de obras de Sergipe, Tabela SICRO – Sistema de Custos Rodoviários do DNIT e Tabela da SEINFRA - CE – Secretaria da Infraestrutura do Estado do Ceará, considerando os Encargos Sociais sem desoneração.

A composição de BDI foi obtida a partir dos valores de referência dos Acórdãos N° 2622/2013 – TCU Plenário, e de acordo com a Lei Federal N° 13.161/2015.

11.0 – MEMORIAL DESCRITIVO

11.1 – Localização da obra:

As áreas para implantação do projeto estão inseridas na zona rural do município de Novo Santo Antônio - PI, conforme coordenadas UTM com referência DATUM WGS-84 e Fuso 23, informadas no mapa de localização da obra, com condições topográficas compatíveis com os serviços propostos.

11.2 – Concepção técnica do projeto:

A passagem molhada terá parede em pedra argamassada, fundação em concreto ciclópico, piso em concreto estrutural e balizadores para sinalização respeitando sempre as medidas de proteção e manejo ambiental. Os acessos ficarão por conta da prefeitura e será executado de acordo com o projeto.

A obra será executada conforme o projeto e de acordo com as Normas Brasileiras da ABNT.

11.3 – Estudo Topográfico:

O Estudo Topográfico foi realizado objetivando o fornecimento das informações necessárias à elaboração do Projeto Geométrico.

Constitui objetivos básicos dos estudos topográficos a obtenção de elementos planialtimétricos cadastrais necessários ao desenvolvimento dos Projetos. Foram executados os seguintes estudos: locação e amarração do eixo, nivelamento do eixo locado e levantamento cadastral.

A locação foi desenvolvida pelo eixo das vias, seccionando a cada 20,0 m nas estacas inteiras e cruzamento das vias. O eixo foi locado de modo contínuo, distantes de 20,0 m em 20,0 m.

Todas as estacas do eixo locado foram niveladas. O levantamento cadastral realizado visou à obtenção da base cartográfica da estrada.

11.4 – Estudo geotécnico:

Para o estudo geotécnico foi realizado por meio de levantamento expedito, constando de simples localização, identificação e prospecção de jazidas disponíveis para ser empregados na execução da obra.

11.5 – Projeto Geométrico:

O Projeto Geométrico foi elaborado a partir dos resultados dos estudos topográficos.

Consta basicamente deste Projeto o traçado em Planta e Perfil apresentados em formato A1.

A diretriz do eixo das estradas a serem executadas é apresentada em planta através de estaqueamento de 20,0 em 20,0 m implantados a distâncias do eixo de locação.

No Projeto em Perfil pode-se visualizar o Perfil do Terreno e o lançamento do Greide de Projeto acabado, como também são indicadas as estacas numeradas de 20 em 20 m.

11.6 – Características geométricas:

- Comprimento Passagem Molhada: 20,00 m;
- Largura da Passagem Molhada: 4,0 m.

11.7 – Serviços a serem executados:

- Serviços preliminares: Instalação da Placa da obra, Administração local da obra;
- Serviços de terraplenagem: Limpeza mecanizada, regularização mecânica do subleito, limpeza e expurgo de áreas de jazidas, escavação, carga, transporte

e compactação de material de jazida para execução do aterro e revestimento primário;

- Infraestrutura da passagem molhada: Escavação, carga e transporte de material, Concreto ciclópico, Alvenaria em pedra argamassada, Forma comum de madeira, Piso em concreto estrutural, Balizador de concreto;

11.8 – Comprovação do exercício pleno da propriedade do imóvel:

O local onde será executada a obra é de propriedade da Prefeitura Municipal de NOVO SANTO ANTÔNIO - PI sendo área de domínio público.

11.9 – Comprovação dos Custos Apresentados:

Os custos apresentados são aqueles praticados no mercado e será contratada a firma que apresentar os menores preços e melhores condições de execução das obras.

11.10 – Cronograma Físico-Financeiro:

Quanto ao Cronograma, ocorrerá o mesmo sendo exigido na licitação e apresentado na Prestação de Contas, estando previsto o prazo de 90 (noventa) dias, para execução das Passagens Molhadas.

Em anexo, é apresentado o Cronograma Físico-Financeiro, com os respectivos valores e prazos de execução, compatibilizando com a Planilha detalhada de Custos e Memorial Descritivo.

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

12.0 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

FOTO Nº 01

FOTO Nº 02

Jorge Luís Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

FOTO Nº 03

FOTO Nº 04

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

13.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

INTRODUÇÃO

O objetivo destas especificações é estabelecer normas e critérios para a execução de projetos para construção de Passagem Molhada na zona urbana, de modo que os materiais, equipamentos, procedimentos para execução, controle e medição de todos os serviços previstos deverão atender integralmente às NORMAS PARA MEDIÇAO DE SERVIÇOS RODOVIÁRIOS DOS DERs, complementadas pelas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT ou, quando necessário, particularizações dessas.

As Especificações estão divididas de acordo com o orçamento, incluindo a mais apenas o item disposições preliminares que não compõe o orçamento. Sendo assim, serão discriminados todos os serviços que englobam os itens da planilha resumo. Seguindo o orçamento serão especificados individualmente, nessa ordem, os seguintes serviços:

- Disposições Preliminares;
- Passagem Molhada;
- Observações Gerais.

Jorge Luis Simpsio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Para a devida execução dos serviços propostos neste projeto, são necessários alguns esclarecimentos, tais quais definidos a seguir:

- É exigência da Contratante, que todos os materiais a serem empregados na obra, deverão ser novos e de primeira qualidade.
- As normas e especificações obedecerão às regulamentações da ABNT e normas próprias das concessionárias locais de serviços públicos.
- Toda obra deverá ser acompanhada de detalhes fornecidos em desenhos e memorial descritivo, os quais obedecerão aos critérios da construção definida.
- No caso de divergências entre projetos e especificações, serão adotados os seguintes critérios:

  a) Em caso de omissão de especificações, prevalecerá o disposto no projeto arquitetônico;

  b) Quando houver omissão no projeto arquitetônico, prevalecerá o disposto nas especificações, ou será feita consulta ao autor do projeto;

  c) Em caso de discrepância entre o definido no projeto arquitetônico e nas especificações, será consultada a fiscalização.
- Para todos os materiais utilizados, as marcas e modelos deverão ser aprovados pela fiscalização.
- A contratada será obrigada a empregar na construção, pessoal especializado. A fiscalização terá poderes para afastar da obra qualquer funcionário que julgar prejudicial ao bom andamento dos serviços.

Jorge Luis Siqueira da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- No local da obra, deverá haver um responsável local pela mesma e, na sua ausência, um preposto, com plenos poderes para representá-lo na administração da obra e nas relações com a fiscalização.
- Os serviços que porventura ficarem omissos nestas especificações e/ou projetos, somente serão considerados extraordinários, quando autorizados pela fiscalização e com os órgãos envolvidos no projeto.
- A Contratada deverá confeccionar as placas exigidas pelos órgãos financiadores e técnicos envolvidos no projeto e execução.
- A inobservância das presentes especificações ou projetos implica na não aceitação parcial ou total dos serviços, devendo a contratada refazer as partes renegadas sem direito a indenização.

CONSTRUÇÃO DA PASSAGEM MOLHADA

1.1 – SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1.1 – Aquisição e assentamento de Placa de obra 3,60x1,80 m:

A placa da obra deverá terá dimensões de 3,60 x 1,80 m, com formato e inscrições conforme manual do Governo Federal. Será executada em chapa de aço e já fornecida com pintura em esmalte sintético. Terá sustentação em frechais de madeira 7,5x7,5 cm, na altura estabelecida pelas normas. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre a obra.

Jorge Luis Simpsio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.1.2 – Administração Local da Obra:

Os custos diretos de administração local são constituídos por todas as despesas incorridas na montagem e na manutenção da infraestrutura da obra compreendendo as seguintes atividades básicas de despesa: Chefia da obra, Administração do contrato, Engenharia e planejamento, Segurança do trabalho, Produção e Gestão de materiais. Essas despesas são parte da planilha de orçamento em itens independentes da composição de custos unitários, especificados como administração local.

1.2 – PASSAGEM MOLHADA

1.2.1 – TERRAPLENAGEM

1.2.1.1 – Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m:

Os serviços limpeza superficial da área de jazida e regularização da faixa de domínio consistem em todas as operações de limpeza, destocamento, retiradas de restos de raízes envoltos em solo, solos orgânicos, entulhos e outros materiais impeditivos à implantação do empreendimento ou exploração de materiais das áreas de empréstimo.

Entende-se por:

Limpeza sem destocamento

Operação de remoção total de material vegetal e da camada de solo orgânico.

Limpeza com destocamento

Operação de escavação e remoção dos tocos e raízes e da camada de solo vegetal.

Jorge Luis Simpsio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Solos Orgânicos

Solos com elevado percentual de matéria orgânica, geralmente existente superficialmente como proteção do corpo estradal e das áreas de empréstimo.

Áreas de empréstimo

Áreas definidas em projeto para exploração de materiais que são utilizados na implantação da rodovia.

– Considerações Gerais:

Os serviços de destocamento, expurgo, limpeza e regularização da faixa de domínio devem preservar os elementos de composição paisagística, assinalados no projeto.

Nenhum movimento de terra deve ter início enquanto as operações de destocamento, expurgo, limpeza e regularização da faixa de domínio não tenham sido totalmente concluídos.

São de responsabilidade da empresa contratada a manutenção e preservação dos marcos poligonais, de RN e de amarrações implantados até o recebimento provisório do objeto do contrato.

– Equipamentos:

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela fiscalização. O equipamento básico para a execução das operações de destocamento e limpeza compreendem as seguintes unidades: Serras mecânicas portáteis, Tratores de esteira com lâmina frontal, Pequenas ferramentas, enxadas e pás picaretas etc.

Jorge Luis Siqueira da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633892

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

– Execução:

Não é permitida a execução em dias de chuva. Inicialmente deve-se proceder verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando as cotas da superfície existente, com as cotas previstas no projeto para a camada final de terraplenagem. Segue-se, posteriormente, a escarificação geral da superfície do subleito obtido até a profundidade de 0,20m abaixo da plataforma de projeto, nos segmentos em que a terraplenagem estiver concluída. Caso seja necessária a complementação de materiais, deve-se lançá-los preferencialmente antes da escarificação, para em seguida, efetuar as operações de pulverização e homogeneização do material. Eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76mm, raízes ou outros materiais estranhos devem ser removidos.Com atuação da motoniveladora, através de operações de corte e aterro, deve-se conformar a superfície existente, adequando-a projeto, de acordo com os perfis transversais e longitudinais. Os materiais excedentes resultantes das operações de corte que possuam as características que permitam a sua utilização em: aterros, camada final de terraplenagem ou em outras camadas do pavimento devem ser transportados para locais designados pela fiscalização para utilização posterior, de acordo com o estabelecido em projeto ou indicado pela fiscalização. Operações de corte ou aterro que excedam a espessura de 0,20m devem ser executadas conforme discriminado nas especificações de terraplenagem sendo elas: escavação e carga de material e aterro. O material espalhado e escarificado, após ter atingido a cota desejada, deve ser, umedecido, se necessário, e homogeneizado mediante ação combinada da grade de discos e operações com a motoniveladora. Essas operações

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

devem prosseguir até que o material apresente visualmente homogêneo, isento de grumos ou torrões

– Controle e aceitação:

As operações de destocamento, expurgo, limpeza e regularização da faixa de domínio devem ser verificadas visualmente, e são aceitas se atenderem às exigências preconizadas nesta especificação e forem consideradas satisfatórias pela fiscalização. O controle geométrico é feito com trena para verificação das larguras além do off-set.

– Controle ambiental:

Os serviços de destocamento, expurgo, limpeza e regularização da faixa de domínio somente devem ser iniciados após a obtenção da autorização para supressão da vegetação do órgão ambiental competente.

- O destocamento deve obedecer rigorosamente os limites estabelecidos no projeto, aprovado pelo órgão ambiental competente, evitando acréscimos desnecessários; deve ser suficiente para garantir o isolamento, das operações de construção e a visibilidade dos motoristas, com a precaução de não expor os solos e taludes naturais à erosão;
- As áreas destinadas às atividades de destocamento, expurgo, limpeza e regularização da faixa de domínio devem ser delimitadas fisicamente, por meio de fiatas ou redes sinalizadoras ou material similar, de forma a orientar os responsáveis pelas atividades;
- Nas operações de limpeza, a camada vegetal deve ser estocada sempre que possível, para futuro uso da recomposição vegetal dos taludes e de outras áreas, conforme a necessidade;

Jorge Luis Simpsio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Não é permitida a queima do material removido;
- O material originado destas atividades não pode permanecer nos locais de obras, devem ser encaminhados para áreas devidamente regulamentadas, como aterro classe 2;
- O tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, o que acarretaria destocamentos desnecessários;
- A executante deve dispor de equipamentos específicos para trituração de restos vegetais de pequenos portes, galhadas e folhas; a critério da fiscalização, o subproduto gerado deverá ser utilizado nas adubações orgânicas previstas nos serviços de manutenção ou plantio arbóreo e arbustivos, nos locais ou áreas indicadas.

– Critérios de medição e pagamento:

Os serviços de destocamento, limpeza e regularização do terreno são medidos em função da área e do diâmetro da vegetação retirada.

- É medido e pago por metro quadrado (m²), considerando a área de projeção horizontal;

A medição de carga e transporte dos materiais resultantes da limpeza do terreno é aplicável quando os materiais tiverem que ser transportados para distâncias maiores que 50,00 m, menores ou iguais a 1.000,00 m ou além de 1,00 km.

Quando aplicável, a carga do material de limpeza é medida e paga pelo volume resultante do produto da superfície efetivamente limpa, pela sua espessura que não dever ser superior:

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- A 15,0 cm, quando se tratar apenas de limpeza sem destocamento;
- A 20,0 cm, quando se tratar de limpeza e destocamento.

Os serviços de trituração de restos vegetais estão inclusos nos preços unitários de limpeza do terreno.

Os itens relativos à produção do meio ambiente não são objeto de medição, exceto o transporte, dos solos orgânicos do local da estocagem até o local de aplicação, quando autorizada pela fiscalização, e estiver em distância superior a 5 dam.

Neste caso, a medição é feita com produto resultante do volume obtido na cava ou no corte, pela distância de transporte. Os serviços de limpeza do terreno são pagos uma única vez em cada local, mesmo que seja necessário repetir as operações executivas no todo ou parte. Por isso, os serviços devem ser executados à medida que se fizerem necessários.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: toda a mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos e ferramentas manuais necessárias à retirada da camada vegetal de qualquer porte, galhos, raízes, seccionamento de troncos em segmentos de comprimentos menores que viabilizem seu transporte, limpeza, amontoamento dos materiais, carga, transporte até 50m, descarga e espalhamento dos materiais.

1.2.1.2 a 1.2.1.4 – **Regularização do subleito:**

– Definição:

Regularização e preparo do subleito é o conjunto de operações que visa conformar a camada final de terraplenagem, mediante cortes e aterros de até 20,00 cm

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

de espessura, conferindo-lhe condições adequadas de geometria e compactação, para recebimento de uma estrutura de pavimento.

– Equipamentos:

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela Prefeitura Municipal. O equipamento básico para a execução da regularização do subleito compreende as seguintes unidades:

- Caminhões basculantes;
- Pá carregadeira;
- Motoniveladora equipada com escarificador, com dispositivos para controle de profundidade;
- Caminhão tanque irrigador de água, com no mínimo 6.000 litros de capacidade, equipado com moto bomba capaz de distribuir água sob pressão regulável e de forma uniforme;
- Rolos compactadores: vibratório ou estático, de pneus lisos ou pé de carneiro, capaz de produzir a compactação e o acabamento especificado;
- Trator agrícola com arados e grade de discos;
- Compactador vibratório portátil ou sapos mecânicos;
- Duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 m e outra de 3,00 m de comprimento;
- Pequenas ferramentas, tais como: pás, enxadas, etc.

– Execução:

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Não é permitida a execução em dias de chuva. Inicialmente deve-se proceder verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando as cotas da superfície existente, com as cotas previstas no projeto para a camada final de terraplenagem.

Segue-se, posteriormente, a escarificação geral da superfície do subleito obtido até a profundidade de 0,20 m abaixo da plataforma de projeto, nos segmentos em que a terraplenagem estiver concluída. Caso seja necessária a complementação de materiais, deve-se lançá-los preferencialmente antes da escarificação, para em seguida, efetuar as operações de pulverização e homogeneização do material.

Eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos devem ser removidos. Com atuação da motoniveladora, através de operações de corte e aterro, deve-se conformar a superfície existente, adequando-a ao projeto, de acordo com os perfis transversais e longitudinais.

Os materiais excedentes resultantes das operações de corte que possuam as características que permitam a sua utilização em: aterros, camada final de terraplenagem ou em outras camadas do pavimento devem ser transportados para locais designados pela fiscalização para utilização posterior, de acordo com o estabelecido em projeto ou indicado pela fiscalização. Operações de corte ou aterro que excedam a espessura de 0,20 m devem ser executadas conforme discriminado nas especificações de terraplenagem sendo elas: escavação e carga de material e aterro.

O material espalhado e escarificado, após ter atingido a cota desejada, deve ser, umedecido, se necessário, e homogeneizado mediante ação combinada da grade de discos e operações com a motoniveladora. Essas operações devem prosseguir até que o material apresente visualmente homogêneo, isento de grumos ou torrões.

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Admitem-se as variações do teor de umidade entre –2,0% a +1,0% da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder o umedecimento da camada através de caminhão tanque irrigador. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

Concluídas as correções necessárias para obtenção do teor ótimo da umidade especificada, deve-se conformar a camada pela ação da motoniveladora, iniciando em seguida a compactação. Nos trechos em tangente, a compactação deve ser executada das bordas para o centro, em percurso equidistante da linha de base, eixo. O percurso ou passadas do equipamento utilizado deve distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade de faixa do percurso anterior.

Nos trechos em curva, havendo sobrelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para trechos em tangente. Nas partes adjacentes ao início e ao fim da camada em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha do eixo. Nos locais inacessíveis aos rolos compactadores, como cabeceiras de obra de arte etc., a compactação deve ser executada com compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

As operações de compactação devem prosseguir até que se atinja o grau de compactação de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida na energia especificada em projeto, obtida conforme NBR 7182. O número de passadas

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633892

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

necessárias do equipamento de compactação, para atingir grau de compactação exigido, deve ser determinado experimentalmente na pista.

Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado. O acabamento deve ser executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus ou liso. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

As pequenas depressões e saliências, resultantes da atuação de rolo pé de carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto, sob a forma de lamelas. Em complementação às operações de acabamento, deve-se proceder a remoção das leiras, que formam lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da regularização do subleito.

Não deve ser permitida a liberação de tráfego ao usuário face à possibilidade de danos ao serviço executado, em especial sob condições climáticas adversas.

– Controle:

Os solos utilizados na regularização e preparo do subleito devem ser submetidos aos ensaios abaixo discriminados, na frequência indicada:

Análise granulométrica, conforme NBR 7181;

Ensaio de CBR, conforme NBR 9895, com determinação da expansão, na energia de compactação especificada com projeto;

O controle da execução da camada deve ser realizado pelos seguintes procedimentos:

Jorge Luis Simpsio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Determinação da massa específica aparente seca máxima e umidade ótima, conforme NBR 7182, com a energia especificada em projeto, com amostras coletadas na pista;

Determinação do teor de umidade com umidímetro Speedy, imediatamente antes do início da compactação. Se a umidade estiver compreendida no intervalo de –2,0% a +1,0% da umidade ótima, o material pode ser liberado para compactação;

Determinação, após o término da compactação da umidade e da massa específica aparente seca in situ, de acordo com NBR 7185, e o respectivo grau de compactação, em relação aos valores obtidos na línea a, em amostras retiradas na profundidade de no mínimo 75% da espessura da camada.

A recolocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20,00 m; devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários.

A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20,00 m.

O acabamento da superfície dos diversos segmentos concluídos é verificado com duas réguas, uma de 1,20 m e outra de 3,00 m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.

– Aceitação:

Jorge Luis Simpsio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir. Os solos são aceitos desde que:

- Os resultados de CBR, analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, devem ser iguais ou superiores ao CBR de projeto;
- Os valores individuais de expansão sejam no máximo igual a 2%.

O grau de compactação é aceito desde que não sejam obtidos valores individuais inferiores a 100 %, ou os valores de grau de compactação, analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, sejam iguais ou superiores a 100%.

O acabamento da superfície será aceito desde que a variação máxima entre dois pontos de contato de qualquer uma das réguas e a superfície da camada seja inferior a 0,50 cm.

– Controle Ambiental:

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer da execução da camada de preparo e regularização do subleito.

Devem ser observados os seguintes procedimentos na exploração das ocorrências de materiais:

Para as áreas de apoio necessárias as execuções dos serviços devem ser observadas as normas ambientais vigentes no Governo do Estado do Piauí:

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633892

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Na exploração de áreas de empréstimos, a contratada só poderá executar escavações nas áreas previstas no projeto ou naqueles que tiverem sido projetadas e especialmente aprovada pela fiscalização durante a construção. A exploração da área de empréstimo somente pode ser iniciada após a obtenção da autorização ambiental, qualquer alteração deve ser objeto de complementação;
- Os serviços de destocamento e limpeza devem ser feitos dentro do limite da área autorizada; o material retirado deve ser estocado de forma que, após sua exploração, o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;
- Deve ser evitada a localização de áreas de apoio em áreas de restrições ambientais como: reservas ecológicas ou florestais, áreas de preservação permanente, de preservação cultural etc., ou mesmo em suas proximidades;
- Durante sua exploração, as áreas devem ser mantidas com drenagem adequada, de modo a evitar o acúmulo de águas bem como processos erosivos;
- Deve-se planejar adequadamente a exploração da área, de modo a minimizar os impactos decorrentes e a facilitar a recuperação ambiental da área, que deve ser executada tão logo esteja concluída a exploração.

Durante a execução devem ser conduzidos os seguintes procedimentos:

- Deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

Jorge Luis Siqueira da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633892

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- As áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;
- Todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;
- É obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

– Critérios de Medição e Pagamento:

Os serviços de regularização e preparo do subleito, recebidos de conformidade com esta norma, devem ser medidos em metros quadrados de plataforma concluída, com base no comprimento e na largura da superfície acabada, contidos no projeto e confirmados pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos aos preços unitários contratuais respectivos. Este pagamento constitui remuneração única para toda a mão-de-obra, com encargos sociais e equipamentos necessários de conformação, regularização, acréscimos, remoção, escarificação, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento sobre a plataforma final de terraplenagem.

Estão inclusos os serviços de compactação e reaterro do material.

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

– Normas Técnicas:

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 137/2010 – ES
- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 104/2009 – ES
- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 106/2009 - ES
- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 107/2009 – ES

1.2.1.5 e 1.2.1.7 – Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria:

– Definição:

Escavação, carga e transporte de material consiste nas operações de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde a implantação da geometria projetada requer a sua remoção, ou escavação de áreas de empréstimo de material, incluindo a carga e o transporte dos materiais para seu destino final: aterro ou depósito de materiais de excedentes.

As operações de escavação e carga compreendem:

- Escavação, carga e transporte de material em áreas de corte até o greide de terraplenagem;
- Escavação, carga e transporte de material em áreas de corte situadas abaixo do greide de terraplenagem no caso em que o subleito é constituído por materiais impróprios, na espessura fixada em projeto ou pela fiscalização;
- Escavação, carga e transporte de material, quando houver necessidade de remoção da camada vegetal, em profundidades superiores a 20,0 cm;
- Escavação, carga e transporte de material de área de empréstimo;

– Materiais:

Jorge Luis Siqueira da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar e seixos rolados ou não com diâmetro máximo de 0,15 cm.

Em geral todos os materiais são escavados por tratores escavo-transportadores de pneus, empurrados por tratores esteiras de peso compatível ou por escavadeiras hidráulicas.

– Equipamentos:

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pela fiscalização.

Os equipamentos utilizados são os seguintes:

- Tratores de esteiras equipados com lâmina;
- Escavo-transportador ou escavadores conjugados;
- Caminhões basculantes;
- Pás carregadeiras;
- Motoniveladoras e escavadeiras hidráulicas;
- Tratores para operação de push.

– Execução:

Todas as escavações devem ser executadas nas larguras e com a inclinação dos taludes indicados no projeto.

A operação de escavação deve ser precedida dos serviços de destocamento e limpeza.

Jorge Luis Simpsio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A escavação dos cortes deve obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto de terraplenagem e nas notas de serviço. O desenvolvimento dos trabalhos deve otimizar a utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos.

Apenas são transportados para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados em cortes, para execução de camadas superficiais da plataforma, é recomendável o depósito dos referidos materiais em locais indicados pela fiscalização para sua oportuna utilização.

Em situações em que o nível de água situe-se acima da cota do greide de terraplenagem, os taludes apresentem teor de umidade elevado, é necessário que se execute a drenagem adequada, com a instalação de um sistema de drenos profundos ou drenos sub-horizontais. A quantidade, posicionamento, diâmetro e comprimentos destes drenos devem ser executados de acordo com o projeto. Imediatamente após a conclusão da execução deve ser iniciada a execução do aterro de proteção de taludes de corte, utilizando-se solo superficial, argilo-arenoso, areno-argiloso laterizado ou aqueles no projeto.

Quando a escavação atingir o greide de terraplenagem, e os solos do subleito forem inadequados, isto é, constituídos por solos de expansão maior que 2%, possuírem baixa capacidade de suporte ou orgânicos, é necessário o rebaixamento do greide de terraplenagem na espessura estabelecida em projeto, ou de 60,0 cm no mínimo, ou a definida pela fiscalização, nos casos não previstos em projeto. As

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

espessuras e as características dos materiais constituintes das camadas de aterro devem estar em conformidade com as normas do DNIT e, com as determinações de projeto.

Os taludes ao final das escavações devem possuir a geometria indicada em projeto e superfície desempenada.

Somente devem ser efetuadas alterações de inclinação caso novos dados geotécnicos justifiquem a alteração da inclinação, ou quando ocorrerem escorregamentos durante a execução.

As cristas de corte e entradas dos taludes devem ser arredondadas e as banquetas, sempre que possível, devem possuir concordância com terreno natural, o que pode envolver escavações não previstas em projeto, cabendo a fiscalização autorizar estas escavações adicionais.

Os taludes em que houver diferentes inclinações, a concordância deve ser contínua, e executada de modo evitar a formação de elevações e depressões.

Desde o início das obras até seu recebimento definitivo, as escavações já executadas ou em execução devem ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condições que assegurem drenagem eficiente.

Durante a execução, o executante é responsável pela manutenção dos caminhos de serviços sem ônus ao contratante.

Todos os danos ou prejuízos que porventura ocorram em propriedades lindeiras, durante a execução dos serviços são de responsabilidade exclusiva do executante.

– Aceitação:

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os serviços são aceitos e passiveis de medição desde que sejam executados de acordo com esta especificação e o controle geométrico esteja dentro da faixa de tolerância permitida.

Os serviços rejeitados devem ser corrigidos ou complementados.

– Controle ambiental:

Nas operações de escavação é exigida a adoção dos seguintes procedimentos:

Nas áreas de cortes:

- Evitar o quanto possível o trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho; evitar o excesso de carregamentos dos veículos e controlar a velocidade usada;
- Aspergir água permanentemente nos trechos poeirentos, principalmente nas passagens por áreas habitadas;
- O revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deve ser executado imediatamente após a execução dos cortes;
- Implantar, caso necessário, sistema de drenagem provisório e de controle de processos erosivos, como carreamento.

Nas áreas de empréstimo:

- A empresa executante deve licenciar a área de empréstimo, localizada fora da faixa de domínio, junto ao órgão ambiental responsável, antes do início de qualquer atividade na área;
- O destocamento e limpeza, devem ser executados de acordo com as normas de DNIT, dentro do limite da área licenciada, e o material retirado deve ser estocado de

Jorge Luis Siqueira da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633892

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

forma que, após a exploração do empréstimo, o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;

- Não é permitida a queima da vegetação removida;
- Deve ser evitada a localização de empréstimo em áreas com restrições ambientais e de boa aptidão agrícola;
- Não devem ser explorados empréstimos em áreas legalmente protegidas tais como: reservas ecológicas ou florestais, de preservação cultural, ou mesmo em suas proximidades;
- O tráfego de equipamentos e veículos de serviço deve ser controlado para evitar a implantação de vias ou trilhas desnecessárias;
- As áreas de empréstimo devem ser mantidas, durante sua exploração, convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo das águas, bem como os efeitos da erosão;
- A exploração deve se dar de acordo com o projeto aprovado pela fiscalização e licenciado ambientalmente; qualquer alteração deve ser objeto de complementação do licenciamento ambiental.

– Critérios de medição e pagamento:

A escavação e carga de material são medidas e pagas por metro cúbico (m³) do volume escavado, medido no corte.

A medição dos serviços executados é realizada da seguinte forma:

- A área da seção a ser considerada, para cálculo e medição do volume escavado, é a da seção medida após a escavação;

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- O volume das escavações não previstas em projeto, mas autorizadas pela fiscalização, é obtido através da seção medida após a escavação;
- Quando ocorrem, em uma região, materiais de categorias diferentes, os volumes devem ser medidos para cada categoria, e se não for possível definir, na cava, horizontes ou linhas de separação entre os materiais, é feita a classificação em porcentagens dos volumes:
- Os volumes de blocos, matacões ou fragmentos de rochas maiores que 0,50 m, isolados uns dos outros, são calculados considerando sua forma geométrica;
- Blocos de dimensões menores que 0,50 m são amontoados e o volume do monte é obtido considerando sua forma geométrica e dimensões aproximadas, o total de espaços vazios no monte admitido é de 40%;
- No caso dos blocos de dimensões menores que 0,50 m misturados com material de outra categoria, o volume de cada material é obtido com base na avaliação da composição percentual da mistura.
- É objeto de medição a escavação e carga de material estocado, para posterior utilização, cujo volume é determinado através da seção transversal medida no corte, após a escavação.
- A unidade de transporte de material escavado é o metro cúbico pela distância de transporte.
- A distância de transporte é a menor distância real entre os centros de gravidade de corte e aterro ou depósito de materiais excedentes, considerando o percurso de ida e volta.

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- A menor fração a ser considerada para efeito de medição é de 10,0 dam (100m).
- Não é objeto de medição o transporte de terra vegetal brejosa, quando a distância de transporte for inferior a 5,0 decâmetros; e de qualquer categoria quando a distância de transporte for inferior ou igual a 1,0 decâmetro.

Pagamento

Os serviços executados e medidos da forma descrita são pagos de acordo com os seus respectivos preços contratuais, que variam de acordo com a natureza do material escavado.

Nos preços unitários estão inclusos: mão de obra necessária para execução dos serviços, com encargos sociais, BDI, todos os equipamentos e recursos utilizados na execução dos serviços de escavação, carga e transporte do material.

No preço unitário para execução de escavação de materiais de 3ª categoria, estão inclusos: as operações de execução do plano de fogo, perfurações, fornecimento e colocação dos explosivos, bem como cordel, espoleta, detonadores e todos os demais procedimentos relativos à segurança, isolamento do perímetro afetado pelas detonações e seu respectivo abafamento através de quaisquer materiais. Após as detonações, estão inclusos o término da desagregação e a carga do material nos veículos transportadores.

Está incluso ainda no preço unitário, o pré-fissuramento para a conformação dos taludes de acordo com as solicitações de projetos. No caso de escavações em locais da região urbana ou de outras interferências, estão inclusos também os cuidados necessários para evitar os riscos de projeção dos fragmentos e propagação das vibrações sonoras e, deslocamentos de ar.

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A drenagem de área é paga indiretamente por intermédio de bombeamento de vala.

1.2.1.8 - Transporte de água com caminhão tanque de 10.000 l:

Definição:

O serviço consiste no transporte de água por meio de caminhão tanque. Destaca-se que, nas atividades em que o caminhão tanque integra a patrulha mecânica, é adotado como referência um deslocamento de 5 km para obtenção da água. Para distâncias superiores, o custo associado ao traslado excedente deve ser remunerado por meio de momento de transporte, vinculado ao respectivo equipamento.

Equipamentos:

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela Prefeitura Municipal.

O equipamento básico para a execução do transporte de água com caminhão tanque compreende as seguintes unidades:

a) Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l.

Critérios de Medição e Pagamento:

A medição dos serviços de momento de transporte com caminhão tanque deve ser realizada em tonelada quilômetro, em função da massa efetivamente transportada.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita devem ser confirmados pela fiscalização e serão pagos aos preços unitários contratuais respectivos.

1.2.1.9 – Compactação de aterro a 100 % proctor normal:

A Descarga, o espalhamento, a homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, a compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou

Jorge Luis Simpsio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

empréstimos, são fundamentais para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nesta Norma. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.

Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 037/94. Para as camadas finais aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa especifica aparente seca exigida.

No caso de alargamento de aterros a execução será obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que, justificado em projeto, a execução poderá ser realizada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal,

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

complementando-se com material importado toda a largura da referida seção transversal.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, admite-se a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto, protegidos por camadas subsequentes de material terroso devidamente compactadas.

Os aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos, na umidade descrita para o corpo dos aterros.

As determinações do grau de compactação (GC) serão realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca de laboratório e da massa específica aparente “in situ” obtida no campo. Deverão ser obedecidos os limites seguintes:

a) corpo do aterro GC ≥ 95%;

b) camadas finais GC ≥ 100%.

A compactação será medida em m³, sendo considerado o volume de aterro executado de acordo com a seção transversal do projeto e os serviços deveram seguir a Especificação de Serviço – NORMA DNIT 108/2009 - ES.

1.2.3 – INFRAESTRUTURA DA PASSAGEM MOLHADA:

1.2.3.1 - Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria:

- Definição:

Escavação, carga e transporte de material consiste nas operações de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde a implantação da geometria projetada

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

requer a sua remoção, ou escavação de áreas de empréstimo de material, incluindo a carga e o transporte dos materiais para seu destino final: aterro ou depósito de materiais de excedentes.

As operações de escavação e carga compreendem:

- Escavação, carga e transporte de material em áreas de corte até o greide de terraplenagem;
- Escavação, carga e transporte de material em áreas de corte situadas abaixo do greide de terraplenagem no caso em que o subleito é constituído por materiais impróprios, na espessura fixada em projeto ou pela fiscalização;
- Escavação, carga e transporte de material, quando houver necessidade de remoção da camada vegetal, em profundidades superiores a 20,0 cm;
- Escavação, carga e transporte de material de área de empréstimo;

- Materiais:

Compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar e seixos rolados ou não com diâmetro máximo de 0,15 cm.

Em geral todos os materiais são escavados por tratores escavo-transportadores de pneus, empurrados por tratores esteiras de peso compatível ou por escavadeiras hidráulicas.

- Equipamentos:

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pela fiscalização.

Os equipamentos utilizados são os seguintes:

Jorge Luis Simpsio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Tratores de esteiras equipados com lâmina;
- Escavo-transportador ou escavadores conjugados;
- Caminhões basculantes;
- Pás carregadeiras;
- Motoniveladoras e escavadeiras hidráulicas;
- Tratores para operação de push.

- Execução:

Todas as escavações devem ser executadas nas larguras e com a inclinação dos taludes indicados no projeto.

A operação de escavação deve ser precedida dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

A escavação dos cortes deve obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto de terraplenagem e nas notas de serviço. O desenvolvimento dos trabalhos deve otimizar a utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos.

Apenas são transportados para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados em cortes, para execução de camadas superficiais da plataforma, é recomendável o depósito dos referidos materiais em locais indicados pela fiscalização para sua oportuna utilização.

Em situações em que o nível de água situe-se acima da cota do greide de terraplenagem, os taludes apresentem teor de umidade elevado, é necessário que se

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

execute a drenagem adequada, com a instalação de um sistema de drenos profundos ou drenos sub-horizontais. A quantidade, posicionamento, diâmetro e comprimentos destes drenos devem ser executados de acordo com o projeto.

Imediatamente após a conclusão da execução deve ser iniciada a execução do aterro de proteção de taludes de corte, utilizando-se solo superficial, argilo-arenoso, areno-argiloso laterizado ou aqueles no projeto.

Quando a escavação atingir o greide de terraplenagem, e os solos do subleito forem inadequados, isto é, constituídos por solos de expansão maior que 2%, possuírem baixa capacidade de suporte ou orgânicos, é necessário o rebaixamento do greide de terraplenagem na espessura estabelecida em projeto, ou de 60,0 cm no mínimo, ou a definida pela fiscalização, nos casos não previstos em projeto.

As espessuras e as características dos materiais constituintes das camadas de aterro devem estar em conformidade com as normas do DNIT e, com as determinações de projeto.

Os taludes ao final das escavações devem possuir a geometria indicada em projeto e superfície desempenada.

Somente devem ser efetuadas alterações de inclinação caso novos dados geotécnicos justifiquem a alteração da inclinação, ou quando ocorrerem escorregamentos durante a execução.

As cristas de corte e entradas dos taludes devem ser arredondadas e as banquetas, sempre que possível, devem possuir concordância com terreno natural, o que pode envolver escavações não previstas em projeto, cabendo a fiscalização autorizar estas escavações adicionais.

Jorge Luis Siqueira da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os taludes em que houver diferentes inclinações, a concordância deve ser contínua, e executada de modo evitar a formação de elevações e depressões.

Desde o início das obras até seu recebimento definitivo, as escavações já executadas ou em execução devem ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condições que assegurem drenagem eficiente.

Durante a execução, o executante é responsável pela manutenção dos caminhos de serviços sem ônus ao contratante.

Todos os danos ou prejuízos que porventura ocorram em propriedades lindeiras, durante a execução dos serviços são de responsabilidade exclusiva do executante.

- Aceitação:

Os serviços são aceitos e passiveis de medição desde que sejam executados de acordo com esta especificação e o controle geométrico esteja dentro da faixa de tolerância permitida.

Os serviços rejeitados devem ser corrigidos ou complementados.

- Controle ambiental:

Nas operações de escavação é exigida a adoção dos seguintes procedimentos:

Nas áreas de cortes:

- Evitar o quanto possível o trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho; evitar o excesso de carregamentos dos veículos e controlar a velocidade usada;
- Aspergir água permanentemente nos trechos poeirentos, principalmente nas passagens por áreas habitadas;

Jorge Luis Simpsio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633892

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- O revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deve ser executado imediatamente após a execução dos cortes;
- Implantar, caso necessário, sistema de drenagem provisório e de controle de processos erosivos, como carreamento.

Nas áreas de empréstimo:

- A empresa executante deve licenciar a área de empréstimo, localizada fora da faixa de domínio, junto ao órgão ambiental responsável, antes do início de qualquer atividade na área;
- O desmatamento, destocamento e limpeza, devem ser executados de acordo com as normas de DNIT, dentro do limite da área licenciada, e o material retirado deve ser estocado de forma que, após a exploração do empréstimo, o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;
- Não é permitida a queima da vegetação removida;
- Deve ser evitada a localização de empréstimo em áreas com restrições ambientais e de boa aptidão agrícola;
- Não devem ser explorados empréstimos em áreas legalmente protegidas tais como: reservas ecológicas ou florestais, de preservação cultural, ou mesmo em suas proximidades;
- O tráfego de equipamentos e veículos de serviço deve ser controlado para evitar a implantação de vias ou trilhas desnecessárias;
- As áreas de empréstimo devem ser mantidas, durante sua exploração, convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo das águas, bem como os efeitos da erosão;

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633892

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- A exploração deve se dar de acordo com o projeto aprovado pela fiscalização e licenciado ambientalmente; qualquer alteração deve ser objeto de complementação do licenciamento ambiental.

- Critérios de medição e pagamento:

A escavação e carga de material são medidas e pagas por metro cúbico (m³) do volume escavado, medido no corte.

A medição dos serviços executados é realizada da seguinte forma:

a) A área da seção a ser considerada, para cálculo e medição do volume escavado, é a da seção medida após a escavação;

b) O volume das escavações não previstas em projeto, mas autorizadas pela fiscalização, é obtido através da seção medida após a escavação;

c) Os materiais escavados são classificados em conformidade com o descrito no item 5.3 desta especificação;

d) Quando ocorrem, em uma região, materiais de categorias diferentes, os volumes devem ser medidos para cada categoria, e se não for possível definir, na cava, horizontes ou linhas de separação entre os materiais, é feita a classificação em porcentagens dos volumes:

- Os volumes de blocos, matacões ou fragmentos de rochas maiores que 0,50 m, isolados uns dos outros, são calculados considerando sua forma geométrica;
- Blocos de dimensões menores que 0,50 m são amontoados e o volume do monte é obtido considerando sua forma geométrica e dimensões aproximadas, o total de espaços vazios no monte admitido é de 40%;

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- No caso dos blocos de dimensões menores que 0,50 m misturados com material de outra categoria, o volume de cada material é obtido com base na avaliação da composição percentual da mistura.

e) É objeto de medição a escavação e carga de material estocado, para posterior utilização, cujo volume é determinado através da seção transversal medida no corte, após a escavação.

A unidade de transporte de material escavado é o metro cúbico pela distância de transporte.

A distância de transporte é a menor distância real entre os centros de gravidade de corte e aterro ou depósito de materiais excedentes, considerando o percurso de ida e volta.

A menor fração a ser considerada para efeito de medição é de 10,0 dam (100m).

Não é objeto de medição o transporte de terra vegetal brejosa, quando a distância de transporte for inferior a 5,0 decâmetros; e de qualquer categoria quando a distância de transporte for inferior ou igual a 1,0 decâmetro.

- Pagamento

Os serviços executados e medidos da forma descrita são pagos de acordo com os seus respectivos preços contratuais, que variam de acordo com a natureza do material escavado.

Nos preços unitários estão inclusos: mão de obra necessária para execução dos serviços, com encargos sociais, BDI, todos os equipamentos e recursos utilizados na execução dos serviços de escavação, carga e transporte do material.

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

No preço unitário para execução de escavação de materiais de 3ª categoria, estão inclusos: as operações de execução do plano de fogo, perfurações, fornecimento e colocação dos explosivos, bem como cordel, espoleta, detonadores e todos os demais procedimentos relativos à segurança, isolamento do perímetro afetado pelas detonações e seu respectivo abafamento através de quaisquer materiais. Após as detonações, estão inclusos o término da desagregação e a carga do material nos veículos transportadores.

Está incluso ainda no preço unitário, o pré fissuramento para a conformação dos taludes de acordo com as solicitações de projetos. No caso de escavações em locais da região urbana ou de outras interferências, estão inclusos também os cuidados necessários para evitar os riscos de projeção dos fragmentos e propagação das vibrações sonoras e, deslocamentos de ar.

A drenagem de área é paga indiretamente por intermédio de bombeamento de vala.

1.2.3.2 a 1.2.3.4– Escavação em material de 1ª categoria:

- Compreende os serviços de escavação do material ao longo da passagem molhada seja para execução da fundação ou da própria estrutura do maciço, devendo-se obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto e pela fiscalização;
- O material retirado será reaproveitado para execução de aterros e a sobra será removida para local previamente destinada.

Jorge Luis Siqueira da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.2.3.5 a 1.2.3.6 – Fundação em concreto ciclópico:

- A fundação será executada em concreto ciclópico, respaldada no nível do terreno firme e regularizado;
- O concreto ciclópico consiste no preparo, transporte dos materiais, lançamento, adensamento e cura do concreto que será constituído de 70% de concreto e 30% de pedra-de-mão. Será confeccionado em concreto simples fck>=15 MPa, preparado a parte, cujo volume, por ocasião do lançamento será progressivamente incorporada uma quantidade de pedra-de-mão não superior a 30% do volume de concreto já preparado;
- As pedras a serem utilizadas deverão ser resistentes, tipo granito ou basalto, não devendo se fragmentar quando percutidas a marretas, apresentando-se isentas de qualquer impregnação orgânica, devendo ser molhadas e não apresentar fissuras ou sinais de decomposição.

1.2.3.7 a 1.2.3.9 – Alvenaria em pedra argamassada p/ parede:

- A estrutura do maciço da passagem molhada será executada em alvenaria de pedra argamassada e implantação de bueiros simples tubulares de concreto Ø1,00 m na posição transversal para escoamento das águas pluviais entre montante e jusante;
- A alvenaria de pedra argamassada obedecerá às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto. Serão empregadas rochas graníticas ou de dureza equivalente, dispostas de tal modo a atender com perfeição ao fim a que se destinam. As pedras devem ser apiloadas antes do lançamento da argamassa, que será confeccionada no traço 1:4 com cimento e areia grossa.

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.2.3.10 a 1.2.3.11 – Forma de madeira:

- Para confecção da passagem molhada, está prevista a utilização de fôrma de madeira, podendo ser substituída por fôrma metálica obedecendo-se o projeto de engenharia;
- As formas e escoramentos obedecerão aos critérios das normas da ABNT – NBR 7190 e NBR 8800 e as especificações de serviço DNIT 120/2009 - ES para forma de madeira. Os escoramentos obedecerão, também, os critérios estabelecidos pela norma da ABNT – NBR 6118/14. As escoras roliças deverão ter no máximo, uma única emenda, não situada no traço médio. Antes do lançamento da argamassa e das pedras, as formas deverão ser limpas e molhadas até a saturação.

1.2.3.12 – Piso em concreto fck=25 Mpa:

- Será executado em concreto estrutural com espessura de 10,0 cm e é destinado a evitar a penetração de água, especialmente por via capilar;
- De preferência, a concretagem do lastro será efetuada em operação contínua e ininterrupta para que se evite juntas de concretagem e, conseqüentemente, pontos sensíveis de percolação;
- Como medida de ordem geral, proceder-se-á, após o início da pega e antes que o concreto endureça demasiadamente, a um escovamento da superfície, até que os grãos do agregado graúdo se tornem aparentes, pela remoção da película que aí costuma formar-se.

Jorge Luis Siqueira da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.2.3.13 - Assentamento e rejuntamento de tubos de concreto

- Os tubos serão do tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea com armadura circular dupla, sendo assentos alinhados e encaixados.
- Depois de assentados, os tubos serão rejuntados com argamassas de cimento e areia no traço 1:4.
- Serão executados testes de vedação das juntas dos tubos com uso de fumaça.
- A execução do tubo e das bocas seguirá a especificação Norma DNIT 023/2006 – ES – Drenagem – Bueiros tubulares de concreto – Especificação de serviço.

1.2.3.14 – Balizador de concreto:

- Serão implantados balizadores de concreto, longitudinalmente dispostos sobre a passagem molhada de forma a possibilitar o tráfego durante o período de sangria;
- Deverão ser obedecidas as dimensões, espaçamentos e distâncias conforme projeto;
- Os balizadores deverão apresentar boa resistência a impactos além de estar devidamente afixados sobre o maciço.

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA PI 44521
Reg. Nac. 1922633692

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

14.0 - PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%

Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

PLANILHA RESUMO

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	TOTAL (R$)	REFERÊNCIA
1.0	**CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA**				
1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	un	1,00	10.611,22	Plan. Anexa
1.2	PASSAGEM MOLHADA	un	1,00	177.323,81	Plan. Anexa
TOTAL GERAL (R$)				**187.935,03**	

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	P. UNIT. (R$)	TOTAL (R$)	REFERÊNCIA
1.0	**CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA**					
1.1	**SERVIÇOS PRELIMINARES**					
1.1.1	Administração Local da Obra	mês	3,00	2.234,01	6.702,03	Composição 01
1.1.2	Aquisição e assentamento de uma Placa de obra 3,6 x 1,8 m	m²	6,48	603,27	3.909,19	103689
	TOTAL GERAL DO ITEM 1.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES (R$) =				**10.611,22**	

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%

Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA
EXTENSÃO TOTAL DOS TRECHOS = 0,00 metros

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	P. UNIT. (R$)	TOTAL (R$)	REFERÊNCIA
1.2	**PASSAGEM MOLHADA - EXTENSÃO TOTAL DA PAREDE = 20,00 metros**					
1.2.1	**TERRAPLENAGEM**					
1.2.1.1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	50,08	0,86	43,07	SICRO - 5501700
1.2.1.2	Regularização do subleito	m²	125,20	1,59	199,07	SICRO - 4011209
1.2.1.3	Limpeza superficial de área de jazida	m²	38,02	0,94	35,74	SICRO - 5502985
1.2.1.4	Expurgo de camada vegetal c/ estoc. p/ recuperação de áreas degradadas	m³	7,60	5,36	40,74	SICRO - 5502986
1.2.1.5	Escavação, carga e transporte de material de corte	m³	0,05	13,51	0,68	SICRO - 5501875
1.2.1.6	Escavação e carga de material de jazida p/ aterro e revestimento primário	m³	57,03	7,00	399,21	SICRO - 4016008
1.2.1.7	Transporte de material de jazida DMT = 10,36 km	t x km	1.018,64	1,14	1.161,25	SICRO - 5915319
1.2.1.8	Transporte local de água em caminhão tanque DMT = 5 km	t x km	45,62	1,73	78,92	SICRO - 5915468
1.2.1.9	Compactação de aterros a 100% do Proctor Normal	m³	57,03	6,77	386,09	SICRO - 5502978
1.2.2	**RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**					
1.2.2.1	Reparação de danos físicos ao meio ambiente	m²	38,02	2,57	97,71	Composição 04
1.2.3	**INFRAESTRUTURA DA PASSAGEM MOLHADA**					
1.2.3.1	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria DMT 50 m p/ fundação da passagem molhada	m³	60,05	13,51	811,28	SICRO - 5501875
1.2.3.2	Escavação manual em mat. de 1ª cat. p/ fundação da passagem molhada	m³	19,95	113,08	2.255,95	93358
1.2.3.3	Escavação manual em mat. de 1ª cat. p/ bacia de amortecimento	m³	5,00	113,08	565,40	93358
1.2.3.4	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria DMT 50 m p/ fundação do muro de contenção	m³	11,04	13,51	149,15	SICRO - 5501875
1.2.3.5	Concreto ciclopico p/ fundação da passagem molhada	m³	80,00	579,52	46.361,60	SICRO - 1106165
1.2.3.6	Concreto ciclopico p/ fundação do muro de contenção	m³	5,76	579,52	3.338,04	SICRO - 1106165
1.2.3.7	Alvenaria em pedra argamassada p/ parede da passagem molhada	m³	118,66	579,52	68.765,84	SICRO - 1106165
1.2.3.8	Alvenaria em pedra argamassada p/ bacia de amortecimento	m³	10,00	579,52	5.795,20	SICRO - 1106165
1.2.3.9	Alvenaria em pedra argamassada p/ muro de contenção	m³	8,96	579,52	5.192,50	SICRO - 1106165
1.2.3.10	Forma comum de madeira p/ parede da passagem molhada	m²	64,04	188,39	12.064,50	92448
1.2.3.11	Forma comum de madeira p/ muro de contenção	m²	44,80	188,39	8.439,87	92448
1.2.3.12	Piso em concreto estrutural fck=25 MPa e=10,0 cm	m³	8,00	905,86	7.246,88	94965
1.2.3.13	Corpo de BSTC Ø1,0 m	m	12,00	1.101,11	13.213,32	SICRO - 0804037
1.2.3.14	Balizador de concreto	un	28,00	24,35	681,80	SICRO - 5213368
				TOTAL GERAL DO ITEM 1.2 (R$) =	**177.323,81**	

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

15.0 - COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO DO SINAPI E ELABORADAS

Administração local da obra - Composição 01					**Produção da equipe [1]** 1,00 mês
Mão-de-obra	**Quant.**	**Unid.**	**Referência**	**Salário hora**	**Custo horário**
Engenheiro civil de obra pleno com encargos complementares	5,0000	H	SINAPI 90777	141,05	705,25
Encarregado geral com encargos complementares	7,0000	H	SINAPI 90776	41,12	287,84
Apontador ou apropriador com encargos complementares	10,0000	H	SINAPI 90767	27,78	277,80
Técnico em segurança do trabalho com encargos complementares	10,0000	H	SINAPI 100309	32,58	325,80
Motorista de veículo leve com encargos complementares	10,0000	H	SINAPI 88284	25,22	252,20
Custo unitário total de mão de obra					1.848,89
Materiais e/ou serviços	Quant.	Unid.	Referência	Valor R$	Custo unitário
					-
Custo unitário total dos materiais e/ou serviços					-
CUSTO UNITÁRIO TOTAL					**1.848,89**
B.D.I. = 20,83%					**385,12**
PREÇO UNITÁRIO TOTAL					**2.234,01**

FONTE: REVISTA GUIA DA CONSTRUÇÃO EDITORA PINI - JULHO/2009 (ADAPTADO)

Reparação de danos físicos ao meio ambiente - Composição 04					**Produção da equipe [1]** 1,00 m²
Mão-de-obra	**Quant.**	**Unid.**	**Referência**	**Salário hora**	**Custo horário**
Servente com encargos complementares	0,00300	H	SINAPI 88316	23,66	0,07
Custo unitário total de mão de obra					0,07
Materiais e/ou serviços	Quant.	Unid.	Referência	Valor R$	Custo unitário
Trator de esteira com lâmina - 112 Kw - Operativo	0,00320	CHP	SICRO E9540	456,8330	1,46
Trator de esteira com lâmina - 112 Kw - Improdutivo	0,00320	CHI	SICRO E9540	188,1164	0,60
Custo unitário total dos materiais e/ou serviços					2,06
CUSTO UNITÁRIO TOTAL					**2,13**
B.D.I. = 20,83%					**0,44**
PREÇO UNITÁRIO TOTAL					**2,57**

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO REFERÊNCIA SICRO

Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m caminho de serviço em leito natural - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³ - SICRO 5501875	**FIC**	**FIT**	**Produção da equipe [1]**
	0,01728	**0,00000**	**243,82 m³**

A - EQUIPAMENTO	**Quant.**	**Utilização**		**Referência**	**Custo horário**		**Custo horário total**
		Operativa	**Improdutiva**		**Operativo**	**Improdutivo**	
Caminhão basculante com capacidade de 14 m³ - 188 kW	4,0000	0,7900	0,2100	SICRO E9667	321,0278	96,4771	1.095,4886
Carregadeira de pneus com capacidade de 3,3 m³ - 213 kW	1,0000	1,0000	0,0000	SICRO E9511	525,1593	258,2550	525,1593
Trator de esteiras com lâmina - 259 kW	1,0000	1,0000	0,0000	SICRO E9541	1.035,3372	418,2854	1.035,3372
						Custo horário total de equipamento	2.655,9851

B - MÃO DE OBRA	**Quant.**	**Unidade**	**Referência**	**Salário hora**	**Custo horário**
Servente com encargos complementares	1,0000	H	SINAPI 88316	23,66	23,66
				Custo horário total de mão de obra	23,66
				Custo horário total de execução	2.679,6451
				Custo unitário de execução	10,9903
				Custo do FIC	0,1899
				Custo do FIT	0,0000
CUSTO UNITÁRIO TOTAL					**11,18**
B.D.I. = 20,83%					**2,33**
PREÇO UNITÁRIO TOTAL					**13,51**

Corpo BSTC D =1,00 m - SICRO 0804037	**FIC**	**FIT**	**Produção da equipe [1]**
	0,00000	**0,00000**	**3,1120 m**

A - EQUIPAMENTO	**Quant.**	**Utilização**		**Referência**	**Custo horário**		**Custo horário total**
		Operativa	**Improdutiva**		**Operativo**	**Improdutivo**	
Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 20 t.m - 136 kW	1,0000	1,0000	0,0000	SICRO E9686	322,2929	111,5934	322,2929
						Custo horário total de equipamento	322,2929

B - MÃO DE OBRA	**Quant.**	**Unidade**	**Referência**	**Salário hora**	**Custo horário**
Servente com encargos complementares	2,8659	H	SINAPI 88316	23,66	67,81
				Custo horário total de mão de obra	67,81
				Custo horário total de execução	390,1029
				Custo unitário de execução	125,3544
				Custo do FIC	0,0000
				Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL	**Quant.**	**Unidade**	**Referência**	**Custo horário**	**Custo horário total**
Tubo de concreto armado PA 1 - D = 1,00 m	1,00000	M	SICRO M2175	528,6650	528,6650
				Custo horário total de material	528,6650

D - ATIVIDADES AUXILIARES	**Quant.**	**Unidade**	**Referência**	**Custo horário**	**Custo horário total**
Argamassa de cimento e areia 1:4 - areia comercial	0,00735	M3	SICRO 1109671	528,2900	3,8829

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO REFERÊNCIA SICRO

Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais	0,4020	M3	SICRO 1106165	479,6200	192,8072
Formas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada	0,8000	M2	SICRO 3103302	75,7200	60,5760
				Custo horário total de material	257,2661
CUSTO UNITÁRIO TOTAL					**911,29**
B.D.I. = 20,83%					**189,82**
PREÇO UNITÁRIO TOTAL					**1.101,11**

Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais - SICRO 1106165				**FIC**	**FIT**	**Produção da equipe [1]**	
				0,00000	**0,00000**	**3,92899 m³**	
A - EQUIPAMENTO	**Quant.**	**Utilização**		**Referência**	**Custo horário**		**Custo horário total**
		Operativa	**Improdutiva**		**Operativo**	**Improdutivo**	
						Custo horário total de equipamento	0,0000

B - MÃO DE OBRA	**Quant.**	**Unidade**	**Referência**	**Salário hora**	**Custo horário**
Servente com encargos complementares	2,0000	H	SINAPI 88316	23,66	47,32
				Custo horário total de mão de obra	47,32
				Custo horário total de execução	47,3200
				Custo unitário de execução	12,0438
				Custo do FIC	0,0000
				Custo do FIT	0,0000

C - MATERIAL	**Quant.**	**Unidade**	**Referência**	**Custo horário**	**Custo horário total**
Pedra de mão	0,52600	M3	SICRO M1097	157,3795	82,7816
				Custo horário total de material	82,7816

D - ATIVIDADES COMPLEMENTARES	**Quant.**	**Unidade**	**Referência**	**Custo horário**	**Custo horário total**
Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	0,7000	M3	SICRO 1107892	547,6500	383,3550

D - TEMPO FIXO	**Quant.**	**Unidade**	**Referência**	**Custo horário**	**Custo horário total**
Carga, manobra e descarga de areia, brita, pedra de mão ou solos em caminhão basculante de 10 m³ - carga com carregadeira (exclusa) e descarga livre	0,7890	T	SICRO 5914647	1,8300	1,4439
				Custo horário total de material	1,4439
CUSTO UNITÁRIO TOTAL					**479,62**
B.D.I. = 20,83%					**99,90**
PREÇO UNITÁRIO TOTAL					**579,52**

Balizador de concreto - areia e brita comerciais - fornecimento e implantação - SICRO 5213368				**FIC**	**FIT**	**Produção da equipe [1]**	
				0,00000	**0,00000**	**1,00 un**	
A - EQUIPAMENTO	**Quant.**	**Utilização**		**Referência**	**Custo horário**		**Custo horário total**
		Operativa	**Improdutiva**		**Operativo**	**Improdutivo**	

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO REFERÊNCIA SICRO

						Custo horário total de equipamento	0,0000
B - MÃO DE OBRA	**Quant.**	**Unidade**	**Referência**		**Salário hora**		**Custo horário**
						Custo horário total de mão de obra	0,00
						Custo horário total de execução	0,0000
						Custo unitário de execução	0,0000
						Custo do FIC	0,0000
						Custo do FIT	0,0000
C - MATERIAL	**Quant.**	**Unidade**	**Referência**		**Custo horário**		**Custo horário total**
						Custo horário total de material	0,0000
D - ATIVIDADES AUXILIARES	**Quant.**	**Unidade**	**Referência**		**Custo horário**		**Custo horário total**
Apiloamento manual	0,00177	m³	SICRO	4805755	33,9400		0,0601
Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais	0,00432	m³	SICRO	1106057	528,4700		2,2830
Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de até 1 m	0,00707	m³	SICRO	4805750	46,0200		0,3254
Fabricação de balizador de concreto - seção circular de 10 cm - areia e brita comerciais	1,00000	un	SICRO	5216116	16,7900		16,7900
						Custo horário total de material	19,4585
E - TEMPO FIXO	**Quant.**	**Unidade**	**Referência**		**Custo horário**		**Custo horário total**
Carga, manobra e descarga de materiais divesors em caminhão carroceria de 4t - carga e descarga manuais	0,01963	T	SICRO	5914655	35,0400		0,6878
						Custo horário total de material	0,6878
CUSTO UNITÁRIO TOTAL							**20,15**
B.D.I. = 20,83%							**4,20**
PREÇO UNITÁRIO TOTAL							**24,35**

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

16.0 - COMPOSIÇÃO DO BDI - BONIFICAÇÃO E DESPESAS INDIRETAS

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

CÁLCULO DO BDI - BONIFICAÇÕES E DESPESAS INDIRETAS

ITEM	DESCRIÇÃO	ÍNDICE (%)	DENOMINAÇÃO
1.0	Taxa de administração central	3,80	*AC*
2.0	Taxa de seguro e garantia	0,32	*S+G*
3.0	Taxa da margem de incerteza (risco) do empreendimento	0,50	*R*
4.0	Taxas de despesas financeiros	1,02	*DF*
5.0	Taxa de margem de contribuição (benefício, lucro ou remuneração)	7,30	*L*
6.0	Taxa de custos tributários (municipais, estaduais e federais)	6,15	*I*
6.1	COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social	3,00	
6.2	PIS - Programa de Integração Social	0,65	
6.3	ISS - Imposto Sobre Serviço	2,50	

FÓRMULA DE CÁLCULO DO BDI :

$$BDI = \{ [(1+AC+S+G+R) * (1+DF) * (1+L)] / (1-I) \} - 1$$

BDI = 20,83% (sem desoneração)

****BDI SEM O ITEM 6.4- CPRB = 20,83%***

OBSERVAÇÕES:

1) A análise dos BDIs apresentados pelas empresas terá seu critério regido pelo ACÓRDÃO do TCU nº 2622/2013 - Plenário, que gerou a tabela abaixo com os limites para BDI para Construção de Rodovias e Ferrovias:

DESCRIÇÃO	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO
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
Tributos	5,65	6,65	8,65
COFINS	3,00	3,00	3,00
PIS	0,65	0,65	0,65
ISS	2,00	3,00	5,00
BDI	**19,60**	**20,97**	**24,23**

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

17.0 - COMPOSIÇÃO DOS ENCARGOS SOCIAIS

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO-DE-OBRA SEM DESONERAÇÃO

PIAUÍ — VIGÊNCIA A PARTIR DE 01/2026

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A					
A1	INSS	10,00%	10,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A	Total	26,80%	26,80%	36,80%	36,80%
GRUPO B					
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,67%	Não incide	17,67%	Não incide
B2	Feriados	3,92%	Não incide	3,92%	Não incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,88%	0,67%	0,88%	0,67%
B4	13º Salário	10,93%	8,31%	10,93%	8,31%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,05%	0,07%	0,05%
B6	Faltas Justificadas	0,73%	0,56%	0,73%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,24%	Não incide	1,24%	Não incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,03%	0,02%	0,03%	0,02%
B9	Férias Gozadas	11,52%	8,77%	11,52%	8,77%
B10	Salário Maternidade	0,04%	0,03%	0,04%	0,03%
B	**Total**	**47,03%**	**18,41%**	**47,03%**	**18,41%**
GRUPO C					
C1	Aviso Prévio Indenizado	6,02%	4,58%	6,02%	4,58%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,16%	0,12%	0,16%	0,12%
C3	Férias Indenizadas	2,84%	2,16%	2,84%	2,16%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	2,57%	1,95%	2,57%	1,95%
C5	Indenização Adicional	0,51%	0,39%	0,51%	0,39%
C	**Total**	**12,10%**	**9,20%**	**12,10%**	**9,20%**
GRUPO D					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B (sem considerar INNS sobre 13º, conforme Lei nº 14.973/2024)	11,51%	4,10%	17,31%	6,77%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,52%	0,40%	0,54%	0,41%
D	**Total**	**12,03%**	**4,50%**	**17,85%**	**7,18%**
TOTAL(A+B+C+D)		97,96%	58,91%	113,78%	71,59%

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

18.0 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO GLOBAL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	PESO (%)	VALOR DAS OBRAS E SERVIÇOS (R$)	MESES		
				1	2	3
				%	%	%
1.0	CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA	100,00%	187.935,03	40,00%	40,00%	20,00%
TOTAL	SIMPLES	100,00%		40,00%	40,00%	20,00%
	ACUMULADO	100,00%		40,00%	80,00%	100,00%
	VALOR TOTAL (R$)	**100,00%**	**187.935,03**	**75.174,01**	**75.174,01**	**37.587,01**

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DETALHADO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	PESO (%)	VALOR DAS OBRAS E SERVIÇOS	MESES		
				1º	2º	3º
				% / R$	% / R$	% / R$
	CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA					
1.1	**SERVIÇOS PRELIMINARES**					
1.1.1	Administração Local da Obra	3,57%	6.702,03	40,00% 2.680,81	40,00% 2.680,81	20,00% 1.340,41
1.1.2	Aquisição e assentamento de uma Placa de obra 3,6 x 1,8 m	2,08%	3.909,19	100,00% 3.909,19		
1.2	**PASSAGEM MOLHADA - EXTENSÃO TOTAL DA PAREDE = 20,00 metros**					
1.2.1	**TERRAPLENAGEM**					
1.2.1.1	Desmatamento, destocamento e limpeza	0,02%	43,07	100,00% 43,07		
1.2.1.2	Regularização do subleito	0,11%	199,07	100,00% 199,07		
1.2.1.3	Limpeza superficial de área de jazida	0,02%	35,74	100,00% 35,74		
1.2.1.4	Expurgo de camada vegetal c/ estoc. p/ recuperação de áreas degradadas	0,02%	40,74	100,00% 40,74		
1.2.1.5	Escavação, carga e transporte de material de corte	0,00%	0,68	100,00% 0,68		
1.2.1.6	Escavação e carga de material de jazida p/ aterro e revestimento primário	0,21%	399,21	100,00% 399,21		
1.2.1.7	Transporte de material de jazida DMT = 10,36 km	0,62%	1.161,25	100,00% 1.161,25		
1.2.1.8	Transporte local de água em caminhão tanque DMT = 5 km	0,04%	78,92	100,00% 78,92		
1.2.1.9	Compactação de aterros a 100% do Proctor Normal	0,21%	386,09	100,00% 386,09		
1.2.2	**RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**					
1.2.2.1	Reparação de danos físicos ao meio ambiente	0,05%	97,71	100,00% 97,71		
1.2.3	**INFRAESTRUTURA DA PASSAGEM MOLHADA**					
1.2.3.1	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria DMT 50 m p/ fundação da passagem molhada	0,43%	811,28	100,00% 811,28		
1.2.3.2	Escavação manual em mat. de 1ª cat. p/ fundação da passagem molhada	1,20%	2.255,95	100,00% 2.255,95		
1.2.3.3	Escavação manual em mat. de 1ª cat. p/ bacia de amortecimento	0,30%	565,40	100,00% 565,40		
1.2.3.4	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria DMT 50 m p/ fundação do muro de contenção	0,08%	149,15	100,00% 149,15		
1.2.3.5	Concreto ciclopico p/ fundação da passagem molhada	24,67%	46.361,60	100,00% 46.361,60		
1.2.3.6	Concreto ciclopico p/ fundação do muro de contenção	1,78%	3.338,04	100,00% 3.338,04		

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DETALHADO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	PESO (%)	VALOR DAS OBRAS E SERVIÇOS	MESES		
				1º	2º	3º
				% / R$	% / R$	% / R$
1.2.3.7	Alvenaria em pedra argamassada p/ parede da passagem molhada	36,59%	68.765,84	18,41% 12.660,11	81,59% 56.105,73	
1.2.3.8	Alvenaria em pedra argamassada p/ bacia de amortecimento	3,08%	5.795,20		100,00% 5.795,20	
1.2.3.9	Alvenaria em pedra argamassada p/ muro de contenção	2,76%	5.192,50		100,00% 5.192,50	
1.2.3.10	Forma comum de madeira p/ parede da passagem molhada	6,42%	12.064,50		44,76% 5.399,77	55,24% 6.664,73
1.2.3.11	Forma comum de madeira p/ muro de contenção	4,49%	8.439,87			100,00% 8.439,87
1.2.3.12	Piso em concreto estrutural fck=25 MPa e=10,0 cm	3,86%	7.246,88			100,00% 7.246,88
1.2.3.13	Corpo de BSTC Ø1,0 m	7,03%	13.213,32			100,00% 13.213,32
1.2.3.14	Balizador de concreto	0,36%	681,80			100,00% 681,80
TOTAL	SIMPLES	100,00%		40,00%	40,00%	20,00%
	ACUMULADO	100,00%		40,00%	80,00%	100,00%
	VALOR TOTAL (R$)	**100,00%**	**187.935,03**	**75.174,01**	**75.174,01**	**37.587,01**

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

19.0 – QCI – QUADRO DE COMPOSIÇÃO DE INVESTIMENTO

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

QUADRO DE COMPOSIÇÃO DE INVESTIMENTOS – Q.C.I.

DISCRIMINAÇÃO	VALOR TOTAL (R$)
1 – Terreno	
2 - Indenização de benfeitorias	
3 – Elaboração de Projeto de Engenharia	-
4 - Urbanização e Infra-estrutura	
4.1 - Contenção e estabilização de encostas	
4.2 - Construção de Passagem Molhada	177.323,81
4.3 – Drenagem	
4.4 - Abastecimento d'água	
4.5 - Esgotamento sanitário	
4.6 - Energia elétrica/iluminação pública	
4.7 - Placa da obra	3.909,19
5 - Mobilização e desmobilização de equipamentos	
6 - Administração local da obra	6.702,03
7 - Barracão da obra (canteiro)	
8 - Aquisição de unidades habitacionais	
9 - Recuperação e melhorias habitacionais	
10 - Construção de unidades habitacionais	
11 - Construção de unidades sanitárias	
12 - Ligações domiciliares de águas e esgoto	
Custos Diretos (Total)	187.935,03
13 - Remuneração do Agente Promotor (até 2,5% do valor do empréstimo)	
14 - Taxa de Administração do Agente Financeiro	
15 - Taxa de Risco de Crédito (1% do valor do empréstimo)	
16 - Juros na fase de carência	
17 - Total do investimento (a)	187.935,03
18 - Contrapartida (b)	-
19 – O.G.U. (c) = (a) - (b)	187.935,03
20 - Prestação de Retorno (Ag. Financeiro x Ag. Operador)	

CONDIÇÕES DE REPASSE DO MUTUÁRIO AOS BENEFICIÁRIOS

DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R$)
21 - Nº de famílias beneficiadas (d) (população urbana)	1.000
22 - Valor do Investimento (c) = (a) / (d)	187,94
23 - Valor do Subsídio Fixo médio por fam. benef. (1)	
24 - Valor a ser repassado (g) = (c) - (f)	
25 - Valor da Prestação média por fam. benef. (h)	
26 - Valor do Subsídio Variável médio por fam. benef. (i)	
27 - Valor Líquido da Prestação (f) = (h) - (i)	

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

20.0 - MEMÓRIA DE CÁLCULO

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

MEMÓRIA DE CÁLCULO - SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1.1 Administração Local da Obra

Meses de Obra	3,00	meses

1.1.2 Aquisição e assentamento de uma Placa de obra 3,6 x 1,8 m

Comprimento	3,60	m
Altura	1,80	m
Área de Placa	6,48	m²

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

MEMÓRIA DE CÁLCULO - PASSAGEM MOLHADA - PASSAGEM MOLHADA

DADOS DOS ACESSOS		
EXTENSÃO DO ACESSO 1:	12,52	m
EXTENSÃO DO ACESSO 2:	12,52	m
EXTENSÃO TOTAL DOS ACESSOS:	25,04	m
LARGURA DA PLATAFORMA DE ROLAMENTO:	5,00	m
ESPESSURA DO REVESTIMENTO PRIMÁRIO:	0,20	m
VOLUME DE CORTE DO ACESSO 1:	0,047	m³
VOLUME DE CORTE DO ACESSO 2:	0,000	m³
VOLUME DE ATERRO DO ACESSO 1:	28,92	m³
VOLUME DE ATERRO DO ACESSO 2:	28,11	m³

DADOS DA PASSAGEM MOLHADA

EXTENSÃO DA PASSAGEM MOLHADA	20,00	m
LARGURA DA PASSAGEM MOLHADA	4,00	m
PROFUNDIDADE DA FUNDAÇÃO DA PASSAGEM MOLHADA	1,00	m
PROFUNDIDADE DA BACIA DE AMORTECIMENTO	0,50	m
PROFUNDIDADE DA FUNDAÇÃO DO MURO DE CONTENÇÃO	0,60	m
LARGURA DA FUNDAÇÃO DO MURO DE CONTENÇÃO	0,60	m
COMPRIMENTO DO MURO DE CONTENÇÃO	4,00	m
ALTURA DO MURO DE CONTENÇÃO	2,80	m
LARGURA DO MURO DE CONTENÇÃO	0,40	m
LARGURA DA BACIA DE AMORTECIMENTO	1,00	m
ESPESSURA DO PISO EM CONCRETO	0,10	m
VOLUME DA FUNDAÇÃO DA PASSAGEM MOLHADA	80,00	m³
VOLUME DA PAREDE DA PASSAGEM MOLHADA (sem desconto do volume dos bueiros)	128,080	m³
ÁREA LATERAL DA PAREDE DA PASSAGEM MOLHADA	32,02	m²
QUANTIDADE DE BALIZADORES POR LADO	14,00	un

1.2.1 TERRAPLENAGEM

1.2.1.1 Desmatamento, destocamento e limpeza

Extensão	25,04	m
Largura de desmatamento	1,00	m
Margens	2,00	un
Área (Extensão x largura x margens)	50,08	m²

1.2.1.2 Regularização do subleito

Extensão	25,04	m
Largura	5,00	m
Área (Extensão x largura)	125,20	m²

1.2.1.3 Limpeza superficial de área de jazida

Volume de material p/ aterro e revestimento	57,03	m³
Profundidade de escavação da jazida	1,50	m
Área (volume / profundidade)	38,02	m²

1.2.1.4 Expurgo de camada vegetal c/ estoc. p/ recuperação de áreas degradadas

Área de Limpeza superficial de área de jazida	38,02	m²

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

MEMÓRIA DE CÁLCULO - PASSAGEM MOLHADA - PASSAGEM MOLHADA

Espessura da camada de expurgo	0,20	m
Volume (área x espessura)	7,60	m³

1.2.1.5 Escavação, carga e transporte de material de corte

Voume de corte do acesso 1 (relatório de volumes)	0,047	m³
Voume de corte	0,05	m³

1.2.1.6 Escavação e carga de material de jazida p/ aterro e revestimento primário

Voume 1 (quadro de distribuição de material)	57,03	m³

1.2.1.7 Transporte de material de jazida DMT = 10,36 km

Momento de transporte calculado no quadro de distribuição	1.018,64	t x km

1.2.1.8 Transporte local de água em caminhão tanque DMT = 5 km

Volume de material a ser compactado (s/ empolamento)	57,03	m³
Densidade	0,16	t/m³
Distância média de transporte - DMT	5,00	km
Momento de transporte	45,62	t x km

1.2.1.9 Compactação de aterros a 100% do Proctor Normal

Voume (quadro de distribuição de material)	65,58	m³
Fator de empolamento	1,15	
Volume a ser compactado	57,03	m³

1.2.2 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

1.2.2.1 Reparação de danos físicos ao meio ambiente

Área da jazida	38,02	m²

1.2.3 INFRAESTRUTURA DA PASSAGEM MOLHADA

1.2.3.1 Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria DMT 50 m p/ fundação da passagem molhada

Voume de corte acesso 1 (relatório de volumes)	0,05	m³
Voume de fundação da passagem molhada a ser executada mecanicamente	60,00	m³
Volume total	60,05	m³

1.2.3.2 Escavação manual em mat. de 1ª cat. p/ fundação da passagem molhada

Volume de fundação do relatório de volumes menos desconto da parte escavada mecanicamente (obs.: execução manual para nivelamento da cota de assentamento da fundação)	19,95	m³

1.2.3.3 Escavação manual em mat. de 1ª cat. p/ bacia de amortecimento

Extensão da passagem molhada	20,00	m
Profundiade de escavação	0,25	m
Largura da bacia de amortecimento	1,00	m
Volume	5,00	m³

1.2.3.4 Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria DMT 50 m p/ fundação do muro de contenção

Profundidade da fundaçao do muro de contenção	1,15	m
Largura da fundação do muro de contenção	0,60	m

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

MEMÓRIA DE CÁLCULO - PASSAGEM MOLHADA - PASSAGEM MOLHADA

Comprimento do muro de contenção	4,00	m
Quantidade	4,00	un
Volume	11,04	m³

1.2.3.5 Concreto ciclopico p/ fundação da passagem molhada

Volume da fundação	80,00	m³

1.2.3.6 Concreto ciclopico p/ fundação do muro de contenção

Profundidade da fundaçao do muro de contenção	0,60	m
Largura da fundação do muro de contenção	0,60	m
Comprimento do muro de contenção	4,00	m
Quantidade	4,00	un
Volume	5,76	m³

1.2.3.7 Alvenaria em pedra argamassada p/ parede da passagem molhada

Volume da parede (relatório)	128,08	m³
Largura da parede	4,00	m
Quantidade de tubos Ø1,00 m	3,00	un
Área do tubo Ø1,00 m	0,79	m²
Volume dos tubos	9,42	m³
Volume de pedra argamassada (Vparede - Vtubos)	118,66	m³

1.2.3.8 Alvenaria em pedra argamassada p/ bacia de amortecimento

Comprimento da bacia	20,00	m
Largura da bacia	1,00	m
Profundidade da bacia	0,50	m
Volume	10,00	m³

1.2.3.9 Alvenaria em pedra argamassada p/ muro de contenção

Comprimento do muro	4,00	m
Largura do muro	0,40	m
Altura do muro	2,80	m
Quantidade	2,00	un
Volume	8,96	m³

1.2.3.10 Forma comum de madeira p/ parede da passagem molhada

Área lateral da parede	32,02	m²
Quantidade	2,00	un
Área total	64,04	m²

1.2.3.11 Forma comum de madeira p/ muro de contenção

Comprimento do muro	4,00	m
Altura do muro	2,80	m
Número de lados	2,00	un
Quantidade	2,00	un
Área total	44,80	m²

1.2.3.12 Piso em concreto estrutural fck=25 MPa e=10,0 cm

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

MEMÓRIA DE CÁLCULO - PASSAGEM MOLHADA - PASSAGEM MOLHADA

Extensão da passagem molhada	20,00	m
Largura da passagem molhada	4,00	m
Espessura do piso	0,10	m
Volume	8,00	m³

1.2.3.13 Corpo de BSTC Ø1,0 m

Largura da passagem molhada	4,00	m
Quantidade de tubos	3,00	un
Comprimento total	12,00	m

1.2.3.14 Balizador de concreto

Quantidade em cada lado	14,00	un
Número de lados	2,00	un
Quantidade total	28,00	un

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL DO MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI - PI: ABR./2026
SICRO - PI: JAN./2026
PREÇOS SEM DESONERAÇÃO
BDI= 20,83%
Horista: 113,78%
Mensalista: 71,59%

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL DE JAZIDA
CÁLCULO DA DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE - DMT

Empolamento:	15%	
Peso específico:	1,50	t/m³
Distância entre estacas:	20,00	m
Largura da plataforma:	5,00	m
Espessura da camada:	0,20	m

CÁLCULO DA DMT PASSAGEM MOLHADA

Jazida Utilizada	Localização da jazida (estaca)	Sub-trecho							Tamanho Sub-trecho (m)	Volume empolado (m³)	Peso (t)	Dist. Fixa (km)	Tamanho médio Subtrecho (km)	MT Sub-trecho (t x km)
J-1	0	E	2	17,54	Até	E	3	17,54	20,00	88,58	132,87	10,000	0,25	1.361,92
J-1	0	Passagem Molhada							-20,00	-23,00	-34,50	10,000	-0,05	-343,28
TOTAL									**0,00**	**65,58**	**98,37**			**1.018,64**

DMT 01 **10,36** **km**

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

21.0 – ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Piauí

CREA-PI

ART de Obra ou Serviço
1920260054815

1. Responsável Técnico

JORGE LUIS SAMPAIO DA CUNHA

Título profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **1922633992** Registro: **44521**

Empresa Contratada: **NORTEPLAN LTDA** Registro: **0000042940EMPI**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTONIO** CPF/CNPJ: **01612598000132**

Logradouro: **RUA MANOEL VITORIA DE SOUSA** **Nº:** **S/N**

Complemento: **Bairro:** **CENTRO**

Cidade: **NOVO SANTO ANTONIO** **UF:** **PI** **CEP:** **64365-000**

Contrato: **Sem número** celebrado em **29/06/2026** Vinculado à ART:

Valor: R$ **500,00** Tipo de Contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **CAJUEIRO** **Nº:** **S/N**

Complemento: **Bairro:**

Cidade: **Novo Santo Antônio** **UF:** **PI** **CEP:** **64365-000**

Data de Início: **29/06/2026** Previsão de Término: **29/06/2027** Coordenadas Geográficas: **-5.272863, -42.013132**

Finalidade: **INFRA-ESTRUTURA** Código:

Proprietário: **MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTONIO** CPF/CNPJ: **01612598000132**

4. Atividade Técnica

ELABORAÇÃO	**Quantidade**	**Unidade**
ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS BUEIRO	1,0000	unidade
ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS TRAVESSIA	1,0000	unidade
PROJETO DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS BUEIRO	1,0000	unidade
PROJETO DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS TRAVESSIA	1,0000	unidade

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO TÉCNICO DE ENGENHARIA E ORÇAMENTO PARA CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA COM BUEIROS, COMPOSTO DE MEMORIAL DESCRITIVO, RELATÓRIO FOTOGRÁFICO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS, COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO, CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, MEMÓRIA DE CÁLCULO E PLANTAS TÉCNICAS, INCLUINDO PROJETO GEOMÉTRICO E PROJETO DE DRENAGEM (PASSAGEM MOLHADA COM BUEIROS), A SEREM EXECUTADOS NA LOCALIDADE CAJUEIRO, NO MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI, ATRAVÉS DO PLANO DE AÇÃO Nº 09032025-084230 / 2025.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

TERESINA - PI (Local), **1 de Julho de 2026** (Data)

Documento assinado eletronicamente com credenciais de login e senha por:
JORGE LUIS SAMPAIO DA CUNHA
RNP: **1922633992**
Data: **02/07/26 09:06**

JORGE LUIS SAMPAIO DA CUNHA - CPF: 08268505370

MUNICIPIO DE NOVO SANTO ANTONIO - CPF/CNPJ: 01612598000132

9. Informações

- A ART é valida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-PI.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pi.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-pi.org.br art@crea-pi.org.br
tel: (86)2107-9292

CREA-PI Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Piauí

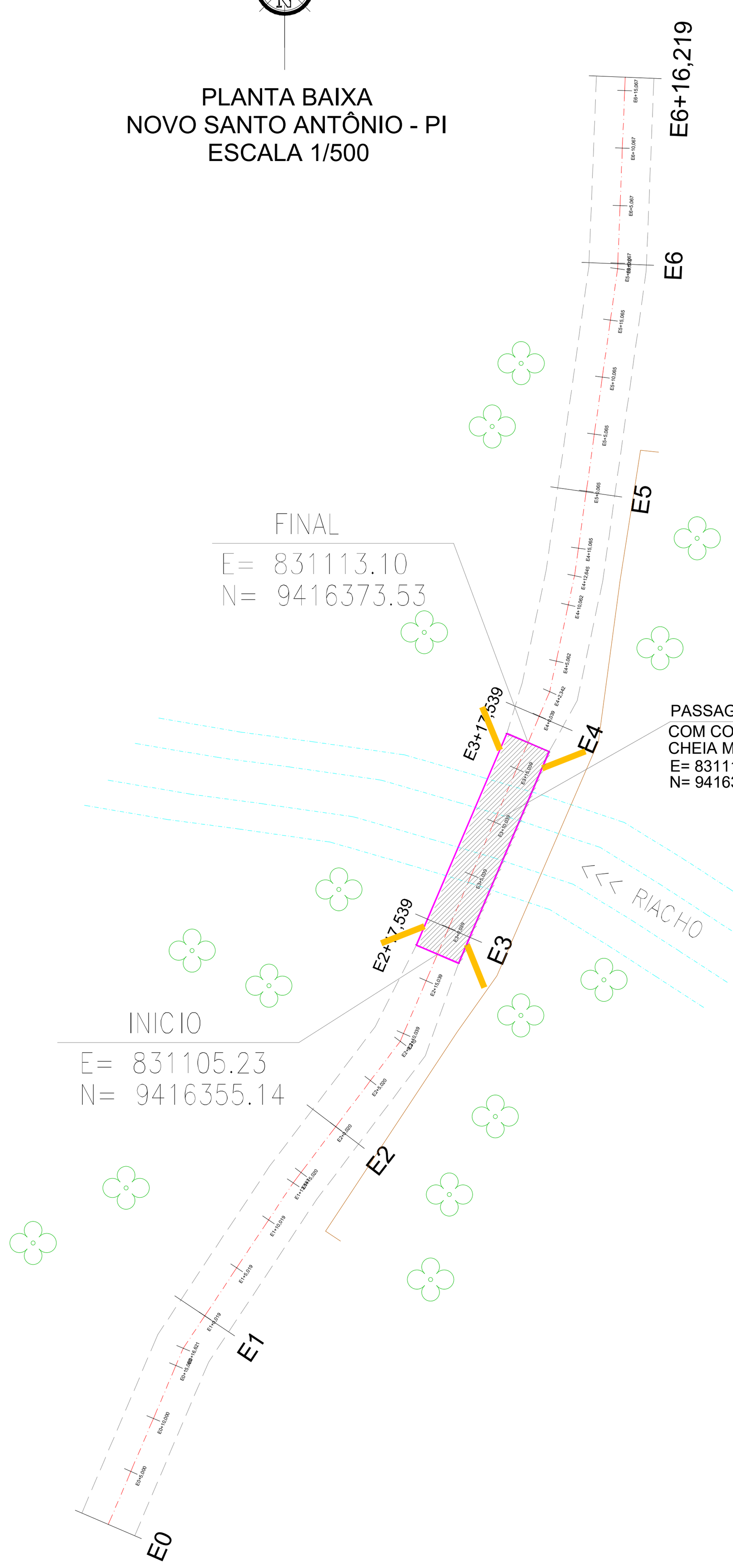
Valor ART: R$ **108,39** Registrada em **01/07/2026 04:37:29** Valor Pago: R$ **108,39** Nosso Número: **8201869361** Baixada em:

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

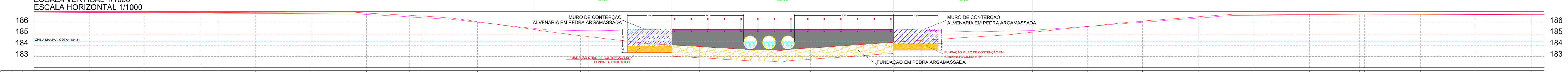
22.0 – PROJETO GRÁFICO - DESENHOS

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

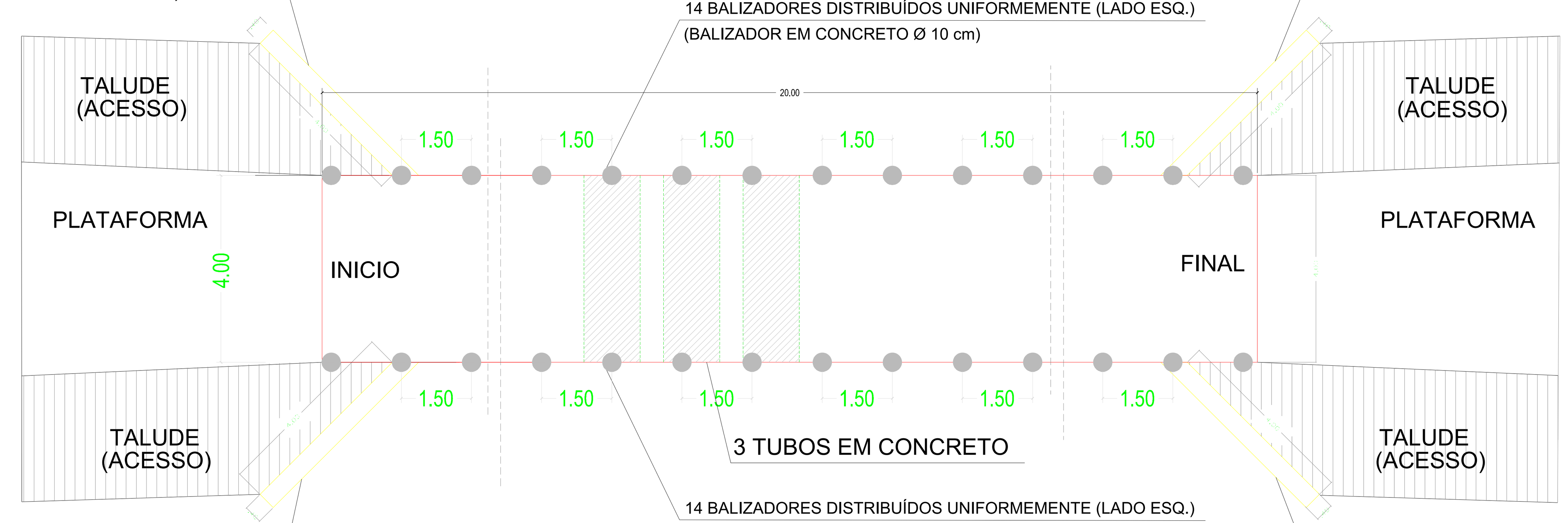
PLANTA BAIXA
NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
ESCALA 1/500



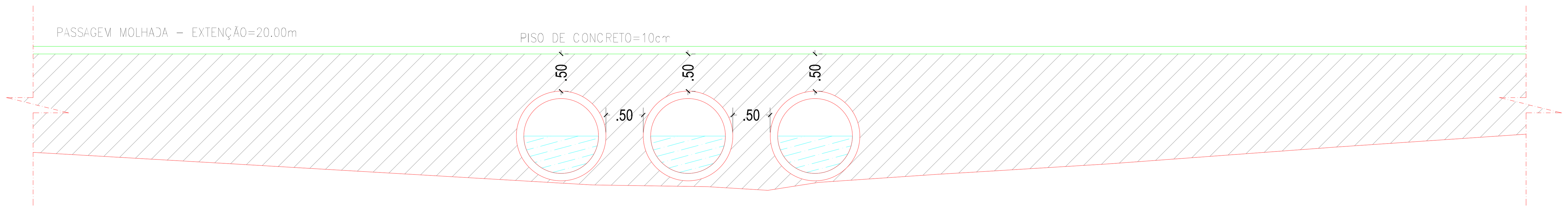
PERFIL LONGITUDINAL P.M LOC. CAJUEIRO - NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
ESCALA VERTICAL 1/1000
ESCALA HORIZONTAL 1/1000



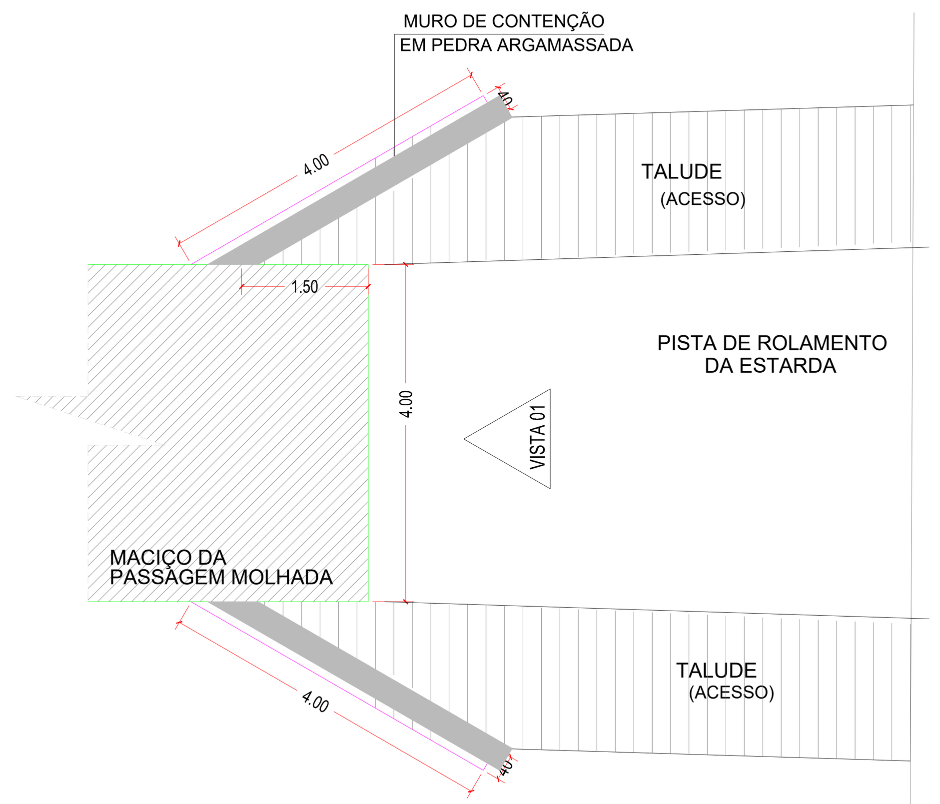
ESTACAS 20,00m	CORTE / ATERRO	COTAS (m) GREIDE	COTAS (m) TERRENO
E0	0,000	186,940	186,940
E0+5,000	-0,016	186,917	186,933
E0+10,000	-0,032	186,894	186,926
E0+15,000	-0,048	186,871	186,920
E0+16,621	-0,053	186,864	186,917
E1+0,019	-0,078	186,848	186,926
E1+5,019	-0,113	186,825	186,939
E1+10,019	-0,134	186,747	186,881
E1+13,887	-0,138	186,533	186,671
E1+15,020	-0,133	186,470	186,603
E2+0,020	-0,043	186,066	186,108
E2+5,020	0,106	185,519	185,413
E2+9,310	0,461	185,325	184,864
E2+10,039	0,538	185,314	184,776
E2+15,039	1,191	185,395	184,205
E2+17,539	1,418	185,445	184,027
E3+0,039	1,569	185,445	183,886
E3+5,039	1,852	185,445	183,593
E3+10,039	1,688	185,445	183,757
E3+15,039	1,342	185,445	184,103
E3+17,539	1,173	185,445	184,272
E4+0,039	0,928	185,366	184,439
E4+2,342	0,703	185,293	184,590
E4+5,062	0,444	185,206	184,762
E4+10,062	0,161	185,329	185,169
E4+12,645	0,086	185,520	185,434
E4+15,065	0,019	185,699	185,680
E5+0,065	-0,094	186,068	186,167
E5+5,065	-0,104	186,438	186,542
E5+10,065	-0,097	186,673	186,770
E5+15,065	-0,056	186,690	186,746
E5+19,570 / E6+0,067	-0,019 / -0,019	186,705 / 186,707	186,724 / 186,725
E6+5,067	-0,012	186,724	186,736
E6+10,067	-0,006	186,741	186,747
E6+15,067	0,000	186,758	186,758
E6+16,219	0,000	186,762	186,762



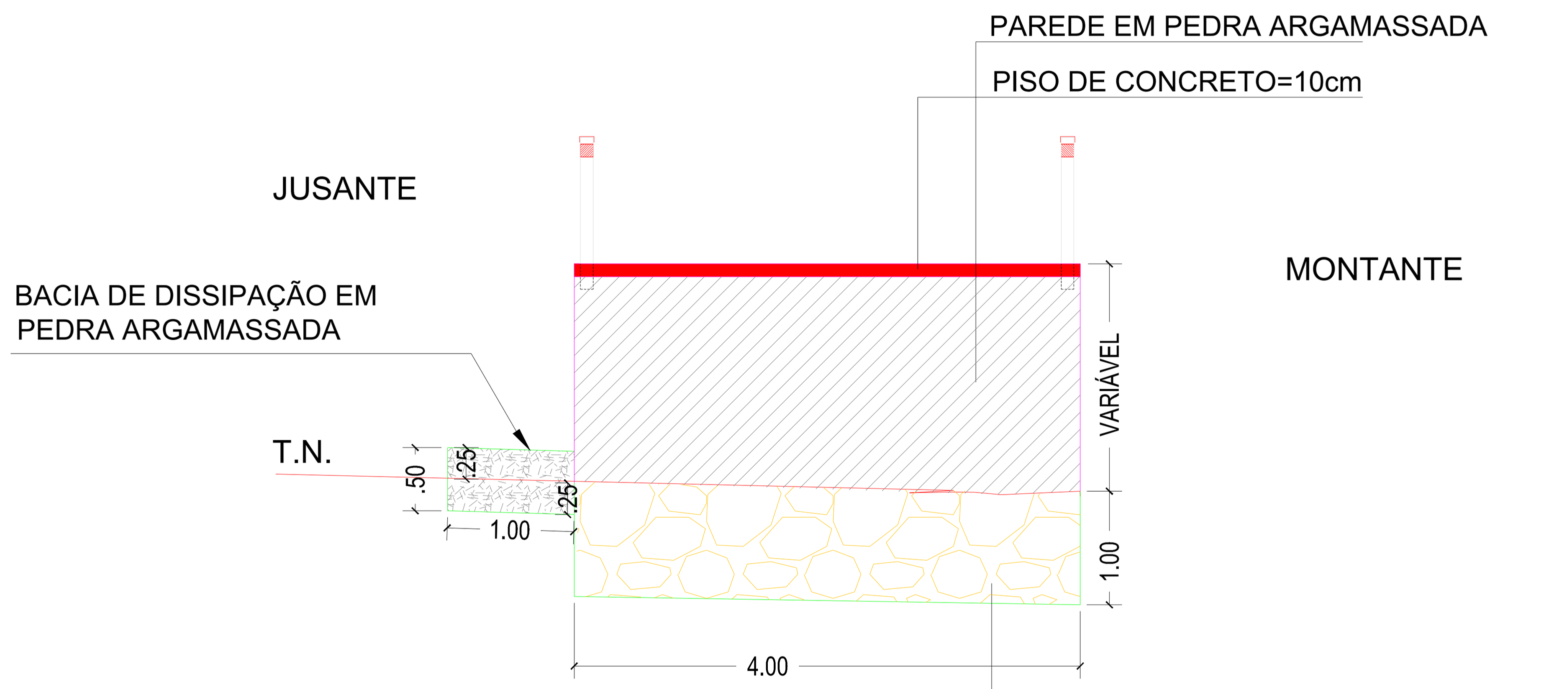
PLANTA BAIXA - PASSAGEM MOLHADA
ESCALA 1/100



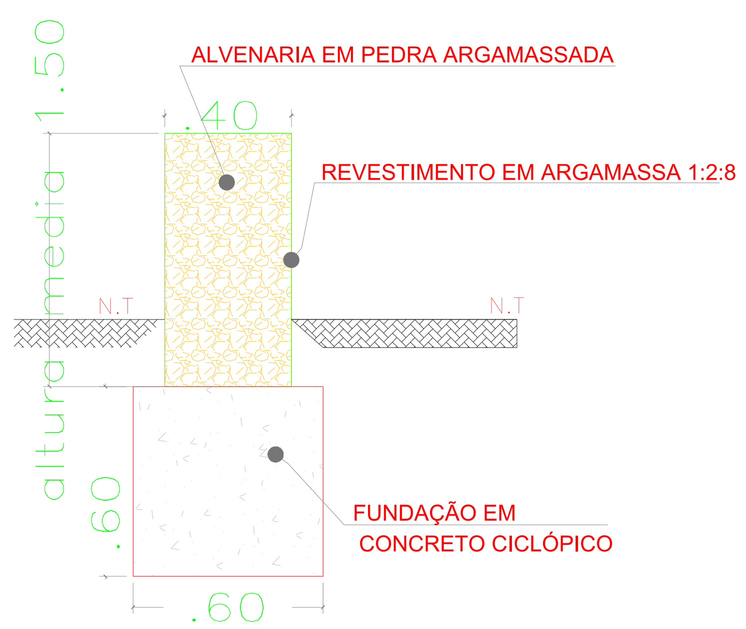
DETALHE DOS TUBOS DE ESCOAMENTO 03 X Ø1,00m
VISTA FRONTAL
ESCALA 1/50



DETALHE DE ENCONTRO DO MURO COM A PAREDE E ACESSO
ESCALA 1/75

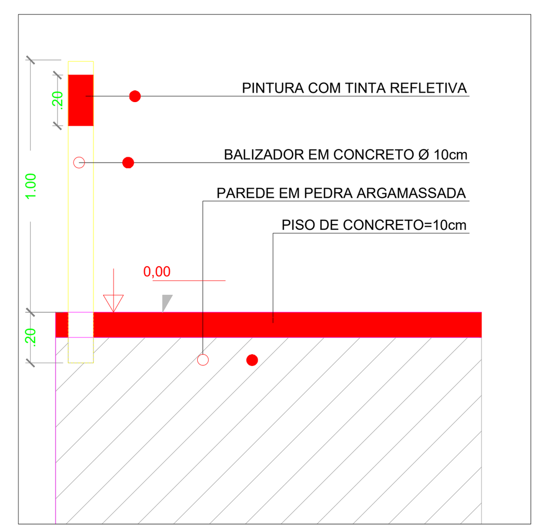


CORTE TRANSVERSAL DA PAREDE
ESCALA 1/50

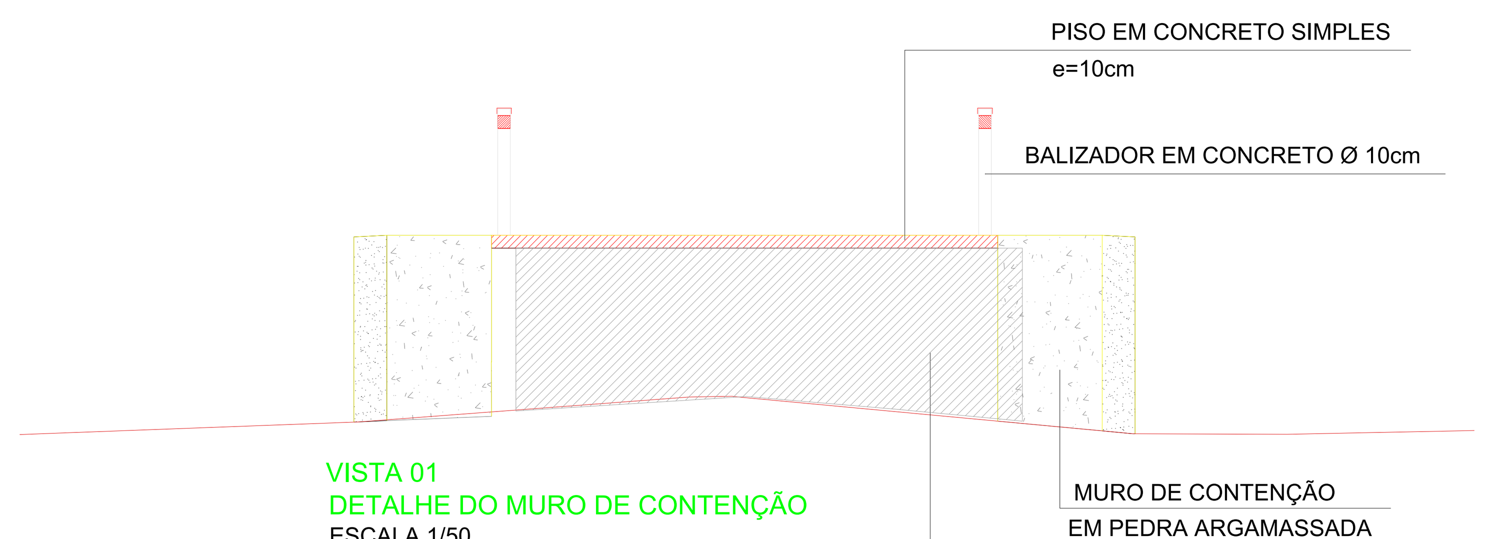


DETALHE
SEÇÃO DO MURO DE CONTENÇÃO DO INICIO
ESCALA 1/20

DETALHE
SEÇÃO DO MURO DE CONTENÇÃO DO FINAL
ESCALA 1/20

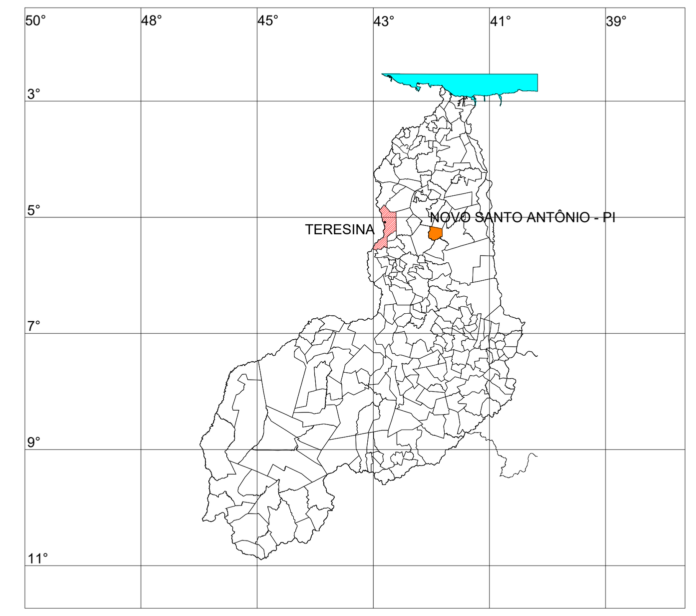


DETALHE DO BALIZADOR
ESCALA 1/25

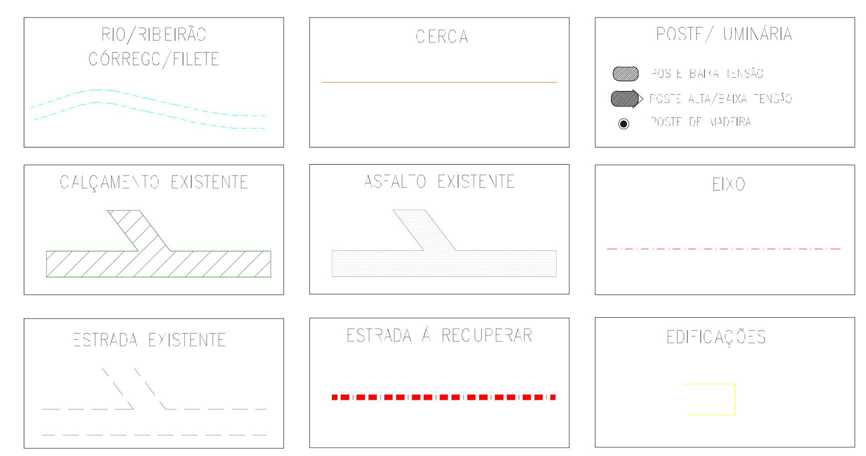


VISTA 01
DETALHE DO MURO DE CONTENÇÃO
ESCALA 1/50

SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO DO PIAUÍ



LEGENDA



OBS: ESTACAS DE 20 em 20m

QUADRO RESUMO DA PASSAGEM MOLHADA					
Nº	NOME	ESTACAS	DIMENSÕES (m)	COORDENADAS UTM: INÍCIO	COORDENADAS UTM: FINAL
01	PASSAGEM MOLHADA NOVO SANTO ANTÔNIO - PI	INICIO: E2+17,539 FINAL: E3+17,539	EXTENSÃO:20,00 LARGURA: 4,00	E= 831105.23 N= 9416355.14	E= 831113.10 N= 9416373.53

norteplan

NORTEPLAN LTDA

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO SANTO ANTÔNIO (PI)

PROJETO: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: ZONA RURAL
LOCALIDADE CAJUEIRO

DESCRIÇÃO: PLANTA BAIXA - PERFIL LONGITUDINAL E DETALHES

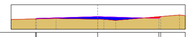
PROJETISTA: Jorge Luis Sampaio da Cunha, Engenheiro Civil - CREA-PI 44521, Reg. Nac. 1922633992

PLANO DE AÇÃO Nº 09032025-084230 / 2025
-

DADOS DE CAMPO:	DESENHO:	FORMATO:	REV.:	DATA:	ESCALA:	PRANCHA Nº:
JOÃO VICTOR	JORGE SAMPAIO	A1	00	JUN/2026	INDICADA	01 / 02

E2+5,020

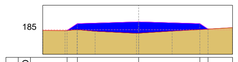
Área de corte: 0,022 m²
Área de aterro: 0,290 m²



COTAS (m)	TERRENO	185,433	185,519	185,444
	PROJETO	185,423	185,413	185,617
CORTE		0,000	0,106	0,000
ATERRO		0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-2,500	0,000	2,500

E2+9,310

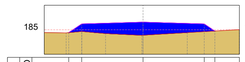
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 1,882 m²



COTAS (m)	TERRENO	184,972	185,250	185,250
	PROJETO	184,972	185,005	185,029
CORTE		0,000	0,245	0,240
ATERRO		0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-2,916	-2,500	2,500
		-2,500	0,000	2,832

E2+10,039

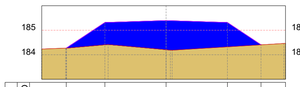
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 2,307 m²



COTAS (m)	TERRENO	184,885	185,239	185,239
	PROJETO	184,885	184,931	184,949
CORTE		0,000	0,308	0,315
ATERRO		0,000	0,538	0,000
OFFSETS		-3,031	-2,500	2,500
		0,000	2,955	

E2+15,039

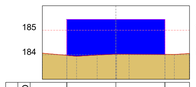
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 6,786 m²



COTAS (m)	TERRENO	184,270	185,320	185,395	185,320
	PROJETO	184,270	184,405	184,205	184,323
CORTE		0,000	0,916	1,191	0,998
ATERRO		0,000	0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-4,075	-2,500	0,000	2,500
					3,871

E2+17,539

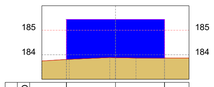
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 5,782 m²



COTAS (m)	TERRENO	183,975	185,445	184,044
	PROJETO	183,975	184,027	184,014
CORTE		0,000	1,418	0,000
ATERRO		0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-2,000	0,000	2,000

E3

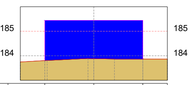
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 6,331 m²



COTAS (m)	TERRENO	183,866	185,445	183,866
	PROJETO	183,606	183,986	183,866
CORTE		0,000	1,569	0,000
ATERRO		0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-2,000	0,000	2,000

E3+0,039

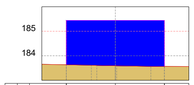
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 6,340 m²



COTAS (m)	TERRENO	183,865	185,445	183,865
	PROJETO	183,864	183,884	183,864
CORTE		0,000	1,561	0,000
ATERRO		0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-2,000	0,000	2,000

E3+5,039

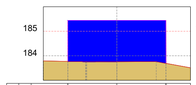
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 7,404 m²



COTAS (m)	TERRENO	183,863	185,445	183,864
	PROJETO	183,863	183,593	183,864
CORTE		0,000	1,852	0,000
ATERRO		0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-2,000	0,000	2,000

E3+10,039

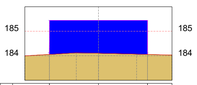
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 6,762 m²



COTAS (m)	TERRENO	183,769	185,445	183,869
	PROJETO	183,769	183,757	183,869
CORTE		0,000	1,688	0,000
ATERRO		0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-2,000	0,000	2,000

E3+15,039

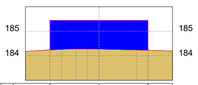
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 5,424 m²



COTAS (m)	TERRENO	184,055	185,445	184,055
	PROJETO	184,055	184,103	184,055
CORTE		0,000	1,342	0,000
ATERRO		0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-2,000	0,000	2,000

E3+17,539

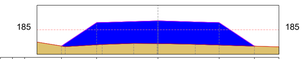
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 4,739 m²



COTAS (m)	TERRENO	184,226	185,445	184,224
	PROJETO	184,226	184,272	184,224
CORTE		0,000	1,173	0,000
ATERRO		0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-2,000	0,000	2,000

E4

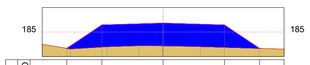
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 5,888 m²



COTAS (m)	TERRENO	184,335	185,292	185,387	185,292	184,331
	PROJETO	184,335	184,387	184,439	184,375	184,331
CORTE		0,000	0,905	0,928	0,917	0,000
ATERRO		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-3,935	-2,500	0,000	2,500	3,941

E4+0,039

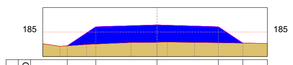
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 5,858 m²



COTAS (m)	TERRENO	184,337	185,291	185,366	185,291	184,334
	PROJETO	184,337	184,390	184,441	184,378	184,334
CORTE		0,000	0,901	0,924	0,913	0,000
ATERRO		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-3,931	-2,500	0,000	2,500	3,935

E4+2,342

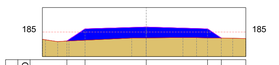
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 4,136 m²



COTAS (m)	TERRENO	184,442	185,218	185,293	185,218	184,551
	PROJETO	184,442	184,516	184,590	184,568	184,551
CORTE		0,000	0,702	0,703	0,650	0,000
ATERRO		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-3,663	-2,500	0,000	2,500	3,500

E4+5,062

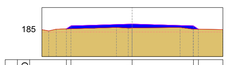
Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 2,378 m²



COTAS (m)	TERRENO	184,637	185,131	185,206	185,131	184,755
	PROJETO	184,637	184,672	184,762	184,764	184,755
CORTE		0,000	0,459	0,444	0,387	0,000
ATERRO		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
OFFSETS		-3,241	-2,500	0,000	2,500	3,065

E4+10,062

Área de corte: 0,000 m²
Área de aterro: 0,627 m²



COTAS (m)	TERRENO	185,132	185,329	185,254		
	PROJETO	185,132	185,169	185,124		
CORTE		0,000	0,161	0,131		
ATERRO		0,000	0,000	0,000		
OFFSETS		-2,681	0,000	2,500		
		-2,500		2,702		

norteplan

NORTEPLAN LTDA

CLIENTE:
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO SANTO ANTÔNIO (PI)

PROJETO:
CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

DESCRIÇÃO: SEÇÃO TRANSVERSAL

LOCAL:
ZONA RURAL
LOCALIDADE CAJUEIRO

PROJETISTA:
Jorge Luiz Amparo de Costa
Engenheiro Civil - CREA-PI 24553
Reg. Nac. 062820/D

PLANO DE AÇÃO Nº 09032025-084230 / 2025
-

ESCALA: INDICADA

DADOS DE CAMPO:	DESENHO:	FORMATO:	REV.:	DATA:	PRANCHA Nº:
JOÃO VICTOR	JORGE SAMPAIO	A1	00	JUN/2026	02 / 02

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADAE CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO - PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

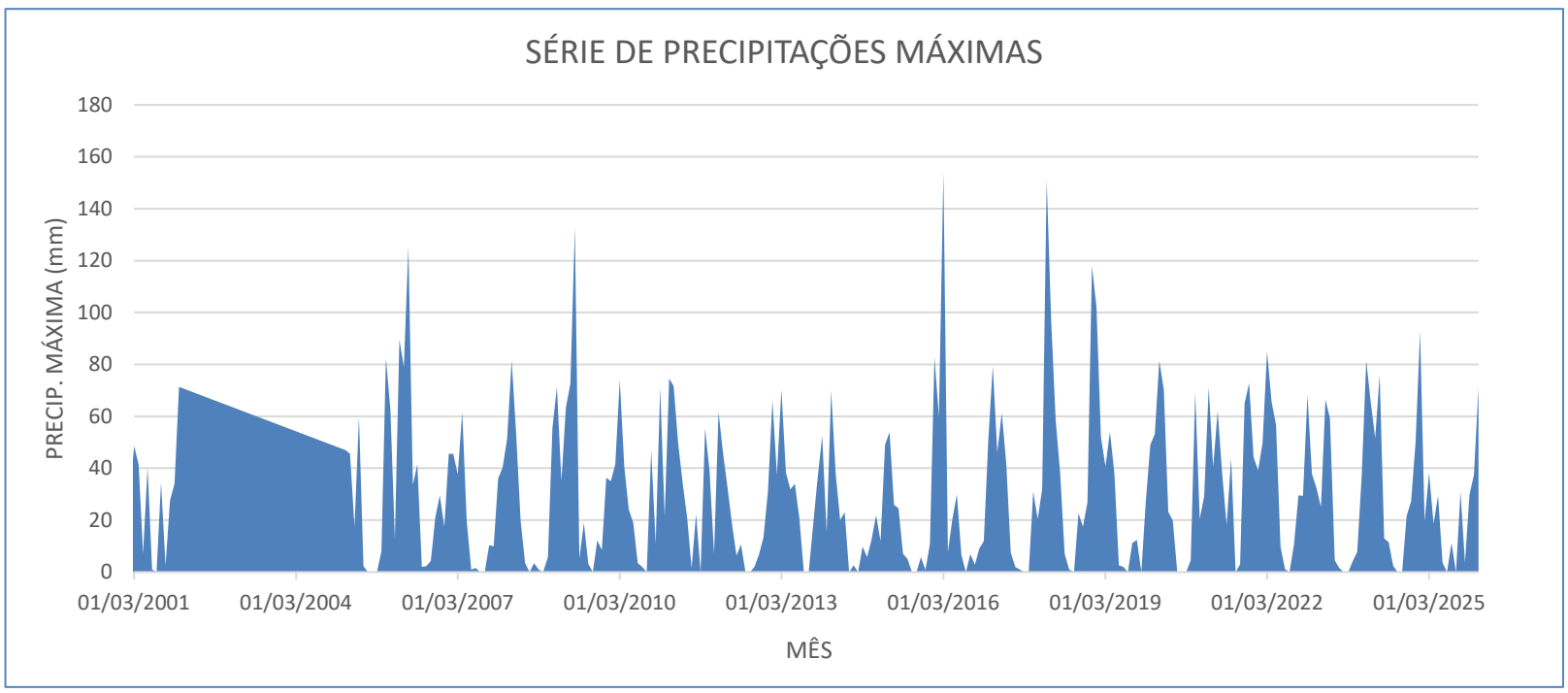
ANEXOS

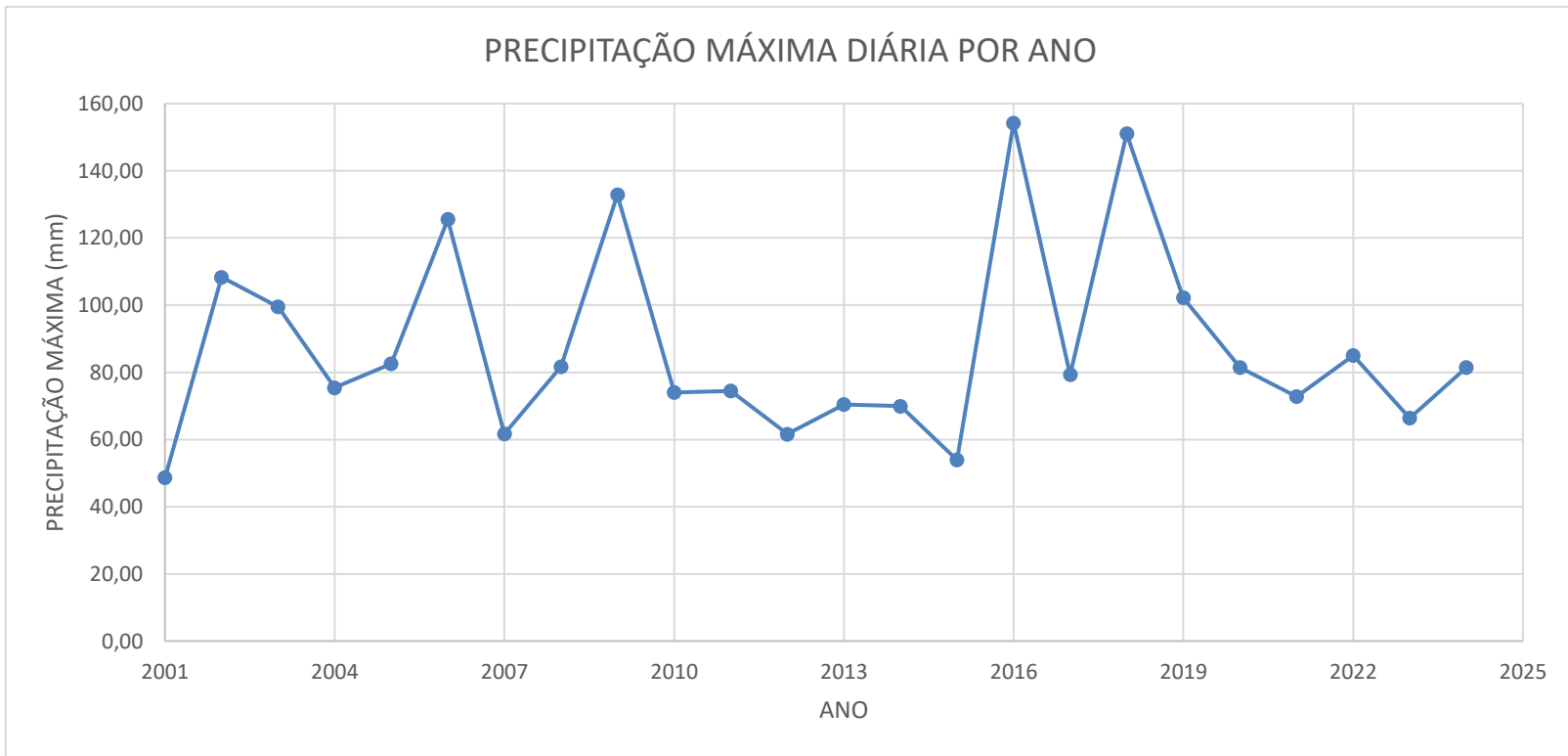
Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

ESTUDO HIDROLÓGICO

Os dados de vazão de projeto foram colhidos no site HIDROWEB (www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas). O Portal HidroWeb é uma ferramenta integrante do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) e oferece o acesso ao banco de dados que contém todas as informações coletadas pela Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN), reunindo dados de níveis fluviais, vazões, chuvas, climatologia, qualidade da água e sedimentos

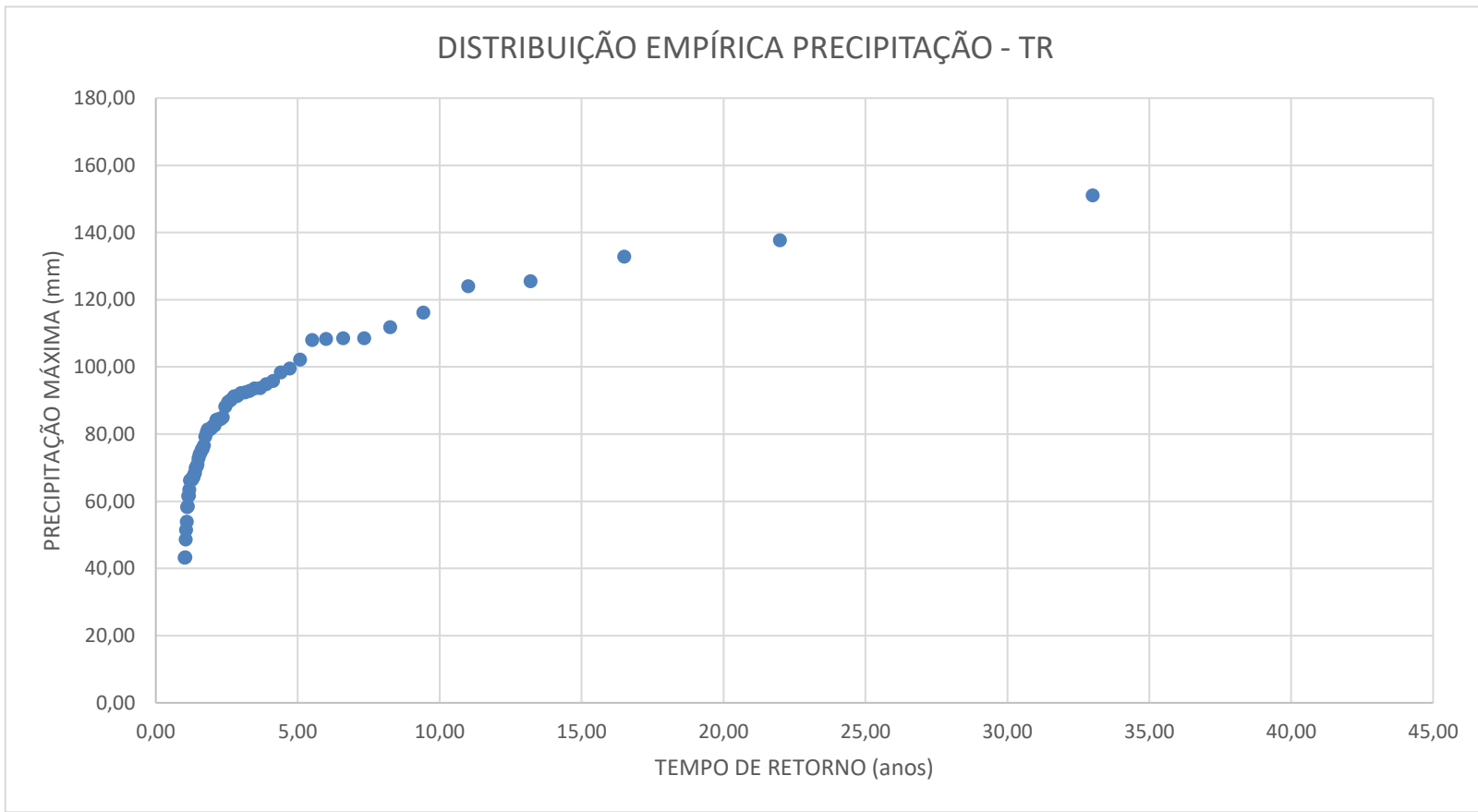
1) Para o estudo em questão foi recolhido os dados da serie histórica de precipitação do posto pluviométrico PRATA DO PIAUÍ (542.008). De posse desses dados podemos ver no gráfico a seguir as precipiações máximas diárias ao logo de todo o período de coleta de dados.





Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

ESTUDO HIDROLÓGICO



2) O cálculo da Precipitação máxima para o Tempo Retorno de projeto se dará pela distribuição de Gumbel (Extremos I), cuja fórmula está a seguir:

$$q(TR) = \mu - \ln\left[-\ln\left(1 - \frac{1}{TR}\right)\right]\alpha$$

$$\alpha = 0{,}78s$$

$$\mu = \bar{x} - 0{,}5772\alpha$$

s - desvio padrão da série de valores máximos

$\bar{x}$ - média da série de valores máximos

Onde:

s -	23,85
x -	85,23
α =	18,61
μ =	74,49

Logo, para o Tempo de Retorno de projeto teremos a vazão máxima de:

TR = 25

***P (25)* = 134,00 mm**

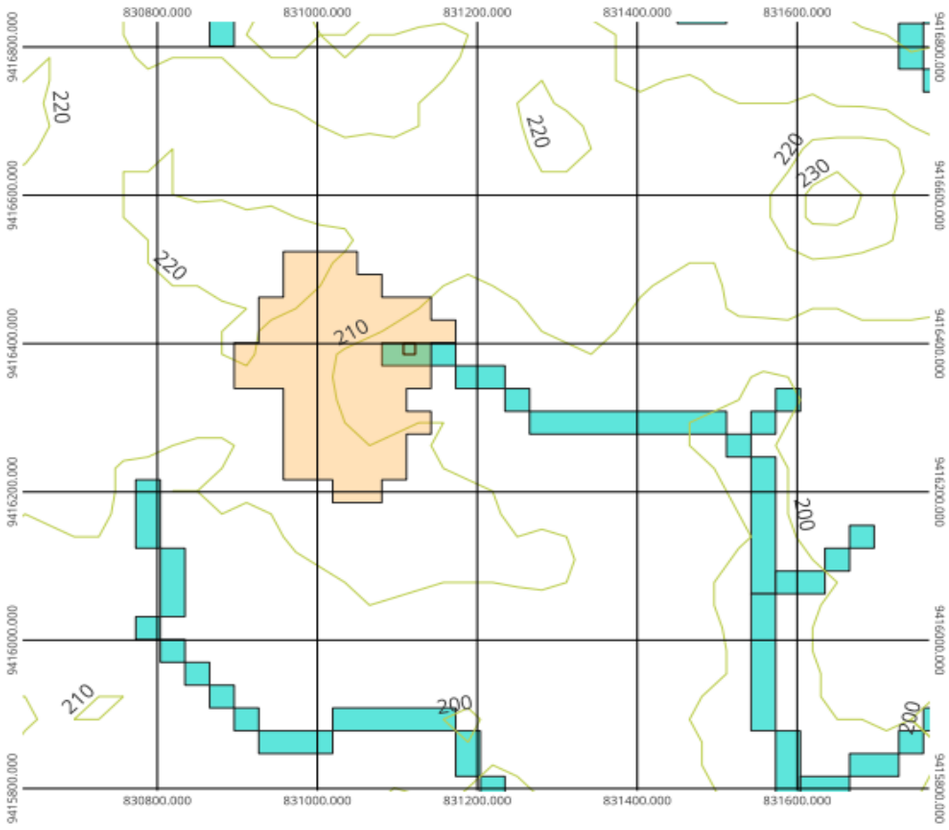
P - 1D	1,14	152,76
P - 24h	0,42	64,16
P - 1h	0,74	47,48
P - 30 min		
PRECI. MÉDIA		**94,96 mm/h**

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

ESTUDO HIDROLÓGICO E DIMENSIONAMENTO
BUEIRO TUBULAR - TRECHO P. M. ZONA RURAL. LOCALIDADE CAJUEIRO - ESTACA E01 - E03

Os parâmetros de relevo foram retiradas de modelo digital de elevação fornecidos pelo site EarthData Search e processadas no softaware QGis. A metodologia de cálculo, tabelas e fórmulas utilizadas estão contidas no Manual de Drenagem de Rodovias - Estudos hidrológicos e Projeto de Drenagem - Eng.° Marcos Augusto Jabôr - Edição 2019.

BACIA HIDROGRÁFICA LOC. CAJUEIRO



1) Bacia de contribuição
A bacia de contribuição apresenta os principais parâmetros a seguir:

A =	0,06	km²	=	5,76 ha
L =	0,15	km		
ΔH =	10,00	m		
i =	6,667%			

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

ESTUDO HIDROLÓGICO E DIMENSIONAMENTO
BUEIRO TUBULAR - TRECHO P. M. ZONA RURAL. LOCALIDADE CAJUEIRO - ESTACA E01 - E03

2) Tempo de concentração de Kirpich

$Tc = ((0,294*L)/\sqrt{(i)})^{0,77}$

Tc = tempo de concentração em h
L = maior talvegue em km
i = declividade efetiva do talvegue em %

Tc = 0,25 h **O tempo de concentração mínimo a ser adotado é de 15 minutos ou 0,25 horas*

3) Cálculo da intensidade pluviométrica (Em anexo)

P = K*(at + b*log(1 + ct)) / Tc
t = Tempo de duração da precipitação em horas (igual ao tempo de concentração)
K = Fator de probabilidade
a,b,c = constantes específicas de cada posto pluviográfico
a = 0,20
b = 33
c = 20

K = T^(α + (β/T^0,25))
T = Tempo de recorrência em anos
α = valor que depende da precipitação
β = valor que depende da duração da precipitação
T = 25 anos
α = 0,122
β = 0,12
K = 1,76

P = 94,96 mm/h

4) Cálculo da Vazão pelo Método Racional - CIB

Q = 0,0028*C*I*A > Método Racional - Área < 4,0 km²

Q = vazão em m³/s
C = coeficiente de deflúvio dos engenheiros: Baptista Gariglio e José Paulo Ferrari
I = intensidade pluviométrica em mm/h
A = área da bacia de contribuição em ha

C = 0,25
I = 94,96
A = 5,76

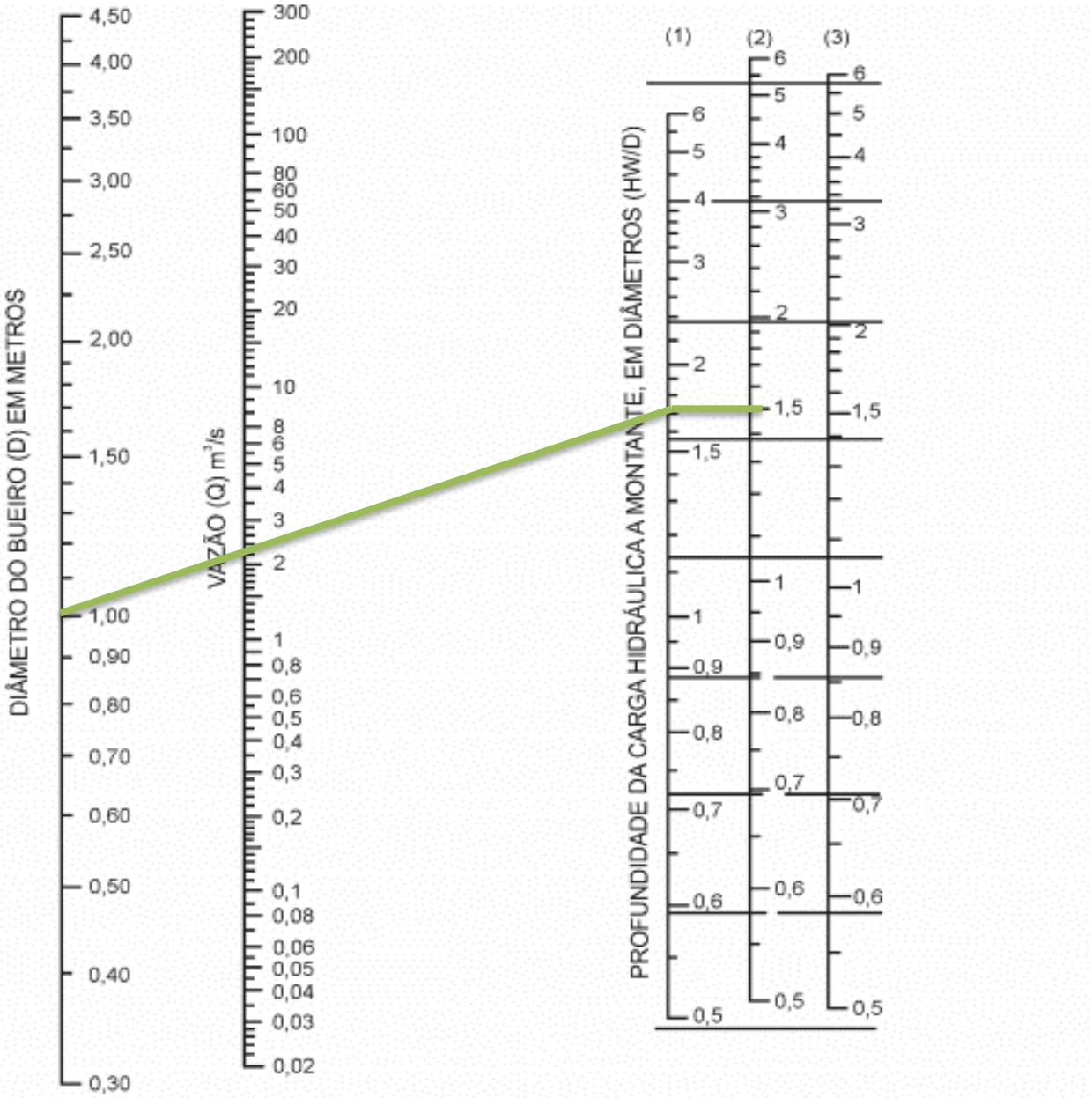
Q = 0,38 m³/s

5) Dimensionamento

Método dos nomogramas elaborados pelo "U.S. Bureau of Public Roads".
Adotando a relação Hw/D=1,5
Utilizando a coluna de carga hidráulica tipo (2) para tubo tipo ranhurado com testa
Ligando-se a coluna (2) com a coluna de vazão estende-se uma reta até a coluna do diâmetro em centímetros, obtendo-se a dimensão:
D = 100 cm
Será adotado:
3 UNIDADES DE BUEIRO TUBULAR DE CONCRETO DE DIÂMETRO 1,00 m

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

ESTUDO HIDROLÓGICO E DIMENSIONAMENTO
BUEIRO TUBULAR - TRECHO P. M. ZONA RURAL. LOCALIDADE CAJUEIRO - ESTACA E01 - E03



PARA USAR A ESCALA (2) OU (3) FAÇA UMA PROJEÇÃO HORIZONTAL PARA A ESCALA (1) E EM SEGUIDA TRACE UMA LINHA OBLÍQUA ATRAVÉS DAS ESCALAS "D" E "Q", OU EM SENTIDO INVERSO

ESCALA HW/D	TIPO DE ENTRADA
(1)	SEÇÃO QUADRADA COM TESTA
(2)	TERMINAL RANHURADO COM TESTA
(3)	TERMINAL RANHURADO COM SALIENTE

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ACESSO 01

Relatório de volume entre seções

Seção	Corte (m²)	Aterro (m²)	Distância (m)	Vol. Corte (m³)	Vol. Aterro (m³)
E2+5,020	0,022	0,290	4,289	0,047	4,658
E2+9,310	0,000	1,882	0,729	0,000	1,527
E2+10,039	0,000	2,307	5,000	0,000	22,733
E2+15,039	0,000	6,786			

Corte (m²): Área de corte; Aterro (m²): Área de aterro; Distância (m): Distância entre as seções; Vol. Corte (m³): Volume parcial de corte; Vol. Aterro (m³): Volume parcial de aterro; Fórmula da semi-soma: (Area1 + Area2) x Dist / 2

Volume total de corte:	0,047 m³
Volume total de aterro:	28,918 m³
Volume total:	28,965 m³

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1922633993

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

ACESSO 02

Relatório de volume entre seções

Seção	Corte (m²)	Aterro (m²)	Distância (m)	Vol. Corte (m³)	Vol. Aterro (m³)
E4	0,000	5,888	0,039	0,000	0,227
E4+0,039	0,000	5,858	2,303	0,000	11,507
E4+2,342	0,000	4,136	2,721	0,000	8,861
E4+5,062	0,000	2,378	5,000	0,000	7,513
E4+10,062	0,000	0,627			

Corte (m²): Área de corte; Aterro (m²): Área de aterro; Distância (m): Distância entre as seções; Vol. Corte (m³): Volume parcial de corte; Vol. Aterro (m³): Volume parcial de aterro; Fórmula da semi-soma: (Area1 + Area2) x Dist / 2

Volume total de corte:	0,000 m³
Volume total de aterro:	28,108 m³
Volume total:	28,108 m³

Jorge Luis Sampaio da Cunha
Engenheiro Civil - CREA-PI 44521
Reg. Nac. 1822633992

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA – LOC. CAJUEIRO
LOCAL: MUNICÍPIO DE NOVO SANTO ANTÔNIO – PI
PLANO DE AÇÃO: 09032025-084230 / 2025

PASSAGEM MOLHADA

Relatório de volume entre seções

Seção	Corte (m²)	Aterro (m²)	Distância (m)	Vol. Corte (m³)	Vol. Aterro (m³)
E2+17,539	0,000	5,782	2,461	0,000	14,907
E3	0,000	6,331	0,039	0,000	0,245
E3+0,039	0,000	6,340	5,000	0,000	34,360
E3+5,039	0,000	7,404	5,000	0,000	35,415
E3+10,039	0,000	6,762	5,000	0,000	30,465
E3+15,039	0,000	5,424	2,500	0,000	12,704
E3+17,539	0,000	4,739			

Corte (m²): Área de corte; Aterro (m²): Área de aterro; Distância (m): Distância entre as seções; Vol. Corte (m³): Volume parcial de corte; Vol. Aterro (m³): Volume parcial de aterro; Fórmula da semi-soma: (Area1 + Area2) x Dist / 2

Volume total de corte:	0,000 m³
Volume total de aterro:	128,096 m³
Volume total:	128,096 m³