



IGARASSU
PREFEITURA MUNICIPAL

**#Trabalho
que faz
História**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA ESPECIALIZADA NA
EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO GRANÍTICO E
SISTEMA DE DRENAGEM EM DIVERSAS RUAS E BAIRROS NO MUNICÍPIO
DE IGARASSU/PE.**

Igarassu, abril de 2024



1. APRESENTAÇÃO

Este documento técnico tem como objetivo detalhar as metodologias adotadas no desenvolvimento do projeto de pavimentação em paralelepípedo e no sistema de drenagem. Além disso, busca explicitar a execução dos serviços e a utilização dos materiais que integrarão o escopo do empreendimento.

1.1 IMPORTÂNCIA DO EMPREENDIMENTO

O município de Igarassu apresenta um cenário em que várias vias carecem de revestimento, gerando inconvenientes para os transeuntes, especialmente durante períodos chuvosos. Nesse contexto, a expectativa é que a intervenção proposta resulte em melhorias substanciais para o bem-estar da população.

1.2 TIPO DO PAVIMENTO ADOTADO

A escolha da pavimentação em paralelepípedo foi fundamentada na consideração de que as vias em questão apresentam baixo volume de tráfego, tornando esta opção economicamente viável para atender às necessidades básicas da população local. Além disso, destaca-se que a pavimentação em paralelepípedo possui uma capacidade eficiente de acomodação devido aos recalques do solo, proporcionando uma solução resiliente. Adicionalmente, a característica permeável do paralelepípedo favorece um bom processo de infiltração, contribuindo positivamente para a drenagem pluvial. Outro aspecto relevante é a facilidade de remoção e reposição dessa pavimentação, possibilitando intervenções futuras nas ruas com redução dos gastos públicos.

1.3 TIPO DE DRENAGEM ADOTADO

A decisão foi tomada em favor da implementação de um sistema de drenagem misto (superficial e subterrâneo), o qual incorporará linhas d'água, tubos de concreto, caixas de inspeção e canaletas. A escolha busca viabilizar o transporte eficiente das águas pluviais até o destino final, que consiste em riachos, rios e canais mais próximos. O projeto contempla a instalação de caixas de inspeção estrategicamente posicionadas ao longo do sistema para facilitar a manutenção e inspeção periódica. As canaletas serão incorporadas



conforme a necessidade local, otimizando o desempenho do sistema de drenagem em diferentes contextos geográficos.

2. LOCALIZAÇÃO

O projeto apresentado contemplará diversas ruas em diversos bairros do município de Igarassu/PE, sendo elas: RUA SÃO JOÃO DEL REI - VILA RURAL; RUA GOVERNADOR VALADARES - VILA RURAL; RUA ANDRADINA - VILA RURAL; RUA PALMEIRAS - VILA RURAL; RUA VILA NOVA - ALTO DO CÉU; RUA UBERLÂNDIA - ALTO DO CÉU; RUA ARAGUARI - ALTO DO CÉU; RUA VARGINHA - ALTO DO CÉU; RUA POÇOS DE CALDA - ALTO DO CÉU; TRAVESSA DA CÔNGRUA - CH - CÔNGRUA; TRAVESSAS DA CÔNGRUA - CÔNGRUA; RUA NICARÁGUA - LOT. BELA VISTA; RUA MARROCOS - LOT. BELA VISTA; RUA D - LOT. BELA VISTA; RUA OLINDA - LOT. BELA VISTA; RUA NOSSA SENHORA DA PENHA - LOT. AGAMENON; RUA SÃO JORGE - LOT. AGAMENON MAGALHÃES; RUA INDIANA - LOT. AGAMENON MAGALHÃES; RUA IRAQUE (trecho) - LOT. AGAMENON MAGALHÃES; RUA ISRAEL (trecho) - LOT. AGAMENON MAGALHÃES; RUA TROPEIRA - LOT. AGAMENON MAGALHÃES; RUA DA UNIDADE - LOT. ANA DE ALBUQUERQUE; RUA DA UNIDADE - LOT. ANA DE ALBUQUERQUE; RUA NINO TRAVASSO - LOT. ANA DE ALBUQUERQUE; RUA RIO GRANDE DO NORTE - LOT. ANA DE ALBUQUERQUE; RUA SANTA BARBARA - LOT. ANA DE ALBUQUERQUE; RUA PIAUI - LOT. ANA DE ALBUQUERQUE; RUA MARIA DE LOURDES - LOT. SANTO ANTÔNIO; RUA UM - LOT. SANTO ANTÔNIO; RUA DOIS - LOT. SANTO ANTÔNIO; RUA TRÊS - LOT. SANTO ANTÔNIO; RUA DRA. SEVERINA GELDA DE AMORIM - LOT. SANTO ANTÔNIO; 6ª TRAV. SANTO ANTÔNIO - LOT. SANTO ANTÔNIO; RUA JABOATÃO - MONJOPE; RUA LAGOA DOS GATOS (trecho) - MONJOPE; RUA ITAQUITINGA (trecho) - MONJOPE; RUA BONITO (trecho) - MONJOPE; RUA NOVA - MONJOPE; 1ª TRAV. SANTA VIA LOT. PASTOR EUZÉBIO; 2ª TRAV. OTÁVIO FRANCISCO BEZERRA - LOT. PASTOR EUZÉBIO; RUA ALAMEDA DOS CRAVOS (trecho) - BONFIM; RUA HARMONIA E TRANSVERSAIS - RUBINA; RUA SANTA LUZIA até LIMITE DE ABREU E LIMA; RUA SANTA LUZIA; ESTRADA QUE LIGA IGARASSU ATÉ ABREU E LIMA - INHAMÃ; ESTRADA DA MATINHA - INHAMÃ; RUA JOSÉ MARIANO DIAS - INHAMÃ; RUA SHALON - INHAMÃ; RUA TREZE DE JULHO - INHAMÃ; RUA PADRE CICERO - INHAMÃ; RUA JOÃO DE BRITO - GUERERÉ; RUA 1ª TRAVESSA ZACARIAS - GUERERÉ; ESTRADA DE GUERERÉ - GUERERÉ; RUA ADONIRAN BARBOSA - GUERERÉ; RUA DE ACESSO AO CLUBE PEDRO SALVADOR - GUERERÉ; 1ª TRAV. RUA DO COMERCIO - UMBURA; 2ª TRAV. RUA DO COMERCIO - UMBURA; 3ª TRAV. RUA DO COMERCIO - UMBURA; 4ª TRAV. RUA DO COMERCIO - UMBURA; 5ª TRAV. RUA DO COMERCIO - UMBURA; 1ª TRAV. JOSINA MARIA DE VASCONCELOS - UMBURA; RUA DAS PINTOMBEIRAS - LOT. CAMPO BELO; RUA DOS JUAZEIROS - LOT. CAMPO BELO; RUA MULHER PEQUENA - LOT. ENCANTO; RUA ALEXANDRA SUZANA - MANANCIAL; 1ª TRAV. ALEXANDRA SUZANA - ÁGUA MINERAL; 2ª TRAV. ALEXANDRA SUZANA - ÁGUA MINERAL; RUA ARIZONA - ÁGUA MINERAL; 4ª TRAV. BISPO ELIZEU - ÁGUA MINERAL; 3ª TRAV. BISPO ELIZEU - ÁGUA MINERAL; RUA JOSÉ VICENTE XAVIER - ÁGUA MINERAL; RUA MARIA TEREZA - BEIRA MAR I; RUA JOSÉ HUMBERTO DE SOUZA - CAMPINA DE FEIRA; RUA BORBOREMA - CAMPINA DE FEIRA; RUA CAMPINA DE FEIRA - CAMPINA DE FEIRA; RUA NOSSA SENHORA DA ROSA MÍSTICA - SÍTIO DOS MARCOS; RUA RIBEIRÃO PRETO - SÍTIO DOS MARCOS; SEBASTIANA JOSÉ DE SANTANA - LOT. CORTEGADA; RUA ARNÓBIO JOSÉ DE SANTANA (trecho) - LOT. CORTEGADA; RUA JOAQUIM INACIO VIEIRA - LOT. CORTEGADA; RUA ADELÁRIO PANTALEÃO CÂMARA - LOT. CORTEGADA; RUA



CEL. LUIZ SCIPRIÃO DE ALBUQUERQUE MARANHÃO - LOT. CORTEGADA; RUA ISOLINA PAIVA BANDEIRA DE MELO - LOT. CORTEGADA; RUA SANTA CECILIA - LOT. TABATINGA; RUA VELHA - LOT. TABATINGA; RUA SEVERINO MARQUES - LOT. TABATINGA; RUA VEREADOR JOSUEL ROBERTO DE SOUZA - LOT. TABATINGA; RUA AREIA BRANCA - LOT. TABATINGA; RUA MANOEL ROSENDO DE LIMA - LOT. TABATINGA; RUA DAS PITOMBEIRAS – LOT. CAMPO BELO; RUA DOS JUAZEIROS – LOT. CAMPO BELO; 1ª TRAV. DUARTE COELHO – CAMPINA DE FEIRA; 2ª TRAV DUARTE COELHO – CAMPINA DE FEIRA; RUA PORTO RICO - CAMPINA DE FEIRA; RUA PORTUGAL - CAMPINA DE FEIRA; RUA HAITÍ (LOT. REDENÇÃO) - SARAMANDAIA.

3. TABELA DE REFERÊNCIA E BDI ADOTADO

A tabela adotada para referência é a SINAI de Fevereiro de 2024 e ORSE com a aplicação de um BDI de 20,09%.

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A seguir, serão detalhados todos os parâmetros e propriedades técnicas relevantes para proporcionar uma compreensão precisa do projeto. O objetivo primordial é mitigar quaisquer ambiguidades durante a fase de execução da obra, assegurando uma implementação eficiente e precisa.

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1.1 PLACA DE OBRA

A placa da obra terá dimensões de 2,0 x 1,00 m, fixadas em altura estabelecida por norma, com formato e inscrições a serem definidas pelo Governo Federal, juntamente com a Prefeitura Municipal de Igarassu, e deverá conter todas as informações básicas sobre a obra.

A placa será executada em chapa galvanizada nº 22 e já fornecida com pintura em esmalte sintético. Terá sustentação em frechais de madeira nativa/regional, nas dimensões 7,5 x 7,5 cm, e com sarrafos de madeira não aparelhada, de 2,5 x 7,0 cm, maçaranduba, angelim ou equivalente. O lastro da estrutura de madeira terá preparo mecânico em betoneira e seu traço será 1,0 : 4,5 : 4,5.



4.1.2 LOCAÇÃO DAS OBRAS

A locação da obra será realizada no eixo central da via, respeitando os elementos apresentados no Projeto.

Os estaqueamentos deverão ser implantados de 20m em 20m, com as devidas marcações para facilitar a fiscalização da obra. Os serviços de locação e controle topográfico somente poderão ser realizados por equipe de topografia capacitada. É fundamental que os alinhamentos do meio-fio sejam mantidos, assim como as declividades especificadas no projeto.

4.2 TERRAPLENAGEM

4.2.1 REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Os serviços de regularização compreendem a execução de cortes e aterros de até 30,0 cm de espessura para nivelamento do terreno, sendo executado com o auxílio de equipamentos apropriados para o serviço.

Condições gerais:

- a) A regularização deverá ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.
- b) Não deve ser permitida a execução dos serviços de regularização em dias de chuva.
- c) O executor do projeto deverá garantir a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los, conforme as peculiaridades locais no ato da execução da obra.

Materiais:

Os materiais empregados no preparo do subleito serão os do próprio subleito. O executante deverá realizar ensaios para garantir a qualidade da regularização, adotando, como referência, os parâmetros estabelecidos no manual do DNIT de pavimentos flexíveis. Havendo a necessidade de substituição ou adição de material, por qualquer motivo técnico, o executor deverá informar a fiscalização para que medidas apropriadas sejam tomadas em conjunto.



Os ensaios a serem executados são: granulometria por peneiramento para solos; limite de liquidez; limite de plasticidade; teor de umidade; massa específica “in situ”; ensaio de compactação; e ensaio de Índice de Suporte Califórnia.

Equipamentos:

Deverão ser utilizados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização: motoniveladora pesada, com escarificador; caminhão pipa; rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático; e trator de pneus.

Execução:

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da rua, devem ser removidos.

Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, homogeneização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

4.3 PAVIMENTAÇÃO

4.3.1 ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO)

O meio-fio será de concreto pré-moldado, com dimensões de 100x15x13x30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura). Esse deverá ser devidamente assentado sobre uma base de areia média, ficando cerca de 15 cm acima da via de rolagem pronta. Após a conclusão da pavimentação, o meio-fio deverá ser devidamente rejuntado com argamassa de cimento e areia média, no traço 1:3 e na parte externa do passeio ele deverá ser devidamente escorado com terra. Onde houver rampa de acessibilidade não haverá meio-fio nos trechos em que esta esteja no mesmo nível que a via de rolamento.

Para o assentamento dos meios-fios, deverá ser aberta uma vala ao longo do bordo do subleito preparado e locada de acordo com o projeto, conforme alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas. Uma vez concluída a escavação da vala, o fundo da mesma deverá ser regularizado e apiloado. Os recalques produzidos pelo apiloamento serão corrigidos através da colocação de uma camada do próprio material escavado, devidamente apiloada, em operações contínuas, até chegar ao nível desejado.



4.3.2 COLCHÃO DE AREIA (BASE)

O colchão de areia será constituído principalmente por areia grossa e deverá ser espalhado regularmente no leito já preparado. A sua espessura deverá ser de 10cm quando compactado.

A areia a ser utilizada para essa etapa da pavimentação poderá ser de rio ou de cava e deverá ser constituída de partículas limpas, principalmente quanto à presença de matéria orgânica, duras e duráveis.

4.3.3 PARALELEPÍPEDO

Condições Gerais: Os paralelepípedos serão de pedra granítica, podendo, entretanto, ser utilizado outro tipo de rocha, desde que obedeçam às seguintes condições:

As rochas deverão ser de granulometria média ou fina, homogêneas, sem fendilhamentos e sem alterações, apresentando também, condições satisfatórias de dureza e tenacidade. Os ensaios e especificações mais utilizados são os seguintes:

- Resistência à compressão simples: maior do que 1.000 kg/cm²;
- Peso específico aparente: mínimo de 2.400 kg/cm³;
- Absorção de água, depois de imerso durante 48 horas: menor do que 0,5% em peso.

No que se referem à sua forma, os paralelepípedos devem apresentar faces planas, sem saliências e reentrâncias acentuadas, com maior rigor na face que deverá constituir a face exposta do pavimento.

As arestas deverão ser linhas retas e perpendiculares entre si formando, nos casos mais comuns, paralelepípedos retângulos. Em nenhum caso, as dimensões da face inferior poderão diferir da face superior em mais de 2 cm.

Dimensões: Os paralelepípedos deverão se encontrar nas seguintes dimensões:

- Comprimento: 16 a 22 cm;
- Largura: 10 a 15 cm;
- Altura: 10 a 15 cm.



Assentamento das Pedras: Os paralelepípedos-guias serão assentados com espaçamento de 1,00 a 1,50m no sentido transversal e cerca de 4,00 m no sentido longitudinal. Os demais serão entrelaçados e bem unidos, de modo que as juntas vizinhas não coincidam.

Compactação Manual: Concluído o assentamento deverá ser feita a compactação manual ou mecanizada, com o auxílio de um compactador de placas. Essa será executada do meio-fio para o centro da via. Qualquer irregularidade ou depressão que venha a surgir na ocasião da compactação deverá ser imediatamente corrigida para que seja restabelecido o nível normal.

Rejuntamento: Deverá ser executado em argamassa de cimento e areia fina no traço 1:3, após o assentamento e compactação das pedras com a prévia varrição da superfície por ela definida. A varrição tem por finalidade a limpeza das juntas formadas entre as pedras. A profundidade mínima das juntas será de 7,0 cm para que possa haver um perfeito rejuntamento das pedras.

A mistura das argamassas no local da obra pode ser feita manualmente ou em betoneira. Nos dois casos, é recomendável misturar apenas a quantidade suficiente para 01 (uma) hora de aplicação. Esse cuidado evita que a argamassa endureça ou perca a plasticidade.

Linha d'água: Os 02(dois) últimos paralelepípedos, antes de encostar-se ao meio-fio, serão assentados com a maior dimensão (comprimento) paralela ao eixo longitudinal do pavimento, formando a linha d'água para o escoamento das águas pluviais.

A linha d'água deverá ser executada através do rebaixamento das 02 (duas) fiadas do paralelepípedo adjacentes ao meio-fio, rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, seguindo as recomendações descritas no tópico imediatamente acima. Destaca-se como etapa prévia a execução de camada de concreto magro com 10 cm de espessura.

4.4 DRENAGEM

4.4.1 VAZÃO DE PROJETO

A vazão de projeto que embasará o projeto de drenagem será dada pelo método racional, consagrado na literatura para pequenas bacias (microdrenagem), conforme expressão a seguir:

$$Q_p = \frac{C \cdot i_d \cdot A}{3,6 \cdot 10^6}$$

Onde:



Q_p é a vazão de projeto (m^3/s);

C é o coeficiente de escoamento superficial ou runoff (adimensional);

i_d é a intensidade da chuva de projeto, vinculada a um determinado tempo de retorno e uma duração da chuva (mm/hora);

A é a área da bacia estudada (m^2).

Coeficiente de Escoamento (Runoff):

O coeficiente de escoamento superficial varia conforme vários parâmetros, entre eles: solo; tipo de ocupação; intensidade da precipitação; entornos da bacia; entre outros.

A literatura disponibiliza diversas tabelas com intervalos e valores recomendados para o coeficiente de escoamento, variando de acordo com o tipo de pavimentação, o seu usuário padrão e outros parâmetros. A Tabela abaixo apresenta, resumidamente, alguns valores do coeficiente de escoamento para as características da via objeto deste projeto.

Referência	Coeficiente de Escoamento
Manual de Drenagem Urbana do Município de Toledo, Paraná.	0,58 – 0,81
Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana do Município de São Paulo, São Paulo.	0,25 – 0,50
Manual de Drenagem Urbana do Município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.	0,58 – 0,63
(TCC) Projeto de Drenagem nos Padrões do Município do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.	0,40 – 0,60

Neste projeto, tal coeficiente terá o valor de 0,70 (maior média dos intervalos propostos), tendo em vista o tipo de pavimentação e que a área de contribuição considerada estará praticamente pavimentada e para compensar os parâmetros incertos.

Intensidade das Chuvas:

Para definir a intensidade das chuvas na região, foi considerada uma expressão de chuvas intensas para a cidade do Recife (também aplicável para a sua região metropolitana), tendo em vista que as chuvas



recorrentes anualmente geralmente afetam toda a região metropolitana em uma intensidade similar nos diversos centros urbanos que a compõe.

Há várias equações IDF (intensidade – duração – frequência) para a cidade do Recife e sua região. Para filtrá-las, considerou-se as conclusões de Costa et al – em seu artigo, publicado em 2017, titulado como Desempenho de Equações de Chuvas Intensas para a Região Metropolitana do Recife –, onde foi feita uma análise do desempenho de cinco equações IDF, constatando-se que as equações propostas por Coutinho et al. (2010) e por Ramos e Azevedo (2010) são as que apresentam valores mais conservadores para o tempo de retorno previsto neste projeto. Também foi considerada a equação proposta por Silva e Araújo – publicada em 2013 em seu artigo titulado como Algoritmo para Determinação da Equação de Chuvas Intensas. As respectivas equações seguem abaixo:

$$i = \frac{662,83 TR^{0,2522}}{(t + 3,78)^{0,7489}} \text{ (equação de Coutinho et al)}$$

$$i = \frac{1423,97 TR^{0,1124}}{(t + 21)^{0,7721}} \text{ (equação de Ramos e Azevedo)}$$

$$i = \frac{1380,2176 TR^{0,19369}}{(t + 22)^{0,78201}} \text{ (equação de Silva e Araújo)}$$

Onde:

i é a intensidade da precipitação, em mm/hora;

TR é o tempo de retorno, em anos; e

t é o tempo de concentração da bacia considerada, em minutos.

O tempo de retorno considerado neste projeto será de 02 (dois) anos, conforme recomendação dos Manuais de Drenagem Urbana das Cidades de Toledo-PR e de Porto Alegre-RS.

Por falta de uma análise de dados mais precisa (até porque não há dados consideráveis de pluviógrafos em Igarassu-PE), o tempo de concentração da bacia será determinado pela fórmula de Kirpich, amplamente utilizada em estudos hidrológicos, que é definida pela seguinte expressão:



IGARASSU
PREFEITURA MUNICIPAL

Trabalho
que faz
História

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

Onde:

t é o tempo de concentração, em minutos;

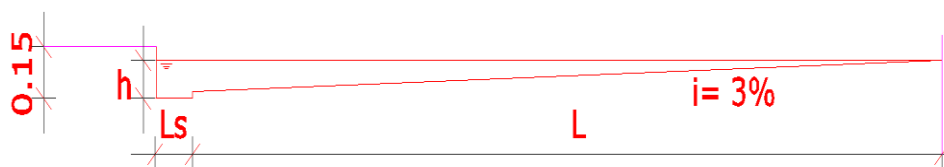
L é o comprimento do curso d'água principal, em km;

ΔH é a diferença de altura entre o ponto mais remoto da bacia e o exutório, em metros.

Será adotado um t médio de 20 minutos.

4.4.2 SARJETA (LINHA D'ÁGUA)

Dimensionamento: O dimensionamento da sarjeta considerará a contribuição da linha d'água e da via de rolamento para o escoamento das águas pluviais. O modelo da sarjeta empregado neste projeto é apresentado na figura abaixo, com o rebaixamento da linha d'água em aproximadamente 2,0cm.



Para a verificação da capacidade de escoamento das sarjetas, será aplicada a equação de Manning, considerando os seguintes parâmetros:

- Rugosidade do material: $n = 0,017$, conforme o Manual de Drenagem dos Municípios de Toledo-PR e Porto Alegre-RS;
- Inclinação longitudinal da via, no trecho, com valor mínimo: $I = 0,005 \text{ m/m}$;
- Largura da linha d'água e de uma faixa da via: $Ls = 15\text{cm ou } 25\text{cm}$ e $L = 2,85\text{m ou } 2,75\text{m}$, a depender da rua considerada.

Seguindo a recomendação DAEE / CETESB de 1980, deve-se considerar um fator de redução para prever obstáculos na sarjeta, tais como lixos, carros estacionados e outros. Para a declividade mínima adotada, tal fator é de 50%.

Aplicando a equação de Manning, foi possível constatar que: nas ruas, a sarjeta possui a capacidade de escoar a vazão de projeto equivalente a área entre as bocas-de-lobo, garantindo, assim, que as águas pluviais sejam levadas até a drenagem subterrânea



Execução:

O assentamento da linha d'água e do meio-fio deverão seguir as recomendações do tópico 4.3 deste memorial.

A inclinação longitudinal da linha d'água deverá ser a mesma da via, respeitando uma inclinação mínima de 0,5%.

4.4.3 ELEMENTOS DE COLETA E LIGAÇÃO

Dimensionamento: As bocas-de-lobo simples (BLS), poços de visita (PV) e caixas de ligação e passagem (CLP) foram dimensionadas a partir dos manuais de projetos do DNIT, seguindo as dimensões padronizadas. Os critérios de dimensionamento foram as cotas dos tubos de concreto, de tal forma que os elementos escolhidos pudessem comportar tanto a vazão a montante, como receber os tubos nas cotas previstas.

Execução: Os elementos de coleta e ligação deverão ser assentados sobre solo compactado e respeitarem as cotas especificadas, assim como todos os detalhamentos fornecidos no projeto e nos manuais do DNIT pertinentes.

4.4.4 GALERIAS

Dimensionamento: O dimensionamento dos tubos de concreto foi feito aplicando a equação de Chezy-Manning, para isto, consideraram-se as áreas de contribuição e a topografia do local.

Execução: Deverá ser realizada a escavação das valas com uma escavadeira hidráulica sobre esteira, com uma folga de 20cm, para cada lado, em relação ao diâmetro dos tubos.

O terreno de assentamento deverá ser limpo e remover qualquer material pontiagudo que possa gerar tensões elevadas.

Os tubos deverão ser conectados através das “pontoas e bolsas” e rejuntados com argamassa no traço 1:3. A estanqueidade dos tubos deverá ser garantida.



4.4.5 LIMPEZA FINAL DA OBRA

A limpeza final da obra consiste na retirada de qualquer resíduo proveniente do processo construtivo, além de outras atividades que venham a ser necessárias, de tal forma que não tenha qualquer tipo de interferência na via, deixando-a pronta para o uso.

25 de abril de 2024

Marcelo Francisco dos Santos

Cargo(s) Engenheiro Civil

Matrícula(s) 150277