

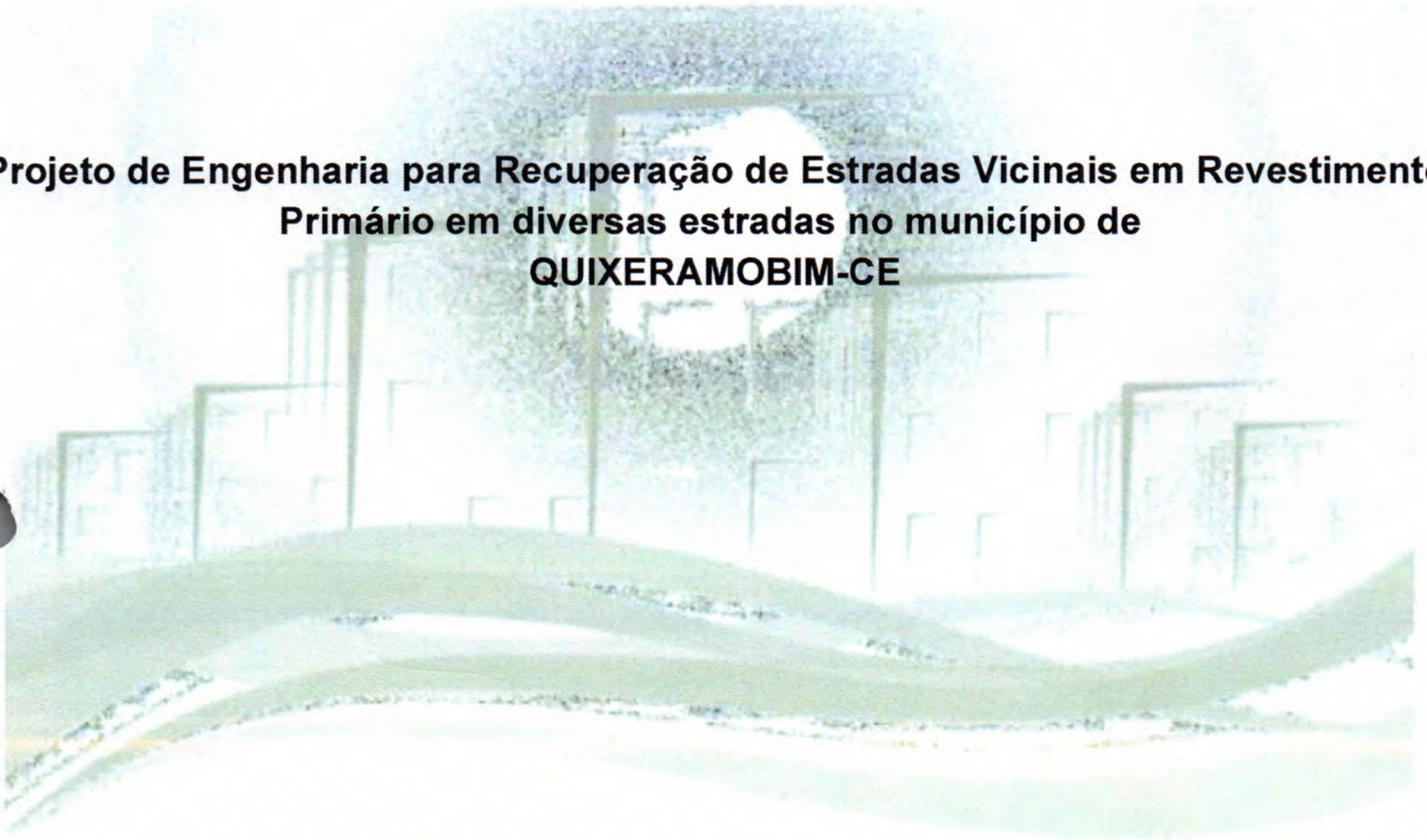


GOVERNO MUNICIPAL DE
QUIXERAMOBIM



VOLUME I - RELATÓRIO TÉCNICO DO PROJETO EXECUTIVO

Projeto de Engenharia para Recuperação de Estradas Vicinais em Revestimento Primário em diversas estradas no município de QUIXERAMOBIM-CE



Di

Quixeramobim 21 de Dezembro de 2023

Franco Soares Rocha
Franco Soares Rocha
Engenheiro Civil - INEP 2027963119
CREA-CE 124765



DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO PROJETO

Eu, **ANTONIO CLIDENOR GENUINO DE MEDEIROS**, CPF N° 223.239.293-72, na condição de SECRETÁRIO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO E INFRAESTRUTURA, DECLARO para os devidos fins, junto ao Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional (MIDR) e a Caixa Econômica Federal que o projeto de Recuperação de Estradas Vicinais em Revestimento Primário em diversas estradas no município de QUIXERAMOBIM-CE, conforme objeto do Contrato de Repasse N° 943321/2023, Operação N° 1087205-56, estão elaborados de forma adequada seguindo todas as exigências de normas técnicas, e assim estão aprovados para execução.

Quixeramobim (CE), 21 de dezembro de 2023.

ANTONIO CLIDENOR GENUINO DE MEDEIROS
Secretário Municipal de Desenvolvimento Urbano e Infraestrutura
Quixeramobim-CE



SUMÁRIO

- I. APRESENTAÇÃO _____
- II. LOCALIZAÇÃO _____
- III. CONDIÇÕES GERAIS _____
- PLANTA DE SITUAÇÃO DAS INTERVENÇÕES _____
- IV. ESTUDOS BÁSICOS _____
- Levantamento Topográfico* _____
- Projeto Geométrico* _____
- Levantamento Geotécnico* _____
- Projeto de Pavimentação* _____
- Projeto de Drenagem* _____
- V. CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA FINALIZAÇÃO DA OBRA _____
- Execução dos Serviços* _____
- Normas* _____
- Materiais* _____
- Mão de Obra* _____
- Assistência Técnica e Administrativa* _____
- Despesas Indiretas e Encargos Sociais* _____
- Condições de Trabalho e Segurança da Obra* _____
- VI. PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO _____
- Fonte de Preços* _____
- Estrutura do Orçamento* _____
- Estrutura dos Memoriais de Cálculos e Quantitativos* _____
- Composição do BDI* _____
- Encargos Sociais* _____
- VII. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS _____
- VIII. MEMORIAL DE CÁLCULO E QUANTITATIVOS _____
- IX. RESUMO / ORÇAMENTO / CRONOGRAMA-FÍSICO E FINANCEIRO _____
- X. COMPOSIÇÕES DE PREÇOS _____
- XI. BDI E ENCARGOS SOCIAIS _____
- XII. ART'S _____
- XIII. PLANTAS DE LOCALIZAÇÃO DAS JAZIDAS _____
- XIV. PEÇAS TÉCNICAS _____

A. -



I. APRESENTAÇÃO

O presente Relatório apresenta os Projeto de Engenharia para Recuperação de Estradas Viciais em revestimento primário em diversas estradas no município de QUIXERAMOBIM-CE.

Esse projeto trará benefícios ao acesso na infraestrutura urbana voltadas à melhoria na mobilidade urbana e acessibilidade, qualidade socioambiental, construção dos espaços coletivos e geração de emprego e renda.

- Execução de revestimento primário nos trechos::

NOME DAS ESTRADAS		EXTENSÃO (Km)
1,00	CE 060 - ALGODÕES	8,44
2,00	SEDE AO PONTAL ALEGRE	38,68
3,00	NENELÂNDIA A BERILÂNDIA - TRECHO 01	10,65

Descrição Sumária do Conteúdo do Projeto

Este trabalho se propõe a descrever adequadamente o **Projeto da Recuperação de Estradas Viciais em revestimento primário em diversas estradas** no município de QUIXERAMOBIM-CE, fornecendo informações importantes para execução da obra. O relatório tem como finalidades.

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

O presente relatório foi elaborado de acordo com as normas e diretrizes da ABNT – Associação brasileira de normas Técnicas.

Este projeto é composto por **2 (dois) volumes** contendo:



Volume I (Relatório do Projeto):

- ▶ **Apresentação:** Apresenta a estrutura do Relatório;
- ▶ **Localização:** Apresenta Localização do Município e/ou das obras projetadas;
- ▶ **Memorial Descritivo:** Descreve os Projetos Elaborados e as Condições Gerais para Execução da Obra;
- ▶ **Premissas para Elaboração do Orçamento:** Define a Fonte de Preços Básicos, o BDI utilizado a estrutura dos Orçamentos e quantitativos;
- ▶ **Especificações Técnicas:** Apresenta as especificações técnicas de materiais e serviços;
- ▶ **Memória de Cálculo e Quantitativos:** Mostra a memória de cálculo dos itens do orçamento;
- ▶ **Orçamentos:** Apresenta o Orçamento da obra;
- ▶ **Cronograma Físico-Financeiro:** Mostra o cronograma e estabelece valores para desembolso mensal;
- ▶ **Composições de Preço:** Apresenta as composições analítica de Preço dos Serviços;
- ▶ **Anexos:** Composição do BDI e Encargos Sociais, ART's.

Volume II (Peças Gráficas)

- ▶ **Peças Gráficas**

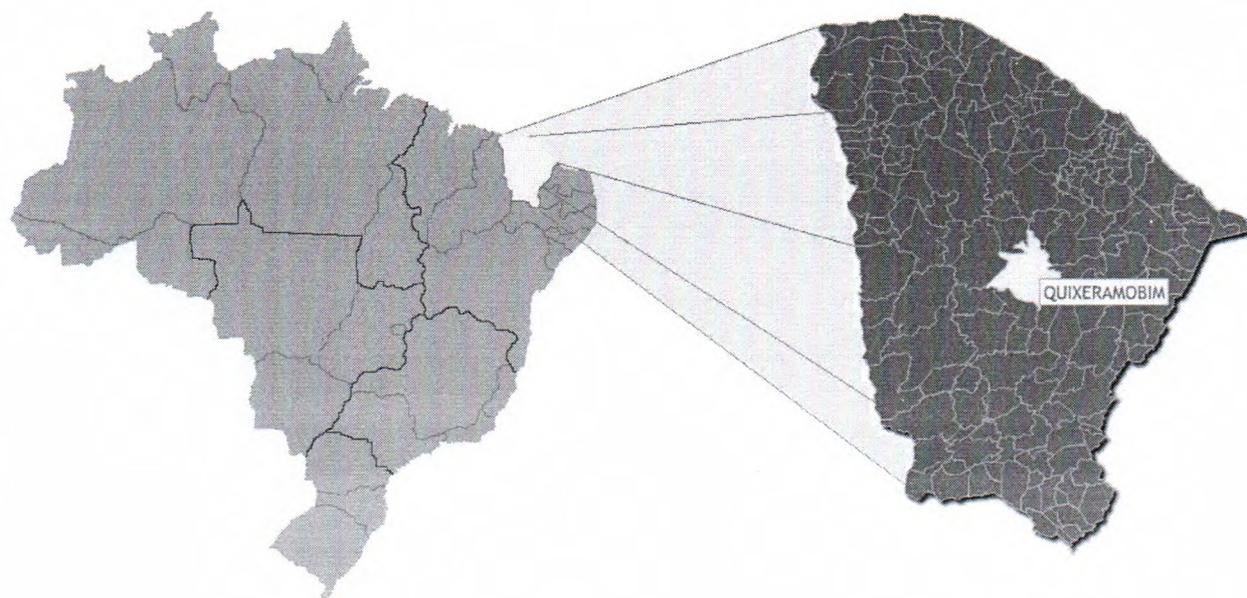


II. LOCALIZAÇÃO

Localização do município de Quixeramobim

trecho em estudo fica localizado na área urbana do **Município de Quixeramobim**, dentro do estado do Ceará, localizado no Sertão Central do estado:

Figura 1 – Localização do Município de Quixeramobim no Estado.



Dados estatísticos do Município de Quixeramobim.

ITEM	QUANTITATIVO
População:	78.658 hab (2017)
	71.887 hab (2010)
Área (em km ²)	3.275,60 km ²
Densidade Demográfica (hab/km ²)	21,59 hab/km ² (2010)
Distância para Capital do Estado	183,0 km
Índice de desenvolvimento Humano – IDH	0,642 – médio (2010)
Municípios Limitrofes	Quixadá, Choró, Madalena, Senador Pompeu, Milhã, Banabuiú, e Pedra Branca



III. CONDIÇÕES GERAIS

Trata-se de um projeto que tem por objetivo a Recuperação de Estradas Viciais em revestimento primário na CE 060 – Algodões no município de QUIXERAMOBIM-CE.

As vias deveram ser recuperadas de acordo com as Larguras e extensões projetadas. Estas dimensões podem ser observadas na Peça Gráfica da estrada onde teremos a Planta com Estaqueamento e a dimensão da seção da via. As dimensões também poderão ser observadas no quadro de memória de quantitativos da estrada. Na memória de cálculo encontramos precisamente, em conformidade com a planta baixa, as larguras e suas variações em cada estaca ou ponto de transição. O construtor para executar a obra deverá levar em consideração estas, duas peças.

Para melhor organizar as peças gráficas e planejamento existe uma prancha de Localização onde é identificada a localidade onde acontecerão intervenções:

Planta de Situação da Estrada CE 060 - Algodões



Handwritten signature



IV. ESTUDOS BÁSICOS

Levantamento Topográfico

Os estudos topográficos foram executados de acordo com as instruções de serviços para estudo topográfico para implantação e pavimentação de Rodovias contidas no manual de serviços para Estudo e Projetos Rodoviários do DER.

Foi utilizado um GPS de alta precisão para levantamento planialtimétrico das seções das vias e o software licenciado Autodesk Civil 3D 2016 para processamento e edição da topografia.

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

- ▶ Locação dos Eixos das ruas objeto de intervenção;
- ▶ Seções transversais;
- ▶ Amarrações do eixo;
- ▶ Levantamentos Especiais, Cadastro, Drenagem, Pavimento Existente, etc;

Projeto Geométrico

O Projeto Geométrico foi elaborado conforme as Instruções de Serviço para Projeto Geométrico do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER. Este projeto estabelecerá a caracterização geométrica do sistema viário – Eixo Principal, através da determinação dos parâmetros geométricos de seus alinhamentos, horizontal e vertical e seção transversal-tipo.

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

- ▶ Os alinhamentos horizontais foram definidos de acordo com a topografia local.
- ▶ Os alinhamentos verticais foram posicionados próximos às cotas do terreno natural buscando minimizar, na medida do possível, a movimentação de terras e respeitando as rampas e concordância de curvas verticais mínimas, recomendadas pelas normas vigentes. Foram também observadas as alternativas a drenagem e as concordâncias entre as vias projetadas. O greide projetado foi lançado adotando uma rampa máxima de 12% e mínima de 0,5%.
- ▶ Nos desenhos em planta são indicados os elementos das curvas horizontais, as amarrações, os marcos de apoio e as obras de arte correntes. No perfil longitudinal, estão indicados os elementos básicos do greide de pavimentação, quais sejam: rampas, comprimentos de tangentes e das curvas de concordância e as obras de arte correntes.



Planta Baixa:

O projeto em planta está apresentado na escala indicada nas peças Gráficas, onde são indicados o estaqueamento, os pontos notáveis de curva, PC/TS, SC, CS e ST/PT, os elementos das curvas, tais como ângulo central, raios de curvatura, comprimento de transição, desenvolvimento, etc., bem como, a localização dos bueiros, da rede de referência de nível e das amarrações implantadas em campo.

Vale salientar que algumas curvas que necessitam de transição serão mantidas como circulares para evitar que alguns imóveis sejam desapropriados, pois as mesmas localizam-se nas travessias urbanas existentes ao longo do traçado.

Perfil Longitudinal:

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

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

Levantamento Geotécnico

Os estudos geotécnicos foram realizados segundo as recomendações das instruções pertinentes do DER, compreendendo:

- ▶ Estudo do subleito de cada via;

Os estudos envolveram levantamentos e serviços de prospecção de campo, cálculos pertinentes e ensaios de laboratório das amostras coletadas.



V. CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA FINALIZAÇÃO DA OBRA

Execução dos Serviços

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

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

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

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

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

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

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão. A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos,

canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

Normas

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

Materiais

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

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

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

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

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



Mão de Obra

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

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

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

Assistência Técnica e Administrativa

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

Despesas Indiretas e Encargos Sociais

Ficará a cargo da contratada, para execução dos serviços toda a despesa referente à mão-de-obra, material, transporte, leis sociais, licenças, enfim multas e taxas de qualquer natureza que incidam sobre a obra. A obra deverá ser registrada obrigatoriamente no CREA-CE em até cinco (05) dias úteis a partir da expedição da ordem de serviço pela Prefeitura Municipal devendo serem apresentadas a Prefeitura cópias da ART, devidamente protocolada no CREA-CE e Comprovante de Pagamento da mesma.

Condições de Trabalho e Segurança da Obra

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

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

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

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

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



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

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

Handwritten signature



VI. PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO

Fonte de Preços

Adotamos os preços da Tabela da SINAPI 11/2023 e Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará n.º 28 sem Desoneração.

Estrutura dos Memoriais de Cálculos e Quantitativos

Foi elaborada uma planilha de cálculo somando-se todos os quantitativos para os Orçamentos das Ruas. Nele estão os estaqueamentos medindo extensões, áreas e volumes mostrando de forma explícita todos os cálculos elaborados.

Composição do BDI

Conforme exposto anteriormente nos orçamentos e na composição de BDI exposta de acordo com Acórdão 2622/2013 – TCU, adotamos um BDI (anexo) de acordo com Composição que segue. (Materiais e serviços).

Encargos Sociais

Nos preços pesquisados na Tabela de Preços emitida pela SINAPI e pela Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará a Composição de Encargos sociais apresenta-se em anexo:

AD



VII. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1.1 PLACAS PADRÕES DE OBRA

SERÁ COLOCADA UMA PLACA ALUSIVA À OBRA COM DIMENSÕES (4,00X3,00) M. ESTA DEVERÁ SER EM CHAPA DE ZINCO FIXADA EM LINHAS DE MADEIRA E ESTAR DE ACORDO COM PROGRAMA DE FINANCIAMENTO.

1.1.2 EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016

DEVERÁ SER EDIFICADO UM REFEITÓRIO PARA A OBRA COM AMBIENTE ADEQUADO PARA CONSERVAÇÃO E ALOCAÇÃO DOS MATERIAIS, PREVIAMENTE DEFINIDO E APROVADO PELA PREFEITURA.

1.2.1. LOCAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO. AF_10/2018

O TERRENO DEVERÁ SER LOCADO COM AUXÍLIO DE TOPÓGRAFO PARA ASSIM EVITAR FALHAS NA EXECUÇÃO E NÃO OCORRA DIMINUIÇÃO NAS SEÇÕES DAS VIAS PREVISTAS EM PROJETO.

1.2.2. 98525 LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_05/2018 (M2)

CONSISTE NA OPERAÇÕES DE ESCAVAÇÃO E REMOÇÃO TOTAL DOS TOCOS E RAÍZES E DA CAMADA DE SOLO ORGÂNICO, NA PROFUNDIDADE NECESSÁRIA ATÉ O NÍVEL DO TERRENO CONSIDERADO APTO PARA TERRAPLENAGEM.

APÓS A LOCAÇÃO DO EIXO E A MARCAÇÃO DOS LIMITES DA FAIXA DE DOMÍNIO, O PRIMEIRO SERVIÇO A SER EXECUTADO SERÁ O DE DESMATAMENTO, DESTOCA E LIMPEZA. O SERVIÇO DE DESMATAMENTO CONSISTE NA RETIRADA DE TODA A VEGETAÇÃO EXISTENTE NA FAIXA DE DOMÍNIO, UTILIZANDO-SE TRATORES DE ESTEIRA E MOTOSSERRAS. APÓS O DESMATAMENTO, É NECESSÁRIO O ARRANCAMENTO DOS TOCOS DE ÁRVORES. A ÚLTIMA ETAPA, A DE LIMPEZA, CONSISTE NA RETIRADA DE TODA A CAMADA DE TERRA VEGETAL, A QUAL É DEPOSITADA EM LEIRAS NAS EXTREMIDADES DA FAIXA DE DOMÍNIO.

1.2.3. C2840 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA (M3)

DEVERÃO SER TOMADAS MEDIDAS DE PAGAMENTO DE INDENIZAÇÃO DE JAZIDAS AO PROPRIETÁRIO DA MESMA. SERÁ AFIXADO PAGAMENTO DA RETIRADA DE MATERIAL DA JAZIDA DE ACORDO COM O VOLUME A SER RETIRADO DO LOCAL.



1.2.4. C4992 MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS (KM)

1.2.5. C4993 DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS (KM)

UTILIZAR PROCESSO MECÂNICO, EMPREGANDO-SE EQUIPAMENTOS ADEQUADOS AO SERVIÇO A EXECUTAR:

CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS PARA O DESLOCAMENTO DAS MÁQUINAS A SEREM USADAS AO LOCAL DA OBRA.

2. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

ADMINISTRAÇÃO DA OBRA CONFORME COMPOSIÇÃO, COEFICIENTES E CRONOGRAMA DO TEMPO DE OBRA.

3. DRENAGEM

3.1. 102737 BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 40 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021 (UN)

3.2. 102739 BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 80 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021 (UN)

3.3. 102743 BOCA PARA BUEIRO DUPLO TUBULAR D = 80 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021 (UN)

3.4. 102747 BOCA PARA BUEIRO TRIPLO TUBULAR D = 100 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021 (UN)

3.5. 92210 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015 (M)

3.6. 92214 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015 (M)

3.7. 92216 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1000 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015 (M)

OS BUEIROS DEVERÃO TER, EM GERAL, A LINHA DE ESCOAMENTO COINCIDENTE, NA MEDIDA DO POSSÍVEL, TANTO VERTICAL COMO HORIZONTALMENTE, COM O GRADIENTE HIDRÁULICO, COM A ELEVAÇÃO E DIREÇÃO DOS CANAIS DE ENTRADA E SAÍDA.

A DECLIVIDADE DO BUEIRO DEVERÁ SER COMPATÍVEL COM A DO CANAL DE ENTRADA, PORQUANTO:

SE FOR INFERIOR, SUA CAPACIDADE SERÁ REDUZIDA AO LONGO DO TEMPO, PELA OCORRÊNCIA DE SEDIMENTAÇÃO TANTO NO CANAL COMO NO INTERIOR DO BUEIRO,



SE FOR SUPERIOR, PODERÁ OCORRER EROSÃO DESTRUTIVA NO CANAL DA SAÍDA OU SEDIMENTAÇÃO E OBSTRUÇÃO NO CANAL E NO BUEIRO.

A DECLIVIDADE MÁXIMA DA CALÇADA DOS BUEIROS DE ALVENARIA DEVERÁ SER DA ORDEM DE 8%. SE O BUEIRO FOR TUBULAR, A DECLIVIDADE PODERÁ ATINGIR 15%, DESDE QUE SEJA ANCORADO PARA EVITAR SEU ESCORREGAMENTO.

O CANAL NATURAL DE UM CURSO D'ÁGUA É GERALMENTE CONSTITUÍDO DE FORMA GROSSEIRAMENTE TRAPEZOIDAL, COM A BASE MAIOR NA PARTE DE CIMA. PARA QUE UM CURSO D'ÁGUA ATRAVESSE UM BUEIRO CIRCULAR, SUA FORMA TERÁ DE SER ADAPTADA. NA ENTRADA PODERÁ OCORRER REMANSO, REDUÇÃO DE VELOCIDADE E PROBLEMAS COM TURBULÊNCIA E DETRITOS. NA SAÍDA, ALTERAÇÃO INVERSA NA FORMA PODERÁ SER NECESSÁRIA, DESDE QUE EROSÃO PODERÁ OCORRER DEVIDO AO AUMENTO DA VELOCIDADE E DE MOVIMENTOS TURBILHONARES. POR ESSES MOTIVOS É CONVENIENTE O EMPREGO DE BUEIROS SUFICIENTEMENTE AMPLOS.

4. BASE

4.1. 101233 ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 1,2 M³ / 155 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 18 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020 (M3)

APÓS A EXECUÇÃO DE TODAS AS ESTRUTURAS PREVISTAS NO PROJETO, DEVERÁ SER EXECUTADO O ATERRO NECESSÁRIO PARA RECONSTITUIR A RODOVIA EM TODO O TRECHO DANIFICADO, ATÉ O GREIDE INDICADO NO PROJETO COM OS TALUDES NA INCLINAÇÃO DE 1V:1H.

O ATERRO PARA RECOBRIMENTO DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM, DEVERÁ UTILIZAR O SOLO ESCAVADO PROVENIENTE DE JAZIDA.

OS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM DEVERÃO SER EXECUTADOS CONFORME AS NORMAS VIGENTES E EM OBEDEÊNCIA AO PROJETO APRESENTADO, CUMPRINDO TODAS AS RECOMENDAÇÕES DESCRITAS NAS ESPECIFICAÇÕES DO MESMO.

RESSALTA-SE ATENÇÃO PARA AS FASES DE EXECUÇÃO DISTINTAS, QUE DEVERÃO SER SEGUIDAS CONFORME PROJETO, TAIS COMO:

- A EXECUÇÃO DOS ATERROS, RENTES ÀS FACES LATERAIS DO BUEIRO, DEVERÃO SER EXECUTADOS MANUALMENTE PARA EVITAR QUE OS ROLOS COMPACTADORES DANIFIQUEM AS PEÇAS;

- OS ROLOS COMPACTADORES DEVEM TRABALHAR SOBRE UMA ALTURA MÍNIMA DE 50 CM DE SOLO, ACIMA DAS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS, PARA EVITAR POSSÍVEIS DANOS ÀS PEÇAS;

- TODO O ATERRO A SER CONSTRUÍDO DEVERÁ TER O DEVIDO CONTROLE TECNOLÓGICO, OBEDECENDO AS NORMAS VIGENTES, DEVENDO OS MESMOS COMPONER OS DOCUMENTOS DAS MEDIÇÕES DOS SERVIÇOS.

A CAMADA DE BASE PARA RECOBRIMENTO DOS BUEIROS PROJETADOS, SÓ PODERÁ SER EXECUTADA QUANDO A CAMADA DE REGULARIZAÇÃO ESTIVER LIBERADA.



A SUPERFÍCIE DEVE ESTAR PERFEITAMENTE LIMPA, DESEMPENADA E SEM EXCESSOS DE UMIDADE COM AS DRENAGENS PROJETADAS EXECUTADAS.

DURANTE TODO O TEMPO DE EXECUÇÃO DA BASE, OS MATERIAIS E OS SERVIÇOS DEVEM SER PROTEGIDOS CONTRA A AÇÃO DESTRUTIVA DAS ÁGUAS PLUVIAIS, DO TRÂNSITO E DE OUTROS AGENTES QUE POSSAM DANIFICÁ-LOS. É OBRIGAÇÃO DA EXECUTANTE A RESPONSABILIDADE DESTA CONSERVAÇÃO.

ANTES DE INICIAR A ESCAVAÇÃO, O EXECUTANTE DEVERÁ INFORMAR-SE A RESPEITO DE GALERIAS, CANALIZAÇÕES E CABOS, NA ÁREA ONDE SERÃO REALIZADOS OS TRABALHOS.

AS ESCAVAÇÕES SERÃO CONVENIENTEMENTE ISOLADAS, ESCORADAS QUANDO NECESSÁRIO, ADOTANDOSE TODAS AS PROVIDÊNCIAS E CAUTELAS ACONSELHÁVEIS A SEGURANÇA DOS OPERÁRIOS, GARANTIA DAS PROPRIEDADES VIZINHAS E A INTEGRIDADE DOS LOGRADOUROS E REDES PÚBLICAS. A ESCAVAÇÃO SERÁ MECANIZADA E ORIENTADA POR PROFISSIONAL HABILITADO.

4.2. 5502978 Compactação de aterros a 100% do Proctor normal (M3)

O ATERRO COMPACTADO COM MATERIAL DE EMPRÉSTIMO SERÁ UTILIZADO NOS LOCAIS ONDE HOVER CORREÇÕES NO "GRADE" ATRAVÉS DE ATERRO, TODO E QUALQUER MATERIAL DE 1ª E 2ª CATEGORIA CONFORME CLASSIFICAÇÃO DEFINIDA PELO DNER, ATRAVÉS DA ESPECIFICAÇÃO DER-CE INTEGRANTE DAS ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS.

4.3. C3233 REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO (M2)

AS ESCAVAÇÕES DE CORTES E ATERROS ESTARÃO LIMITADAS A REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO NÃO SUPERANDO O VALOR DE 25CM DE ALTURA, CARACTERIZANDO A PAVIMENTAÇÃO SOBRE "GREIDE COLADO", DADO A EXISTÊNCIA PRÉVIA DA DEFINIÇÃO DOS ARRUAMENTOS E CAIXAS DE RUAS EM ALGUNS LOCAIS. NESSE SERVIÇO, JÁ DEVERÁ SER ASSEGURADO UM ABALOAMENTO DE 3% DE FORMA QUE AS CAMADAS SEGUINTE (LASTRO DE AREIA E COLCHÃO DA PAVIMENTAÇÃO) SEJAM APLICADAS FAZENDO COM QUE A PAVIMENTAÇÃO TENHA CAIMENTO PARA AS SARJETAS.

5. REVESTIMENTO-PIÇARRA

5.1. 101249 ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 1,2 M³ / 155HP), FROTA DE 5 CAMINHÕES BASCULANTES DE 18 M³, DMT DE 1,5 KM E VELOCIDADE MÉDIA 18 KM/H. AF_05/2020 (M3)

REVESTIMENTO PRIMÁRIO É A CAMADA GRANULAR, COMPOSTA POR AGREGADOS NATURAIS E/OU ARTIFICIAIS, APLICADA DIRETAMENTE SOBRE O SUBLEITO COMPACTADO E REGULARIZADO EM RODOVIAS NÃO PAVIMENTADAS, COM A FUNÇÃO DE ASSEGURAR CONDIÇÕES SATISFATÓRIAS DE TRÁFEGO, MESMO SOB CONDIÇÕES CLIMÁTICAS ADVERSAS

OS MATERIAIS SELECIONADOS, ESCAVADOS E CARREGADOS NA JAZIDA SÃO TRANSPORTADOS EM CAMINHÕES BASCULANTES PARA A PISTA, SENDO DISTRIBUÍDOS EM PILHAS AO LONGO DO EIXO DA RODOVIA. CASO A DESCARGA SE PROCESSE SOBRE O SUBLEITO, ESTE DEVE SER PREVIAMENTE



COMPACTADO E REGULARIZADO. SE, POR OUTRO LADO, O SERVIÇO FOR APLICADO SOBRE ANTIGO REVESTIMENTO PRIMÁRIO, ESTE ÚLTIMO DEVE SER ESCARIFICADO ANTES DA DISTRIBUIÇÃO DO NOVO MATERIAL

O EQUIPAMENTO DEVE SER CAPAZ DE EXECUTAR OS SERVIÇOS SOB AS CONDIÇÕES ESPECIFICADAS E PRODUÇÃO REQUERIDA, COMPREENDENDO, BASICAMENTE, AS SEGUINTE UNIDADES:

- A) ESCAVADEIRA HIDRÁULICA;
- B) CAMINHÕES BASCULANTES;

5.2. 5502978 Compactação de aterros a 100% do Proctor normal(M3)

O ATERRO COMPACTADO COM MATERIAL DE EMPRÉSTIMO SERÁ UTILIZADO NOS LOCAIS ONDE HOUVER CORREÇÕES NO "GRADE" ATRAVÉS DE ATERRO, TODO E QUALQUER MATERIAL DE 1ª E 2ª CATEGORIA CONFORME CLASSIFICAÇÃO DEFINIDA PELO DNER, ATRAVÉS DA ESPECIFICAÇÃO DER-CE INTEGRANTE DAS ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS.

APÓS OS SERVIÇOS DE ESCAVAÇÃO, DEVEM SER IDENTIFICADOS E REMOVIDOS FRAGMENTOS DE TAMANHO EXCESSIVO VISÍVEIS À SUPERFÍCIE.

SEGUE-SE O UMEDECIMENTO E A HOMOGENEIZAÇÃO DO MATERIAL ESPALHADO, PELA AÇÃO DO CARRO-TANQUE DISTRIBUIDOR DE ÁGUA, DA GRADE DE DISCOS E/OU DO ESCARIFICADOR DA MOTONIVELADORA, NO CASO DO MATERIAL APRESENTAR-SE EXCESSIVAMENTE SECO.

SE O MATERIAL ESPALHADO APRESENTAR UMIDADE MUITO ELEVADA, O MESMO DEVE SER AERADO ATRAVÉS DA AÇÃO DE GRADE DE DISCOS E/OU DO ESCARIFICADOR DA MOTONIVELADORA, ATÉ QUE O EXCESSO DE UMIDADE SEJA REMOVIDO. AS CONDIÇÕES DE UMIDADE DO MATERIAL SÃO AVALIADAS, EM QUALQUER CASO, EM BASES TÁCTEIS-VISUAIS.

ATINGIDA A FAIXA DE UMIDADE JULGADA ADEQUADA, PROCEDE-SE AO ACERTO DA CAMADA SOLTA, PELA AÇÃO DE MOTONIVELADORA.

SEGUE-SE A OPERAÇÃO DE COMPACTAÇÃO, QUE É FEITA ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DO ROLO COMPACTADOR ESPECIFICADO. A ATUAÇÃO DO EQUIPAMENTO TEM PROSSEGUIMENTO ATÉ QUE SEJA ATINGIDA UMA CONDIÇÃO DE DENSIFICAÇÃO JULGADA SATISFATÓRIA, A PARTIR DA ANÁLISE DO DESEMPENHO DA CAMADA À PASSAGEM DO EQUIPAMENTO DE COMPRESSÃO.

A CAMADA COMPACTADA E ACABADA DEVE-SE APRESENTAR EM CONFORMIDADE COM O PROJETO NO QUE CONCERNE AO ALINHAMENTO, COTAS E SEÇÃO TRANSVERSAL, RESSALVADAS AS TOLERÂNCIAS ESPECIFICADAS.

A ESPESSURA INDIVIDUAL DE CADA CAMADA A SER COMPACTADA DEVE SE SITUAR ENTRE OS LIMITES EXTREMOS DE 10 E 20 CM.

OS EQUIPAMENTOS DEVE SER CAPAZ DE EXECUTAR OS SERVIÇOS SOB AS CONDIÇÕES ESPECIFICADAS E PRODUÇÃO REQUERIDA, COMPREENDENDO, BASICAMENTE, AS SEGUINTE UNIDADES:

- A) MOTONIVELADORA PESADA, COM ESCARIFICADOR;
- B) GRADE DE DISCOS;
- C) CARRO-TANQUE DISTRIBUIDOR DE ÁGUA EQUIPADO COM BOMBA E BARRA DISTRIBUIDORA;
- D) TRATOR AGRÍCOLA;
- E) ROLO COMPACTADOR DO TIPO LISO VIBRATÓRIO, OU OUTRA UNIDADE COMPATÍVEL COM O TIPO DE MATERIAL EMPREGADO.



6. SERVIÇOS DIVERSOS

6.1. 98525 LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS.AF_05/2018 (M2)

APÓS AO FIM DA OBRA, O TRECHO DEVERÁ SER LIMPO PARA A LIBERAÇÃO DO TRAFÉGO. NESTA ETAPA OCORRERÁ A RASPAGEM DO MESMO. SERÃO RETIRADOS OS DETRITOS E OBSTÁCULOS EXISTENTES ENCONTRADOS NO LOCAL, PARA QUE NÃO AFETE A SEGURANÇA DO TRAFÉGO APÓS A LIBERAÇÃO. A REMOÇÃO DE ENTULHO (BOTA-FORA) DA PRESENTE OBRA FICARÁ POR CONTA DA EMPREITEIRA, QUE PODERÁ A SEU CRITÉRIO, UTILIZAR CAÇAMBAS APROPRIADAS, OU CAMINHÕES CAÇAMBAS E CUIDANDO DA LIMPEZA DAS VIAS PÚBLICAS, PROTEGENDO INCLUSIVE A CARGA DOS CAMINHÕES COM LONA, SE NECESSÁRIO.



1. MEMORIAL DE CÁLCULO E QUANTITATIVOS

[Handwritten signature]



1.1 MEMORIAL DE CÁLCULO E QUANTITATIVOS - CONSOLIDADO

A...



OBRA: RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO
LOCAL: CE 060 A ALGODÕES, SEDE A PONTAL ALEGRE E NENELÂNDIA A BERILÂNDIA
MUNICÍPIO: QUIXERAMOBIM - CE

MEMORIAL DE CALCULO E QUANTITATIVOS

SERVIÇOS PRELIMINARES

PREPARAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

PLACAS PADRÃO DE OBRA

Largura	x	Altura	x	Quant.	=	Área	OBS
4,00	x	3,00	x	1,00	=	12,00 m ²	
						Total	12,00 m²

EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016

Largura	x	Comp.	x	Quant.	=	Área	OBS
3,00	x	6,00	x	1,00	=	18,00 m ²	CE 060 A ALGODÕES
3,00	x	6,00	x	1,00	=	18,00 m ²	SEDE A PONTAL ALEGRE
3,00	x	6,00	x	1,00	=	18,00 m ²	NENELÂNDIA A BERILÂNDIA
						Total	54,00 m²

SERVIÇOS PREPARATÓRIOS

LOCAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO. AF_10/2018

Estaca Inicial	+	n	a	Estaca Final	+	n	=	Extensão	OBS
0,00	+	0,00	a	422,00	+	0,00	=	8.440,00 m	CE 060 A ALGODÕES
0,00	+	0,00	a	975,00	+	10,00	=	19.510,00 m	SEDE A PONTAL ALEGRE TRECHO 01
997,00	+	10,00	a	1.956,00	+	5,00	=	19.175,00 m	SEDE A PONTAL ALEGRE TRECHO 02
0,00	+	0,00	a	470,00	+	16,00	=	9.416,00 m	NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 01
0,00	+	0,00	a	61,00	+	14,00	=	1.234,00 m	NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 02
						EXTENSÃO TOTAL	=	57.775,00 m	

LIMPEZA DE TERRENO - RASPAGEM MECANIZADA (MOTONIVELADORA) DE CAMADA VEGETAL

Extensão	x	Largura	=	Total
57.775,00	x	6,00	=	346.650,00 m ²
				Extensão Total da Rodovia X Largura Total - (L = 6,0m)
				Total = 346.650,00 m²

INDENIZAÇÃO DE JAZIDA

Extensão	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume	OBS
40,00	x	40,00	x	1,50	x	7,00	=	16.800,00 m ³	Jazidas CE 060 A ALGODÕES
40,00	x	40,00	x	1,50	x	15,00	=	36.000,00 m ³	Jazidas SEDE A PONTAL ALEGRE TRECHO 01
40,00	x	40,00	x	1,50	x	15,00	=	36.000,00 m ³	Jazidas SEDE A PONTAL ALEGRE TRECHO 02
40,00	x	40,00	x	1,50	x	7,00	=	16.800,00 m ³	Jazidas NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 01
40,00	x	40,00	x	1,50	x	1,00	=	2.400,00 m ³	Jazidas NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 02
						VOLUME TOTAL	=	108.000,00 m³	

ADMINISTRAÇÃO LOCAL

ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Tempo	und	
9,00	→	meses

DRENAGEM

BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 40 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONDSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÓRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021

Quant. p/ bueiro	x	Quant.	=	Total
2,00	x	7,00	=	14,00 Un
				(*) Obs.: BSTC - CE 060 A ALGODÕES
				Total = 14,00 Un

BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 80 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONDSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÓRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021

Quant. p/ bueiro	x	Quant.	=	Total
2,00	x	7,00	=	14,00 Un
2,00	x	15,00	=	30,00 Un
2,00	x	6,00	=	12,00 Un
2,00	x	3,00	=	6,00 Un
				(*) Obs.: BSTC - CE 060 A ALGODÕES
				(*) Obs.: BSTC - SEDE A PONTAL ALEGRE
				(*) Obs.: BSTC - NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 01
				(*) Obs.: BSTC - NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 02
				Total = 62,00 Un

BOCA PARA BUEIRO DUPLO TUBULAR D = 80 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONDSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÓRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021

Quant. p/ bueiro	x	Quant.	=	Total
2,00	x	4,00	=	8,00 Un
2,00	x	4,00	=	8,00 Un
				(*) Obs.: BDT - SEDE A PONTAL ALEGRE
				(*) Obs.: BDT - NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 01
				Total = 16,00 Un

BOCA PARA BUEIRO TRIPLO TUBULAR D = 100 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONDSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÓRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021

Quant. p/ bueiro	x	Quant.	=	Total
2,00	x	2,00	=	4,00 Un
2,00	x	4,00	=	8,00 Un
				(*) Obs.: BTTC - SEDE A PONTAL ALEGRE
				(*) Obs.: BTTC - NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 01
				Total = 12,00 Un

TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015

Extensão	x	Quant.	=	Total
8,00	x	7,00	=	56,00 m
				(*) Obs.: BSTC - CE 060 A ALGODÕES
				Total = 56,00 m

TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015

Extensão	x	Quant.	=	Total
8,00	x	7,00	=	56,00 m
8,00	x	15,00	=	120,00 m
8,00	x	6,00	=	48,00 m
8,00	x	3,00	=	24,00 m
				(*) Obs.: BSTC - CE 060 A ALGODÕES
				(*) Obs.: BSTC - SEDE A PONTAL ALEGRE
				(*) Obs.: BSTC - NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 01
				(*) Obs.: BSTC - NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 02

Flávio Soares Gomes
Flávio Soares Gomes
Engenheiro Civil - RFP 2007963159
CREA-CE 324765

[Handwritten signature]



OBRA: RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO
LOCAL: CE 060 A ALGODÕES, SEDE A PONTAL ALEGRE E NENELÂNDIA A BERILÂNDIA
MUNICÍPIO: QUIXERAMOBIM - CE

MEMORIAL DE CÁLCULO E QUANTITATIVOS

▶	16,00	x	4,00	=	64,00	m	(*) Obs: BDTC - SEDE A PONTAL ALEGRE TRECHO 01
▶	16,00	x	4,00	=	64,00	m	(*) Obs: BDTC - NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 01
			Total	=	376,00	m	

TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1000 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015

▶	Extensão	x	Quant.	=	Total		
▶	24,00	x	2,00	=	48,00	m	(*) Obs: BTTC - SEDE A PONTAL ALEGRE
▶	24,00	x	4,00	=	96,00	m	(*) Obs: BTTC - NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 01
			Total	=	144,00	m	

TERRAPLENAGEM E MOVIMENTO DE TERRA

ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 18 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020

▶	VOLUME						
▶	10.764,15	m³					Conforme Quadro de Cubação dos Bueiros - CE 060 a Algodões
▶	13.727,97	m³					Conforme Quadro de Cubação dos Bueiros - Sede a Pontal Alegre Trecho 01 e 02
▶	14.694,27	m³					Conforme Quadro de Cubação dos Bueiros - Nenelândia a Berilândia Trecho 01
▶	3.106,35	m³					Conforme Quadro de Cubação dos Bueiros - Nenelândia a Berilândia Trecho 02
Total =	42.292,74	m³					

COMPACTAÇÃO MECÂNICA A 100% DO PROCTOR NORMAL - PAVIMENTAÇÃO URBANA

▶	VOLUME	
▶	42.292,74	m³

REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO

▶	Estaca Inicial	+	n	a	Estaca Final	+	n	=	Extensão	x	Largura Média	=	Área (m²)		
▶	0,00	+	0,00	a	422,00	+	0,00	=	8.440,00	x	6,00	=	50.640,00	m²	CE 060 A ALGODÕES
▶	0,00	+	0,00	a	975,00	+	10,00	=	19.510,00	x	6,00	=	117.060,00	m²	SEDE A PONTAL ALEGRE TRECHO 01
▶	997,00	+	10,00	a	1.956,00	+	5,00	=	19.175,00	x	6,00	=	115.050,00	m²	SEDE A PONTAL ALEGRE TRECHO 02
▶	0,00	+	0,00	a	470,00	+	16,00	=	9.416,00	x	6,00	=	56.496,00	m²	NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 01
▶	0,00	+	0,00	a	61,00	+	14,00	=	1.234,00	x	6,00	=	7.404,00	m²	NENELÂNDIA A BERILÂNDIA TRECHO 02
													ÁREA TOTAL =	346.650,00	m²

REVESTIMENTO - PIÇARRA

ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 1,2 M³ / 155HP), FROTA DE 5 CAMINHÕES BASCULANTES DE 18 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020

▶	Extensão	x	Largura	x	Espessura	=	Total	
▶	57.775,00	x	6,00	x	0,30	=	103.995,00	m²
								Extensão Total da Rodovia X Largura Total - (L = 6,0m)
	Total					=	103.995,00	m²

Compactação de aterros a 100% do Proctor normal

▶	Extensão	x	Largura	x	Espessura	=	Total	
▶	57.775,00	x	6,00	x	0,30	=	103.995,00	m²
								Extensão Total da Rodovia X Largura Total - (L = 6,0m)
	Total					=	103.995,00	m²

SERVIÇOS DIVERSOS

LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE

▶	JAZIDA	×	COMPRIMENTO	=	LARGURA	×	VOLUME	
▶	40,00	x	40,00	x	1,50	x	7,00	= 16.800,00 m³
▶	40,00	x	40,00	x	1,50	x	15,00	= 36.000,00 m³
▶	40,00	x	40,00	x	1,50	x	15,00	= 36.000,00 m³
▶	40,00	x	40,00	x	1,50	x	7,00	= 16.800,00 m³
▶	40,00	x	40,00	x	1,50	x	1,00	= 2.400,00 m³
			ÁREA TOTAL x 5	=	108.000,00	m²	←	

QUIXERAMOBIM - CE, 21 DE DEZEMBRO DE 2023.

Flavio Soares Nunes
Flavio Soares Nunes
Engenheiro Civil - RFP 2007963159
CREA-CE 324765

Handwritten signature



1.2 MEMORIAL DE CÁLCULO E QUANTITATIVOS - CE 060 A ALGODÕES

A. -



OBRA: RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO
LOCAL: CE 060 - ALGODÕES
MUNICÍPIO: QUIXERAMOBIM - CE

MEMORIAL DE CÁLCULO E QUANTITATIVOS

SERVIÇOS PRELIMINARES

PREPARAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016

Largura	x	Comp.	x	Quant.	=	Área		OBS
3,00	x	6,00	x	1,00	=	18,00	m²	
				Total	=	18,00	m²	

SERVIÇOS PREPARATÓRIOS

LOCAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO. AF_10/2018

Estaca Inicial	+	n	+	Estaca Final	+	n	=	Extensão	
0,00	+	0,00	+	422,00	+	0,00	=	8.440,00	m
								EXTENSÃO TOTAL	= 8.440,00 m

LIMEZA DE TERRENO - RASPAGEM MECANIZADA (MOTONIVELADORA) DE CAMADA VEGETAL

Extensão	x	Largura	=	Total	
8.440,00	x	6,00	=	50.640,00	m²
				Total	= 50.640,00 m²

Extensão Total da Rodovia X Largura Total - (L = 6,0m)

INDENIZAÇÃO DE JAZIDA

Extensão	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume	
40,00	x	40,00	x	1,50	x	7,00	=	16.800,00	m³
							VOLUME TOTAL	= 16.800,00 m³	Jazidas

DRENAGEM

BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 40 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONDSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021

Quant. p/ bueiro	x	Quant.	=	Total	
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B02
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B03
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B07
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B08
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B09
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B12
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B14
				Total	= 14,00 Un

BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 80 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONDSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021

Quant. p/ bueiro	x	Quant.	=	Total	
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B01
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B04
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B05
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B06
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B10
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B11
2,00	x	1,00	=	2,00	Un (*) Obs.: BSTC - B13
				Total	= 14,00 Un

TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015

Extensão	x	Quant.	=	Total	
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B02
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B03
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B07
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B08
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B09
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B12
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B14
				Total	= 56,00 m

TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015

Extensão	x	Quant.	=	Total	
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B01
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B04
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B05
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B06
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B10
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B11
8,00	x	1,00	=	8,00	m (*) Obs.: BSTC - B13
				Total	= 56,00 m

TERRAPLENAGEM E MOVIMENTO DE TERRA

ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ÇAÇAMBA: 1,2 M³ / 155 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 18 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020

Volume	
354,90	m³
531,88	m³
489,72	m³
1.260,42	m³
1.440,54	m³
487,13	m³
1.189,57	m³
600,48	m³
539,27	m³

Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 01
Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 02
Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 03
Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 04
Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 05 e Bueiro 06
Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 07
Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 08
Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 09
Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 10

Handwritten signature/initials



OBRA: RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO
LOCAL: CE 060 - ALGODÕES
MUNICÍPIO: QUIXERAMOBIM - CE

MEMORIAL DE CÁLCULO E QUANTITATIVOS

▶	766,78	m ³	Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 11
▶	584,09	m ³	Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 12
▶	2.075,71	m ³	Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 13
▶	443,66	m ³	Conforme Quadro de Cubação do Bueiro 14
Total =	10.764,15		

COMPACTAÇÃO MECÂNICA A 100% DO PROCTOR NORMAL - PAVIMENTAÇÃO URBANA

▶	VOLUME	
▶	10.764,15	m ³

REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO

Estaca Inicial	+	n	a	Estaca Final	+	n	=	Extensão	x	Largura Média	=	Área (m ²)
0,00	+	0,00	a	422,00	+	0,00	=	8.440,00	x	6,00	=	50.640,00
											ÁREA TOTAL =	50.640,00

REVESTIMENTO - PIÇARRA

ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 1,2 M³ / 155 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 18 M³, DMT /

Extensão	x	Largura	x	Espessura	=	Total	
8.440,00	x	6,00	x	0,30	=	15.192,00	m ²
							Extensão Total da Rodovia X Largura Total - (L = 6,0m)
Total				Total	=	15.192,00	m²

COMPACTAÇÃO DE ATERROS 100% P.N

Extensão	x	Largura	x	Espessura	=	Total	
8.440,00	x	6,00	x	0,30	=	15.192,00	m ²
							Extensão Total da Rodovia X Largura Total - (L = 6,0m)
Total				Total	=	15.192,00	m²

SERVIÇOS DIVERSOS

LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ES

JAZIDA	x	COMPRIMENTO	=	LARGURA	VOLUME				
40,00	x	40,00	x	1,50	x	7,00	=	16.800,00	m ³
							Jazidas	CE 060 A ALGODÕES	
							ÁREA TOTAL =	16.800,00	m² = ←

Handwritten signature or initials

Flávio Soares Nunes
Flávio Soares Nunes
Engenheiro Civil - RNP 2007963159
CREA-CE 324785



Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 01

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Secção	Volume	Volume Acumulado
0	20	E1	468831,78	9449697,7	266	266	0	6,00	0,00	0,00	0,00
1	40	E2	468820,54	9449681,1	263,872	265,318	1,446	6,00	10,77	107,67	107,67
2	60	E3	468806,21	9449667,8	262,946	264,636	1,69	6,00	13,00	129,96	237,63
3	80	E4	468789	9449657,6	262,827	263,954	1,127	6,00	8,03	80,32	317,95
4	100	E5	468771,78	9449647,4	262,708	263,272	0,563	6,00	3,69	36,95	354,90
5	120	E6	468754,57	9449637,2	262,589	262,589	0	6,00	0,00	0,00	354,90

m³

Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 02

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Secção	Volume	Volume Acumulado
143	2860	E143	466260,75	9448963,7	264,881	264,881	0	6,00	0,00	0,00	0,00
144	2880	E144	466280,73	9448963,8	265,493	265,956	0,463	6,00	2,99	29,92	29,92
145	2900	E145	466300,72	9448964,5	264,539	265,873	1,334	6,00	9,78	97,84	127,76
146	2920	E146	466320,71	9448965,2	263,585	265,742	2,157	6,00	17,59	175,95	303,71
147	2940	E147	466340,7	9448964,9	263,426	265,49	2,065	6,00	16,65	166,54	470,25
148	2960	E148	466360,69	9448964,3	264,318	265,212	0,894	6,00	6,16	61,63	531,88
149	2980	E149	466380,49	9448962,6	265	265	0	6,00	0,00	0,00	531,88

m³

Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 03

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Secção	Volume	Volume Acumulado
163	3260	E163	466433,5	9448710,5	265,828	265,828	0	6,00	0,00	0,00	0,00
164	3280	E164	466430,56	9448690,7	265,009	265,885	0,876	6,00	6,02	60,23	60,23
165	3300	E165	466427,62	9448670,9	264,191	265,943	1,752	6,00	13,58	135,82	196,05
166	3320	E166	466424,6	9448651,2	263,741	265,995	2,254	6,00	18,60	186,05	382,09
167	3340	E167	466420,98	9448631,5	264,74	266	1,26	6,00	9,15	91,48	473,57
168	3360	E168	466417,31	9448611,8	265,742	266	0,258	6,00	1,61	16,15	489,72
169	3380	E169	466414,67	9448592	265,508	265,508	0	6,00	0,00	0,00	489,72

m³

Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 04

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Secção	Volume	Volume Acumulado
187	3740	E187	466403,88	9448233,4	258,35	258,35	0	6,00	0,00	0,00	0,00
188	3760	E188	466403,8	9448213,4	257,636	258,065	0,429	6,00	2,76	27,58	27,58
189	3780	E189	466403,72	9448193,4	256,923	257,78	0,857	6,00	5,88	58,76	86,34
190	3800	E190	466403,64	9448173,4	256,209	257,495	1,286	6,00	9,37	93,70	180,04
191	3820	E191	466403,56	9448153,4	255,25	257,21	1,959	6,00	15,59	155,92	335,96
192	3840	E192	466401,74	9448133,5	254,158	256,925	2,766	6,00	24,25	242,47	578,43
193	3860	E193	466398,89	9448113,7	254,16	256,64	2,48	6,00	21,03	210,30	788,73
194	3880	E194	466396,04	9448093,9	254,295	256,355	2,06	6,00	16,60	166,04	954,77
195	3900	E195	466393,19	9448074,1	254,429	256,07	1,641	6,00	12,54	125,39	1080,16
196	3920	E196	466390,34	9448054,4	254,534	255,785	1,251	6,00	9,07	90,71	1170,87
197	3940	E197	466387,49	9448034,6	254,639	255,5	0,861	6,00	5,91	59,07	1229,94
198	3960	E198	466384,64	9448014,8	254,744	255,215	0,471	6,00	3,05	30,48	1260,42
199	3980	E199	466380,95	9447995,1	254,93	254,93	0	6,00	0,00	0,00	1260,42

m³

Handwritten signature or initials.

Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 05 e Bueiro 06

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Secção	Volume	Volume Acumulado
202	4040	E202	466369,79	9447936,2	252,486	252,486	0	6,00	0,00	0,00	0,00
203	4060	E203	466366,07	9447916,5	251,822	252,183	0,361	6,00	2,30	22,96	22,96
204	4080	E204	466363,52	9447896,7	251,163	251,88	0,717	6,00	4,82	48,16	71,12
205	4100	E205	466362,76	9447876,7	250,311	251,577	1,266	6,00	9,20	91,99	163,11
206	4120	E206	466361,77	9447856,8	249,608	251,274	1,666	6,00	12,77	127,72	290,83
207	4140	E207	466357,37	9447837,3	249,249	250,971	1,722	6,00	13,30	132,97	423,80
208	4160	E208	466352,97	9447817,8	249,294	250,668	1,374	6,00	10,13	101,32	525,12
209	4180	E209	466348,58	9447798,2	249,34	250,365	1,025	6,00	7,20	72,01	597,13
210	4200	E210	466344,18	9447778,7	249,004	250,062	1,058	6,00	7,47	74,67	671,80
211	4220	E211	466339,17	9447759,4	248,819	249,759	0,94	6,00	6,52	65,24	737,03
212	4240	E212	466330,52	9447741,4	248,02	249,456	1,437	6,00	10,69	106,87	843,90
213	4260	E213	466321,88	9447723,4	247,736	249,153	1,417	6,00	10,51	105,10	949,00
214	4280	E214	466313,23	9447705,3	247,442	248,85	1,408	6,00	10,43	104,30	1053,31
215	4300	E215	466309,93	9447685,7	246,726	248,547	1,821	6,00	14,24	142,42	1195,73
216	4320	E216	466305,74	9447666,1	246,73	248,244	1,515	6,00	11,39	113,85	1309,58
217	4340	E217	466301,54	9447646,6	246,734	247,941	1,208	6,00	8,71	87,07	1396,65
218	4360	E218	466297,35	9447627	246,979	247,639	0,659	6,00	4,39	43,88	1440,54
219	4380	E219	466293,16	9447607,5	247,336	247,336	0	6,00	0,00	0,00	1440,54

m³



Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 07

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Secção	Volume	Volume Acumulado
220	4400	E220	466287,37	9447580,5	247,827	247,827	0	6,00	0,00	0,00	0,00
221	4420	E221	466283,05	9447561	248,173	248,384	0,212	6,00	1,32	13,17	13,17
222	4440	E222	466276,95	9447541,9	248,362	248,941	0,579	6,00	3,81	38,09	51,26
223	4460	E223	466270,86	9447522,9	248,552	249,498	0,946	6,00	6,57	65,71	116,97
224	4480	E224	466264,76	9447503,8	248,742	250,055	1,313	6,00	9,60	96,02	212,99
225	4500	E225	466258,66	9447484,8	248,932	250,612	1,68	6,00	12,90	129,02	342,01
226	4520	E226	466252,56	9447465,7	249,812	251,169	1,357	6,00	9,98	99,83	441,85
227	4540	E227	466246,47	9447446,7	251,049	251,726	0,678	6,00	4,53	45,28	487,13
228	4560	E228	466240,38	9447427,6	252,283	252,283	0	6,00	0,00	0,00	487,13

m³

Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 08

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Secção	Volume	Volume Acumulado
237	4740	E237	466158,92	9447279,4	251,19	251,19	0	6,00	0,00	0,00	0,00
238	4760	E238	466139,16	9447276,3	250,609	251,167	0,559	6,00	3,67	36,66	36,66
239	4780	E239	466119,39	9447273,3	250,028	251,145	1,118	6,00	7,96	79,58	116,24
240	4800	E240	466099,63	9447270,2	249,447	251,123	1,676	6,00	12,86	128,65	244,89
241	4820	E241	466079,95	9447266,7	249,006	251,101	2,095	6,00	16,96	169,59	414,48
242	4840	E242	466060,36	9447262,6	248,746	251,079	2,333	6,00	19,44	194,41	608,89
243	4860	E243	466040,87	9447258,1	248,834	251,057	2,223	6,00	18,28	182,80	791,69
244	4880	E244	466021,44	9447253,4	249,16	251,034	1,874	6,00	14,76	147,56	939,25
245	4900	E245	466002,02	9447248,7	249,487	251,012	1,526	6,00	11,48	114,85	1054,10
246	4920	E246	465982,59	9447243,9	249,813	250,99	1,177	6,00	8,45	84,47	1138,57
247	4940	E247	465963,1	9447239,5	250,213	250,968	0,755	6,00	5,10	51,00	1189,57
248	4960	E248	465943,34	9447236,4	250,946	250,946	0	6,00	0,00	0,00	1189,57

m³

Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 09

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Secção	Volume	Volume Acumulado
256	5120	E256	465793,89	9447180,3	257,502	257,502	0	6,00	0,00	0,00	0,00
257	5140	E257	465775,17	9447173,2	256,584	257,415	0,831	6,00	5,68	56,77	56,77
258	5160	E258	465756,46	9447166,2	255,665	257,327	1,662	6,00	12,73	127,34	184,11
259	5180	E259	465737,48	9447159,9	255,37	257,24	1,87	6,00	14,72	147,17	331,28
260	5200	E260	465718,38	9447154	255,37	257,153	1,783	6,00	13,88	138,77	470,05
261	5220	E261	465699,28	9447148	255,37	257,065	1,695	6,00	13,04	130,43	600,48
262	5240	E262	465680,74	9447140,6	256,893	256,893	0	6,00	0,00	0,00	600,48

m³

Handwritten signature/initials



Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 10

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Seção	Volume	Volume Acumulado
273	5460	E273	465485,94	9447038,5	254,876	254,876	0	6,00	0,00	0,00	0,00
274	5480	E274	465470,18	9447026,1	253,813	254,698	0,886	6,00	6,10	61,01	61,01
275	5500	E275	465454,42	9447013,8	252,75	254,521	1,771	6,00	13,76	137,62	198,63
276	5520	E276	465438,66	9447001,5	251,687	254,344	2,657	6,00	23,00	230,02	428,65
277	5540	E277	465423,21	9446988,8	252,689	254,167	1,479	6,00	11,06	110,61	539,27
278	5560	E278	465407,77	9446976,1	253,932	253,932	0	6,00	0,00	0,00	539,27

m³

Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 11

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Seção	Volume	Volume Acumulado
295	5900	E295	465148,56	9446763,9	248,561	248,561	0	6,00	0,00	0,00	0,00
296	5920	E296	465130,03	9446769,2	248,241	248,614	0,373	6,00	2,38	23,77	23,77
297	5940	E297	465111,9	9446777,6	247,697	248,578	0,881	6,00	6,06	60,62	84,39
298	5960	E298	465093,66	9446785,7	247,1	248,542	1,441	6,00	10,72	107,22	191,62
299	5980	E299	465074,05	9446789,4	246,236	248,485	2,249	6,00	18,55	185,52	377,14
300	6000	E300	465054,9	9446784,8	246,23	248,358	2,128	6,00	17,30	172,96	550,10
301	6020	E301	465036,03	9446778,2	246,287	248,191	1,904	6,00	15,05	150,49	700,59
302	6040	E302	465017,44	9446770,8	247,071	248,023	0,952	6,00	6,62	66,18	766,78
303	6060	E303	464998,84	9446763,4	247,855	247,855	0	6,00	0,00	0,00	766,78

m³

Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 12

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Seção	Volume	Volume Acumulado
306	6120	E306	464939,75	9446753,6	247,663	247,663	0	6,00	0,00	0,00	0,00
307	6140	E307	464919,98	9446750,5	246,949	247,619	0,671	6,00	4,48	44,76	44,76
308	6160	E308	464901,12	9446744,4	246,828	247,575	0,747	6,00	5,04	50,40	95,16
309	6180	E309	464882,88	9446736,2	246,178	247,531	1,354	6,00	9,96	99,57	194,74
310	6200	E310	464864,65	9446728	245,527	247,487	1,96	6,00	15,60	156,02	350,75
311	6220	E311	464849,48	9446715	246,2	247,443	1,244	6,00	9,01	90,12	440,87
312	6240	E312	464834,45	9446701,8	246,93	247,4	0,469	6,00	3,03	30,34	471,21
313	6260	E313	464819,85	9446688,1	246,919	247,356	0,437	6,00	2,81	28,13	499,34
314	6280	E314	464805,31	9446674,4	246,828	247,312	0,483	6,00	3,13	31,31	530,65
315	6300	E315	464790,76	9446660,7	246,738	247,268	0,529	6,00	3,45	34,54	565,19
316	6320	E316	464777,44	9446645,8	246,924	247,224	0,3	6,00	1,89	18,90	584,09
317	6340	E317	464764,43	9446630,6	247,18	247,18	0	6,00	0,00	0,00	584,09

m³

Handwritten signature or initials.

Handwritten signature of Flavio Soares Nunes.

Flavio Soares Nunes
Engenheiro Civil - RNP 2207982139
ENEA-CZ 324785



Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 13

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Secção	Volume	Volume Acumulado
318	6360	E318	464751,89	9446615	247,487	247,487	0	6,00	0,00	0,00	0,00
319	6380	E319	464738,05	9446600,8	247,271	247,704	0,434	6,00	2,79	27,92	27,92
320	6400	E320	464722,06	9446588,8	246,195	247,769	1,574	6,00	11,92	119,21	147,14
321	6420	E321	464705,97	9446576,9	245,275	247,833	2,558	6,00	21,89	218,91	366,05
322	6440	E322	464689,3	9446565,9	245,311	247,897	2,586	6,00	22,20	222,03	588,09
323	6460	E323	464672,63	9446554,8	245,347	247,961	2,614	6,00	22,52	225,17	813,26
324	6480	E324	464655,96	9446543,8	245,383	248,024	2,641	6,00	22,82	228,21	1041,46
325	6500	E325	464639,29	9446532,7	245,419	247,996	2,577	6,00	22,10	221,03	1262,49
326	6520	E326	464622,62	9446521,7	245,455	247,812	2,356	6,00	19,69	196,87	1459,36
327	6540	E327	464605,95	9446510,6	245,491	247,553	2,062	6,00	16,62	166,24	1625,60
328	6560	E328	464589,28	9446499,6	245,527	247,294	1,767	6,00	13,72	137,24	1762,84
329	6580	E329	464572,61	9446488,5	245,563	247,036	1,473	6,00	11,01	110,08	1872,92
330	6600	E330	464555,94	9446477,5	245,599	246,777	1,178	6,00	8,46	84,56	1957,48
331	6620	E331	464539,27	9446466,4	245,635	246,519	0,884	6,00	6,09	60,85	2018,33
332	6640	E332	464522,6	9446455,4	245,671	246,26	0,589	6,00	3,88	38,81	2057,14
333	6660	E333	464505,93	9446444,3	245,707	246,002	0,295	6,00	1,86	18,57	2075,71
334	6680	E334	464489,26	9446433,3	245,743	245,743	0	6,00	0,00	0,00	2075,71

m³

Quadro de Cubação - Estrada CE 060 a Algodões - Bueiro 14

PVI	Station	Estaca	Leste	Norte	Elevação Topografia	Elevação Projeto	Diferença Elevação	Larg. Plataforma	Área da Secção	Volume	Volume Acumulado
380	7600	E380	463620,74	9446253,9	252,445	252,445	0	6,00	0,00	0,00	0,00
381	7620	E381	463600,75	9446253,4	252,297	253,059	0,762	6,00	5,15	51,53	51,53
382	7640	E382	463580,75	9446252,9	252,148	253,673	1,524	6,00	11,47	114,67	166,19
383	7660	E383	463560,76	9446252,4	252,003	254,286	2,283	6,00	18,91	189,10	355,29
384	7680	E384	463540,77	9446251,9	253,757	254,9	1,143	6,00	8,16	81,64	436,94
385	7700	E385	463520,77	9446251,4	255,404	255,514	0,11	6,00	0,67	6,72	443,66
386	7720	E386	463500,78	9446251,9	256,127	256,127	0	6,00	0,00	0,00	443,66

m³

Handwritten signature or initials.

Handwritten signature of Flavio Soares Nunes.
 Flavio Soares Nunes
 Engenheiro Civil - RNP 2507963359
 CREA-CE 324765

1.0 - DIMENSIONAMENTO DO BUEIRO 01 - NA ESTACA E 1+0

1.1 - TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

$$t_c = 57 \cdot L^{0,155} \cdot H^{0,265}$$

sendo:

t_c = tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (km);

H = diferença de cotas entre a saída da bacia e o ponto mais alto do talvegue (m).

T _c =	?	Tempo de Concentração	T _c =	4,74	minutos
L =	0,20	Comprimento Talvegue:			
H =	5,12	Declividade Média:			
	261,12	Cota Máxima:			
	256,00	Cota Mínima:			

A Velocidade será $V = L / \text{tempo}$
 $V = 1,08$ m/s

1.2 - INTENSIDADE DAS CHUVAS

$$i = 528,076 \cdot T^{0,140} / (t_c + 6)^{0,62} \quad \text{para } t_c \leq 120 \text{ min.}, \text{ onde:}$$

i = intensidade de chuva, em mm/h;

t_c = tempo de concentração, em min.;

T = período de retorno, em anos

i =	?	Intensidade das Chuvas	i =	180,97	mm/h
t _c =	4,74	minutos			
T =	15,00	anos			

1.3 - PREVISÃO DA VAZÃO MÁXIMA: METODO RACIONAL

$$Q = 0,278 \cdot c \cdot P_i \cdot A$$

Q =	Descarga Máxima Vazão de Pico	=	?
c =	Coefficiente de escoamento	=	0,30
P _i =	Intensidade de precipitação pluviométrica	=	180,97 mm/h
A =	Área da Bacia Hidrográfica	=	57.733,00 m ² 0,06 km ²

COEFICIENTES DE ESCOAMENTO

Características da superfície	Coefficiente de escoamento
Revestimento de concreto de cimento Portland	0,70 - 0,90
Revestimento betuminoso	0,80 - 0,95
Revestimento primário	0,40 - 0,60
Solos sem revestimento com baixa permeabilidade	0,40 - 0,65
Solos sem revestimento com permeabilidade moderada	0,10 - 0,30
Taludes gramados	0,50 - 0,70
Prados e campos	0,10 - 0,40
Áreas florestais	0,10 - 0,25
Terenos cultivados em zonas altas	0,15 - 0,40
Terenos cultivados em vales	0,10 - 0,30

Vazão Máxima	Q =	0,87	m ³ /s
--------------	-----	------	-------------------



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
 Paulo Roberto Nogueira
 Engenheiro Civil - RFP 2007/043139
 CRM-22.422/MS

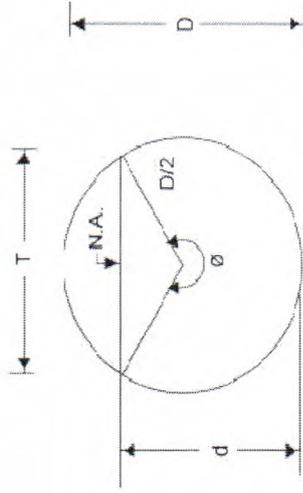
1.4 - CALCULO SECÇÃO DO BUEIRO

Bueiro Adotado - Tubular em Concreto
Método Crítico

$$D = (Q / 1,425)$$

COTA A MONTANTE: 256,00
COTA A JUSANTE: 255,00
EXTENSÃO: 8,00

TIPO	SIMPLES	m³/s
DIAMETRO COMERCIAL	D = 0,80	m
VAZÃO DESCARGA	Q = 1,14	m³/s
VAZÃO MÁXIMA PROJETADA	Q = 0,87	m³/s
RESULTADO	BUEIRO OK	



1.5 - DECLIVIDADE CRÍTICA

$$I_c = 31,16 \times n^2 / (A)^{1/3}$$

Ic - declividade crítica =
A - Diâmetro Comercial = 0,80 m²
n - coeficiente de rugosidade = 0,015

Declividade Crítica
Ic = 0,008 %

Declividade Natural
In = 0,125 %

COEFICIENTES DE RUGOSIDADE

Tipo de conduto	Mínimo	Máximo	Valor usual
Alvenaria de Tijolos	0,014	0,017	0,015
Tubos de concreto armado	0,011	0,015	0,013
Galeria celular de concreto - pré-moldada	0,012	0,014	0,013
Galeria celular de concreto - forma de madeira	0,015	0,017	0,015
Galeria celular de concreto - forma metálica	0,012	0,014	0,013
Tubos de ferro fundido	0,011	0,015	0,011
Tubos de aço	0,009	0,011	0,011
Tubos corrugados de metal			
68x13mm	0,019	0,021	0,021
76x25mm	0,021	0,025	0,025
152x51mm	0,024	0,028	0,028
Tubos corrugados polietileno	0,018	0,025	0,025
Tubos de PVC	0,009	0,011	0,011



(Handwritten signature)

(Handwritten signature)
Fábio Soares Nogueira
Engenheiro Civil - RPP 2007/RS 5119
CRM-CT 124765

1.0 - DIMENSIONAMENTO DO BUEIRO 02 - NA ESTACA E 146+0

1.1 - TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

$$t_c = 57 \cdot L^{0,149} \cdot H^{0,485}$$

Sendo:

t_c = tempo de concentração (min);
 L = comprimento do talvegue (km);
 H = diferença de cotas entre a saída da bacia e o ponto mais alto do talvegue (m).

T_c = ?
 L = Comprimento Talvegue: 0,10 km
 H = Declividade Média: 5,16 m
 Cota Máxima: 268,16
 Cota Mínima: 263,00

Tempo de Concentração
 $T_c = 2,12$ minutos

A Velocidade será $V = L / \text{tempo}$
 $V = 2,43$ m/s

1.2 - INTENSIDADE DAS CHUVAS

$$i = 528,076 \cdot T^{0,148} / (t_c + 6)^{0,52} \quad \text{para } t_c \leq 120 \text{ min.}, \text{ onde:}$$

i = intensidade de chuva, em mm/h;
 t_c = tempo de concentração, em min.;
 T = período de retorno, em anos.

i = ?
 t_c = 2,12 minutos
 T = 15,00 anos

Intensidade das Chuvas
 $i = 215,17$ mm/h

1.3 - PREVISÃO DA VAZÃO MÁXIMA: METODO RACIONAL

$$Q = 0,278 \cdot c \cdot P \cdot i \cdot A$$

Q = Descarga Máxima Vazão de Pico = ?
 c = Coeficiente de escoamento = 0,30
 P = Intensidade de precipitação pluviométrica = 215,17 mm/h
 A = Área da Bacia Hidrográfica = 10.359,00 m²
 0,01 km²

Vazão Máxima
 $Q = 0,19$ m³/s

COEFICIENTES DE ESCOAMENTO

Características da superfície	Coefficiente de escoamento
Revestimento de concreto de cimento Portland	0,70 - 0,90
Revestimento betuminoso	0,80 - 0,95
Revestimento primário	0,40 - 0,60
Solos sem revestimento com baixa permeabilidade	0,40 - 0,65
Solos sem revestimento com permeabilidade moderada	0,10 - 0,30
Taludes gramados	0,50 - 0,70
Prados e campos	0,10 - 0,40
Áreas florestais	0,10 - 0,25
Terenos cultivados em zonas altas	0,15 - 0,40
Terenos cultivados em vales	0,10 - 0,30



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
 Engenheiro Civil - RPP 2037843159
 CREA-CE 124785

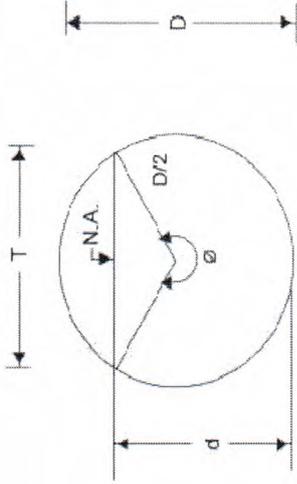
1.4 - CALCULO SECÇÃO DO BUEIRO

Bueiro Adotado - Tubular em Concreto
Método Crítico

$$D = (Q / 1,425)$$

COTA A MONTANTE:	263,00
COTA A JUSANTE:	262,00
EXTENSÃO:	8,00

TIPO	SIMPLES	m ³ /s
DIAMETRO COMERCIAL	D =	0,40 m
VAZÃO DESCARGA	Q =	0,57 m ³ /s
VAZÃO MÁXIMA PROJETADA	Q =	0,19 m ³ /s
RESULTADO	BUEIRO OK	



1.5 - DECLIVIDADE CRÍTICA

$$I_c = 31,16 \times n^2 / (A)^{1/3}$$

Ic - declividade crítica = ? %
 A - Diâmetro Comercial = 0,40 m²
 n - coeficiente de rugosidade = 0,015

Declividade Crítica
Ic = 0,010 %

Declividade Natural
In = 0,125 %

COEFICIENTES DE RUGOSIDADE

Tipo de conduto	Mínimo	Máximo	Valor usual
Alvenaria de Tijolos	0,014	0,017	0,015
Tubos de concreto armado	0,011	0,015	0,013
Galeria celular de concreto - pré-moldada	0,012	0,014	0,013
Galeria celular de concreto - forma de madeira	0,015	0,017	0,015
Galeria celular de concreto - forma metálica	0,012	0,014	0,013
Tubos de ferro fundido	0,011	0,015	0,011
Tubos de aço	0,009	0,011	0,011
Tubos corrugados de metal			
68x13mm	0,019	0,021	0,021
76x25mm	0,021	0,025	0,025
152x51mm	0,024	0,028	0,028
Tubos corrugados polietileno	0,018	0,025	0,025
Tubos de PVC	0,009	0,011	0,011

RESULTADO
BUEIRO OK



Flavio Damasceno
 Flávio Damasceno
 Engenheiro Civil - CRP 2027/04119
 CREA-CE 134785

1.0 - DIMENSIONAMENTO DO BUEIRO 03 - NA ESTACA E 166+0

1.1 - TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

$$t_c = 57 \cdot L^{1,155} \cdot H^{0,285}$$

sendo:

t_c = tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (km);

H = diferença de cotas entre a saída da bacia e o ponto mais alto do talvegue (m).

T_c =	?
L =	0,05 km
H =	5,16 m
	Declividade Média:
	268,16
	Cota Máxima:
	263,00
	Cota Mínima:

Tempo de Concentração
 $T_c = 0,95$ minutos

A Velocidade será $V = L / \text{tempo}$
 $V = 5,41$ m/s

1.2 - INTENSIDADE DAS CHUVAS

$$I = 528,076 \cdot T^{0,140} / (t_c + 6)^{0,62} \quad \text{para } t_c \leq 120 \text{ min.}, \text{ onde:}$$

i = intensidade de chuva, em mm/h;

t_c = tempo de concentração, em min.;

T = período de retorno, em anos

i =	?
t_c =	0,95 minutos
T =	15,00 anos

Intensidade das Chuvas
 $I = 236,93$ mm/h

1.3 - PREVISÃO DA VAZÃO MÁXIMA: METODO RACIONAL

$$Q = 0,278 \cdot c \cdot P \cdot i \cdot A$$

Q =	Descarga Máxima Vazão de Pico	=	?
c =	Coefficiente de escoamento	=	0,30
P =	Intensidade de precipitação pluviométrica	=	236,93 mm/h
A =	Área da Bacia Hidrográfica	=	12.301,00 m ² 0,01 km ²

Vazão Máxima
 $Q = 0,24$ m³/s

COEFICIENTES DE ESCOAMENTO

Características da superfície	Coefficiente de escoamento
Revestimento de concreto de cimento portland	0,70 - 0,90
Revestimento betuminoso	0,80 - 0,95
Revestimento primário	0,40 - 0,60
Solos sem revestimento com base permeabilizada	0,40 - 0,65
Solos sem revestimento com permeabilidade moderada	0,10 - 0,30
Telhados gramados	0,50 - 0,70
Prados e campinas	0,10 - 0,40
Áreas florestais	0,10 - 0,25
Terrenos cultivados em zonas altas	0,15 - 0,40
Terrenos cultivados em vales	0,10 - 0,30



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
 Engenheiro Civil - RNO 2007961229
 CREA-CE 324782

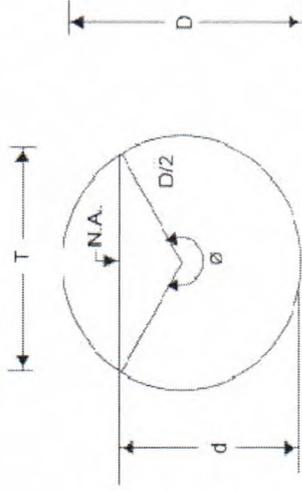
1.4 - CALCULO SEÇÃO DO BUEIRO

Bueiro Adotado - Tubular em Concreto
Método Crítico

$$D = (Q / 1,425)$$

COTA A MONTANTE:	263,00
COTA A JUSANTE:	262,00
EXTENSÃO:	8,00

TIPO	SIMPLES	m³/s
DIAMETRO COMERCIAL		
D =	0,40	m
VAZÃO DESCARGA		
Q =	0,57	m³/s
VAZÃO MÁXIMA PROJETADA		
Q =	0,24	m³/s
RESULTADO	BUEIRO OK	



1.5 - DECLIVIDADE CRÍTICA

$$I_c = 31,16 \times n^2 / (A)^{1/3}$$

I_c - declividade crítica = ?
 A - Diâmetro Comercial = 0,40 m²
 n - coeficiente de rugosidade = 0,015

Declividade Crítica
 $I_c = 0,010$ %

Declividade Natural
 $I_n = 0,125$ %

COEFICIENTES DE RUGOSIDADE

Tipo de conduto	Mínimo	Máximo	Valor Usual
Alvenaria de Tijolos	0,014	0,017	0,015
Tubos de concreto armado	0,011	0,015	0,013
Galeria celular de concreto - pré-moldada	0,012	0,014	0,013
Galeria celular de concreto - forma de madeira	0,015	0,017	0,015
Galeria celular de concreto - forma metálica	0,012	0,014	0,013
Tubos de ferro fundido	0,011	0,015	0,011
Tubos de aço	0,009	0,011	0,011
Tubos corrugados de metal			
65x13mm	0,019	0,021	0,021
76x25mm	0,021	0,025	0,025
152x51mm	0,024	0,028	0,028
Tubos corrugados polietileno	0,018	0,025	0,025
Tubos de PVC	0,009	0,011	0,011

RESULTADO
 BUEIRO OK

Flavio Damasceno
 Engenheiro Civil - CRM 20078/RS
 CREA-CT 324785



1.0 - DIMENSIONAMENTO DO BUEIRO 04 - NA ESTACA 191+0

1.1 - TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

$$t_c = 57 \cdot L^{0,455} \cdot H^{-0,385}$$

sendo:

t_c = tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (km);

H = diferença de cotas entre a saída da bacia e o ponto mais alto do talvegue (m).

T_c =	?
L =	Comprimento Talvegue: 0,09 km
H =	Declividade Média: 5,10 m
	Cota Máxima: 260,10
	Cota Mínima: 255,00

Tempo de Concentração
 $T_c = 1,89$ minutos

A Velocidade será $V = L / \text{tempo}$
 $V = 2,70$ m/s

1.2 - INTENSIDADE DAS CHUVAS

$$i = 528,076 \cdot T^{-0,148} / (t_c + 6)^{0,52} \quad \text{para } t_c \leq 120 \text{ min.}, \text{ onde:}$$

i = intensidade de chuva, em mm/h;

t_c = tempo de concentração, em min.;

T = período de retorno, em anos.

i =	?
t_c =	1,89 minutos
T =	15,00 anos

Intensidade das Chuvas
 $i = 219,13$ mm/h

1.3 - PREVISÃO DA VAZÃO MÁXIMA: METODO RACIONAL

$$Q = 0,278 \cdot c \cdot P \cdot i \cdot A$$

Q =	Descarga Máxima Vazão de Pico	=	?
c =	Coefficiente de escoamento	=	0,30
P =	Intensidade de precipitação pluviométrica	=	219,13 mm/h
A =	Área da Bacia Hidrográfica	=	43.972,00 m ² 0,04 km ²

Vazão Máxima
 $Q = 0,80$ m³/s

COEFICIENTES DE ESCOAMENTO

Características da superfície	Coefficiente de escoamento
Revestimento de concreto de cimento Portland	0,70 - 0,90
Revestimento betuminoso	0,80 - 0,95
Revestimento primário	0,40 - 0,60
Solos sem revestimento com baixa permeabilidade	0,40 - 0,65
Solos sem revestimento com permeabilidade moderada	0,10 - 0,30
Taludes gramados	0,50 - 0,70
Prados e campinas	0,10 - 0,40
Áreas florestais	0,10 - 0,25
Terranos cultivados em zonas altas	0,15 - 0,40
Terranos cultivados em vales	0,10 - 0,30



Flávio Soares Nogueira
 Engenheiro Civil - REP 2007/96.6119
 CREA/RS 324765

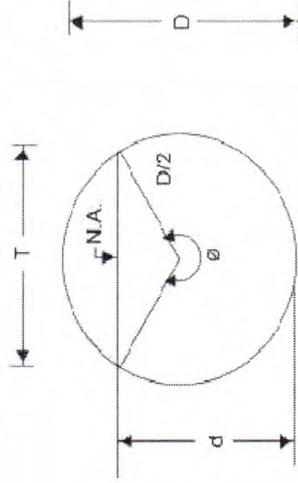
1.4 - CALCULO SECÇÃO DO BUEIRO

Bueiro Adotado - Tubular em Concreto
Método Crítico

$$D = (Q / 1,425)$$

COTA A MONTANTE:	255,00
COTA A JUSANTE:	254,00
EXTENSÃO:	8,00

TIPO	SIMPLES	m ³ /s
DIAMETRO COMERCIAL	D =	0,80 m
VAZÃO DESCARGA	Q =	1,14 m ³ /s
VAZÃO MÁXIMA PROJETADA	Q =	0,80 m ³ /s
RESULTADO	BUEIRO OK	



1.5 - DECLIVIDADE CRÍTICA

$$I_c = 31,16 \times n^2 / (A)^{1/3}$$

Ic - declividade crítica = ? %
A - Diâmetro Comercial = 0,80 m²
n - coeficiente de rugosidade = 0,015

Declividade Crítica
Ic = 0,008 %

Declividade Natural
In = 0,125 %

COEFICIENTES DE RUGOSIDADE

Tipo de conduto	Mínimo	Máximo	Valor usual
Alvenaria de Tijolos	0,014	0,017	0,015
Tubos de concreto armado	0,011	0,015	0,013
Galeria celular de concreto - pré-moldada	0,012	0,014	0,013
Galeria celular de concreto - forma de madeira	0,015	0,017	0,015
Galeria celular de concreto - forma metálica	0,012	0,014	0,013
Tubos de ferro fundido	0,011	0,015	0,011
Tubos de aço	0,009	0,011	0,011
Tubos corrugados de metal			
68x13mm	0,019	0,021	0,021
76x25mm	0,021	0,025	0,025
152x51mm	0,024	0,028	0,028
Tubos corrugados polietileno	0,018	0,025	0,025
Tubos de PVC	0,009	0,011	0,011

RESULTADO
BUEIRO OK



[Handwritten signature]

Flávio Soares Nunes
Engenheiro Civil - RMP 202794/117
CRM-03/104161

1.0 - DIMENSIONAMENTO DO BUEIRO 05 - NA ESTACA 204+0

1.1 - TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

$$t_c = 57 \cdot L^{0,1456} \cdot H^{0,2485}$$

Sendo:

t_c = tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (km);

H = diferença de cotas entre a saída da bacia e o ponto mais alto do talvegue (m).

T_c =	?
L =	Comprimento Talvegue: 0,30 km
H =	Declividade Média: 5,16 m
	Cota Máxima: 258,16
	Cota Mínima: 253,00

Tempo de Concentração
 $T_c = 7,54$ minutos

A Velocidade será $V = L / \text{tempo}$
 $V = 0,68$ m/s

1.2 - INTENSIDADE DAS CHUVAS

$$I = 528,076 \cdot T^{0,140} / (t_c + 6)^{0,02} \quad \text{para } t_c \leq 120 \text{ min.}, \text{ onde:}$$

i = intensidade de chuva, em mm/h;

t_c = tempo de concentração, em min.;

T = período de retorno, em anos

i =	?
t_c =	7,54 minutos
T =	15,00 anos

Intensidade das Chuvas
 $I = 156,72$ mm/h

1.3 - PREVISÃO DA VAZÃO MÁXIMA: METODO RACIONAL

$$Q = 0,278 \cdot c \cdot P_i \cdot A$$

Q =	Descarga Máxima	Vazão de Pico	=	?
c =	Coefficiente de escoamento		=	0,30
P_i =	Intensidade de precipitação pluviométrica		=	156,72 mm/h
A =	Área da Bacia Hidrográfica		=	82.560,00 m ²
				0,08 km ²

Vazão Máxima
 $Q = 1,08$ m³/s

COEFICIENTES DE ESCOAMENTO

Características da superfície	Coefficiente de escoamento
Revestimento de concreto de cimento Portland	0,70 - 0,90
Revestimento betuminoso	0,80 - 0,95
Revestimento primário	0,40 - 0,60
Solos sem revestimento com baixa permeabilidade	0,40 - 0,65
Solos sem revestimento com permeabilidade moderada	0,10 - 0,30
Taludes gramados	0,50 - 0,70
Prados e campos	0,10 - 0,40
Áreas florestais	0,10 - 0,25
Terenos cultivados em zonas altas	0,15 - 0,40
Terenos cultivados em vales	0,10 - 0,30



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
 Engenheiro Civil - RFP 2017/83119
 CREA-03 324745