



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO

## **TERMO DE REFERÊNCIA**

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS, ACESSIBILIDADE, SINALIZAÇÃO VIÁRIA NO BAIRRO OLARIA, NAS VILAS FREITAS I, VIVIANE, VERIDIANA E CENTRO E ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE CONCEPÇÃO, PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO PARA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (REDE E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA) DO MUNICÍPIO DE CORGUINHO – MS.**

**CORGUINHO/MS  
MARÇO/2023**



## TERMO DE REFERÊNCIA

### 1. JUSTIFICATIVA

Os serviços de elaboração de projetos executivos possuem alto grau de complexidade e demandam a interdisciplinaridades de profissionais necessários à sua completa elaboração.

Os municípios não possuem estrutura para fornecer informações técnicas que sejam suficientes para sua execução. Aliado a isso, há uma carência de técnicos projetistas na área de infraestrutura urbana. Os profissionais de projeto do quadro técnico dessa Prefeitura não são suficientes para suprir as demandas, face às complexidades envolvidas e tampouco são suficientes os diversos profissionais técnicos necessários ao desenvolvimento de projeto.

Considerando essas diversidades e ainda os prazos necessários a realização de uma licitação, faz-se necessário que serviços estejam disponibilizados para que as realizações das obras sejam imediatas de forma a atender inúmeras demandas trazidas das mais diversas localidades.

O grau de detalhamento dos projetos e conseqüentemente a definição das planilhas de quantidades e preços são fundamentais para viabilizarmos os recursos e daí a necessidade de projetos detalhados para que na fase de contratação e posteriormente na fase de execução tenhamos o mínimo de ajuste.

### 2. FINALIDADE

A contratação visa:

- Diminuir ao mínimo as intercorrências que fazem com que os projetos tenham ao longo da execução de suas obras as reprogramações que geram os aditivos contratuais.
- Dar qualidade ao produto a ser entregue mesmo sendo a fase intermediária de projeto básico.
- Definir um produto final de projeto executivo que esteja em consonância com a realidade local.
- Melhorar e dar eficiência nas relações contratuais entre CONTRATADA E O CONTRATANTE durante a execução do Objeto.
- Dar condições a um projeto com grau de detalhamento preparado para cadastramento dentro de critérios técnicos exigidos tanto pelos Ministérios quanto pela AGESUL.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

**3. OBJETO**

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS, ACESSIBILIDADE, SINALIZAÇÃO VIÁRIA NO BAIRRO OLARIA, NAS VILAS FREITAS I, VIVIANE, VERIDIANA E CENTRO E ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE CONCEPÇÃO, PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO PARA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (REDE E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA) DO MUNICÍPIO DE CORGUINHO – MS.

**4. ESPECIFICAÇÃO DO OBJETO**

A empresa CONTRATADA deverá; programar, preparar e controlar todos os documentos necessários para realização dos trabalhos apresentando-os tempestivamente a CONTRATANTE, para aprovação e oportuna utilização, bem como orientar e coordenar a execução dos serviços para sua completa e correta realização, reservando a competência decisória final à CONTRATANTE.

A programação consistirá na determinação de todos os trabalhos, em ordem cronológica demandada na consecução da elaboração do projeto, os quais necessitam de documentações que antecedem ou acompanham a execução.

A preparação compreenderá as providências das documentações necessárias para a elaboração do projeto.

O controle das documentações deverá ser realizado de modo sistemático pela CONTRATADA, verificando o cumprimento das disposições contratuais, administrativas e técnicas, em todos os seus aspectos legais e técnicos.

A orientação consistirá na determinação dos meios mais eficientes e econômicos para a realização das atividades e proposição de soluções técnicas que surgirem no decorrer dos serviços, amparadas pelos aspectos técnicos e legais pertinentes.

A coordenação deverá arranjar as atividades necessárias, sintonizadas com a evolução e focada no cumprimento do prazo de execução dos serviços.

A fiscalização terá como competência a vigilância da execução em conformidade com o determinado e aprovado.

**5. ESCOPO DE SERVIÇOS**

Para fins do presente objeto – (PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS, ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO VIÁRIA), denomina-se projeto executivo de engenharia, o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da AGESUL, DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Os Projetos de engenharia de pavimentação, serão desenvolvidos sequencialmente, dentro das seguintes fases:

### **5.1 Projeto Funcional**

Nesta fase a PREFEITURA apresentará as definições preliminares onde as informações foram colhidas com referências em mapas, arquivos aerofotogramétricos, arquivos mapoteca dos municípios etc. Nesta fase não há ainda um levantamento preciso de campo tais como os topográficos e os geotécnicos.

### **5.2 Estudos Topográficos e Geotécnicos**

Nesta fase serão autorizados os serviços de TOPOGRAFIA E GEOTECNIA com os quais serão realizados uma proposta de pré-executivo sobre o projeto funcional.

Esta fase de Levantamentos de Campo, serão necessários para a elaboração de Projeto Executivo de Pavimentação Asfáltica e Drenagem de Águas Pluviais e Restauração Funcional, onde poderão ser elaborados os relatórios técnicos com maior precisão extraídos a partir dos levantamentos de topografia e geotécnica. Assim sendo, nesta fase que é posterior aos Projetos Funcionais já estarão bem definidos a área de projeto para que se realizem os seguintes serviços:

- Serviços topográficos
- Serviços geotécnicos

### **5.3 Projeto Executivo**

Esta fase deve ser a que determina toda a necessidade que uma obra precisa para ser executada. Assim, é a fase onde os levantamentos, as decisões, os detalhes estarão prontos para a obra ser licitada e posteriormente executada. Os projetos deverão estar completos, com detalhes construtivos, com memoriais, com especificações técnicas e no mínimo devem conter:

- I. Elaboração de Projeto Executivo de Pavimentação Asfáltica, Drenagem de Águas Pluviais Acessibilidade, Sinalização Viária.
  - Projeto geométrico - planta e perfil;
  - Projeto de pavimentação;
  - Projeto de acessibilidade e calçadas;
  - Projeto de sinalização viária;
  - Projeto de drenagem - planta e perfil;
  - Projeto de drenagem de dispositivos tipos (poço de visita, boca de lobo, caixas de passagem, dissipadores, bocas de bueiro, escadarias);
  - Memoriais e especificações técnicas;
  - Memórias de cálculos;
  - Planilhas de quantificação e preço.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

II. Elaboração de Projeto Executivo de Sistema De Esgotamento Sanitário (Rede E Estação Elevatória).

- Projeto geométrico - planta e perfil;
- Projeto de pavimentação;
- Projeto de acessibilidade e calçadas;
- Projeto de sinalização viária;
- Projeto de drenagem - planta e perfil;
- Projeto de drenagem de dispositivos tipos (poço de visita, boca de lobo, caixas de passagem, dissipadores, bocas de bueiro, escadarias);
- Projeto de assentamento de tubulações;
- Projeto geotécnico;
- Projeto de redes coletoras;
- Projeto de interceptores de esgoto sanitário
- Projeto de estação de bombeamento / estação elevatória de esgoto;
- Projeto de hidráulico detalhado;
- Projeto elétrico;
- Projeto estrutural e de fundações;
- Memoriais e especificações técnicas;
- Memórias de cálculos;
- Planilhas de quantificação e preço.

## **6. INSTRUÇÕES DE PROJETO**

Para o dimensionamento do pavimento, é necessária a correta caracterização geotécnica do subleito, através de sua capacidade de suporte e caracterização dos materiais constituintes da estrutura. Portanto, para o bom desempenho de uma estrutura do pavimento, deve-se proceder a estudos criteriosos do subleito e dos materiais integrantes da sua estrutura.

Requisito fundamental para o dimensionamento dos pavimentos é a caracterização do tráfego incidente, traduzido pelo número de solicitações de operações do eixo simples padrão previsto para o período de projeto, envolvendo:

- Volume total de tráfego no período de projeto;
- Fator de equivalência de veículos (FE).

Há uma grande dificuldade em se diagnosticar o tipo de tráfego em vias urbanas. Em uma cidade a classificação de uma via que em um dado momento foi estabelecida com um determinado tipo de tráfego poderá ser alterada, em função do desenvolvimento da região, passando a pertencer a outro tipo de tráfego, bem superior ao da concepção do projeto. Isto mostra que períodos de projetos elevados, como por exemplo superior a  $P = 10$  anos, têm uma possibilidade maior de gerar pavimentos subdimensionados.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Para abordar esta questão foi anexada o quadro 9.1 - Classificação das Vias, considerando a definição dos tipos de tráfego e valores de N a serem adotados para dimensionamento dos pavimentos urbanos em períodos de projeto P=10 -12 anos.

Nesta especificação foram considerados os seguintes tópicos:

- Características da frota;
- Número de solicitações (N)

O Projeto Geométrico da Via Pública incorpora conceitos de desenvolvimento que consideram as demandas da população, mas também a legislação urbanística da cidade, incorporando o Plano Diretor.

## **7. APRESENTAÇÃO DO PROJETO GEOMÉTRICO**

### **7.1 PROJETO FUNCIONAL**

A projetista deverá apresentar o projeto funcional, quando for o caso, com base no levantamento aerofotogramétrico do município da área de influência do sistema viário com atualização cadastral ao longo da diretriz projetada.

Sobre a base deste levantamento serão lançados os traçados possíveis do projeto para aprovação contendo estudos de tráfego da área abrangida e estudo das interferências com os equipamentos públicos.

Após a aprovação da diretriz viária serão elaborados levantamento topográfico e cadastral da faixa a ser fixada pela Fiscalização do projeto; serão realizadas investigações de campo e análises a fim de determinar os elementos geológico-geotécnicos condicionantes para os projetos de terraplenagem, de pavimentação e de drenagem.

A apresentação desses elementos gráficos deverá ser acompanhada dos respectivos relatórios.

### **7.2 PROJETO EXECUTIVO**

A Projetista entregará à CONTRATANTE os seguintes elementos:

#### **7.2.1 Memorial Descritivo**

O memorial descritivo será composto por diretrizes adotadas para o traçado geométrico, incluindo raio mínimo de curvatura horizontal, rampa máxima em seu perfil, distância mínima de concordância vertical, extensão mínima de tangente entre duas curvas horizontais consecutivas, largura mínima de passeio e outras que deverão ser justificadas, caso não constem desse documento.

#### **7.2.2 -Desenhos**

##### **A. Plantas do Projeto Executivo**



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

A planta deverá ser desenhada na parte superior da prancha e o perfil longitudinal correspondente, quando possível, imediatamente abaixo.

Os desenhos do projeto deverão ser distribuídos de modo que o eixo apareça na horizontal, se possível. A indicação do norte magnético deverá ser representada (com data do levantamento).

A via deverá ser desenhada de forma que a última estaca de uma prancha ou perfil longitudinal seja a primeira estaca da prancha seguinte. Nenhum acidente topográfico ou serviço proposto deverá aparecer além das linhas de corte.

As linhas de corte deverão ser posicionadas evitando, o quanto possível, que as curvas, as interseções importantes, as concentrações de acidentes topográficos e outros elementos ou detalhes do projeto fiquem descaracterizados pelos cortes. Dever-se-á evitar que as estruturas de obras de arte correntes ou especiais sejam representadas por partes, em pranchas diferentes.

As linhas de corte deverão ser identificadas e o número das pranchas concordantes deverá figurar nas linhas de corte.

### **B. Espessura de Traços e Símbolos**

Todos os acidentes existentes deverão ser indicados pelos símbolos convencionados por meio de traços finos. Na representação do projeto deverá ser dedicada especial atenção à seleção da espessura dos traços de modo que seja possível discernir as diferentes linhas que representam o eixo, as guias, os passeios, os canteiros, as estruturas, etc.

### **C. Características Geométricas em Planta**

O eixo da via projetada deverá aparecer aproximadamente em posição horizontal ao longo das pranchas, com as estacas crescendo da esquerda para a direita.

Os PC's, PT's, TS's, SC's, CS, e STs do eixo e de todas as linhas básicas deverão ser anotados por meio de círculo de 5 cm de diâmetro na escala correspondente ao desenho, com setas indicativas localizadas no interior da curva, devendo esses pontos ser identificados pela designação, o raio e o desenvolvimento, que deverão ser anotados no interior da curva.

As equações do eixo e as igualdades entre as interseções deverão ser identificadas e estaqueadas claramente. Para cada tangente das linhas básicas ou do eixo, deverá ser dado, pelo menos, um azimute magnético por prancha.

Normalmente, a linha básica será o eixo. Quando a largura da via for variável, será preciso fornecer várias dimensões, para que a executante das obras possa posicionar corretamente as bordas do pavimento, as guias, os passeios, etc. Nas vias de largura diferentes, mas uniformes, as dimensões deverão ser dadas no



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

começo e no fim de cada trecho e nos casos em que trechos de largura constante abranjam a prancha toda, essa largura deverá ser anotada nos lados direito e esquerdo da prancha. Deverão ser fornecidos os raios de todas as curvas, inclusive narizes, sendo que os PC's e PT's deverão ser amarrados por estaca.

**D. Características Geométricas em Perfil Longitudinal**

Toda prancha do projeto executivo deverá ter o perfil longitudinal correspondente ao mesmo número e às quantidades de estacas da planta.

Se existir uma faixa de largura variável, com linhas básicas separadas para cada pista, deverão ser desenhados dois perfis diferentes com as respectivas linhas do terreno.

As linhas para os perfis existentes, incluindo as estruturas, tubulações transversais, córregos, etc., deverão ser contínuas e finas. O greide do eixo deverá ser desenhado por meio de traço grosso e contínuo. As linhas das rampas deverão ser prolongadas além dos PCVs e PTVs por meio de traços finos, até determinarem o PIV, que deverá ser indicado por pequeno triângulo.

Deverão ser identificadas, adequadamente, a linha do terreno e a linha do greide. As referências básicas deverão ser selecionadas levando em conta as cotas mais elevadas que ocorrem em cada prancha de modo que tal prancha não fique sobrecarregada se dois perfis forem nela desenhados.

As cotas do terreno deverão ser escritas verticalmente à esquerda da linha perpendicular à linha de referência básica e a cota do greide deverá ser escrita à direita daquela linha.

Para o estaqueamento deverá ser usado o seguinte critério:

- Estacas inteiras deverão ser anotadas horizontalmente, abaixo da linha de referência básica;
- Estacas fracionárias deverão ser anotadas verticalmente, abaixo da linha de referência básica, para todos os PCVs, PTVs e PIVs, bem como para as seções transversais que não sejam as das estacas inteiras;
- As identificações de estaqueamento deverão ser anotadas abaixo da linha de referência básica;
- As igualdades de intervenção para todas as vias transversais deverão ser anotadas acima da linha do greide.

As cotas finais do greide deverão ser anotadas:

- Em todas as estacas inteiras;
- No PCV;
- No PTV;
- No PIV (duas cotas, uma para o PIV e outra para o greide).



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

As porcentagens deverão ser fornecidas para todas as rampas do greide.

As transições de superelevação do eixo e as bordas desniveladas do pavimento deverão ser indicadas por meio de flechas de declive e de cotas. As flechas de declividade deverão ser anotadas ao longo da faixa ou faixas com greides transversais uniformes.

A ponta de flecha deverá apontar para a linha onde há mudança no greide, devendo haver em uma seção transversal tantas flechas quantas forem às mudanças no greide.

Quando as bordas de qualquer faixa (em geral das externas) forem arredondadas, para melhorar a aparência, as cotas deverão ser fornecidas em intervalos regulares ao longo das bordas da faixa, em complemento às flechas de declividade.

As cotas, tanto dos pontos altos como dos baixos, deverão ser anotadas na prancha em suas respectivas posições.

## **8. INSTRUÇÃO GEOTÉCNICA**

### **8.1 OBJETIVO**

O objetivo deste documento é apresentar os procedimentos para o adequado desenvolvimento de estudos e projetos de pavimentação e drenagem de águas pluviais.

### **8.2 ESTUDO GEOTÉCNICO DO SUBLEITO**

Os serviços geotécnicos aqui descritos serão desenvolvidos devendo ter por base a presente instrução, em 2 (duas) etapas:

- Serviços de Campo e Laboratório;
- Serviços de Escritório.

os serviços de campo e/ou de laboratório deverão seguir as normas vigentes, obedecendo a seguinte ordem:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- Métodos de Ensaio / DNIT;
- Métodos de Ensaio / DER-SP.

#### **8.2.1 SERVIÇOS DE CAMPO E LABORATÓRIO**

Os serviços de campo e laboratório são executados em 3 (três) fases:

- Reconhecimento preliminar de campo;
- Amostragem sistemática;
- Ensaio geotécnicos.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

**8.2.2 Reconhecimento Preliminar de Campo**

De posse de informações obtidas em mapas geológicos, pedológicos e geotécnicos, o estudo deverá prosseguir através de vistoria no campo, executada por profissionais especializados, visando o posterior desenvolvimento do projeto de pavimentação.

Nesse reconhecimento preliminar, deverão ser obtidas as seguintes informações básicas:

- Existência ou não de revestimento primário (presença de materiais pétreos, escória ou entulho de boa qualidade) nas vias;
- Condições topográficas e aspectos ligados à drenagem superficial e profunda das vias em questão.

A partir destas informações e da identificação genérica do material, serão programadas as fases do estudo geotécnico referentes à amostragem sistemática e aos ensaios geotécnicos.

**8.2.3 Amostragem Sistemática**

Realizar impreterivelmente 1 furo a cada cruzamento e 1 furos entre quadras até o comprimento de quadra padrão que é 100 metros:

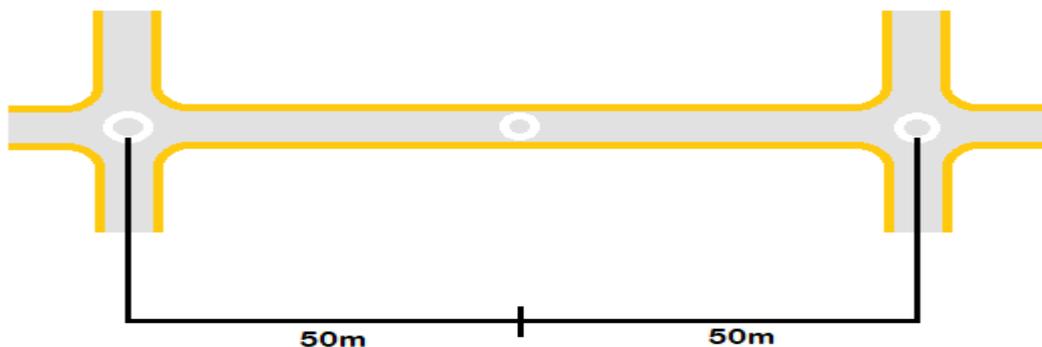


Figura 01: Exemplificando furos de sondagem.

A amostragem da via, para fins geotécnicos, será feita através de furos de sondagens em todos os cruzamentos de vias ou com espaçamento máximo entre dois furos consecutivos, no sentido longitudinal, de 50 metros.

Deverão ser feitos furos intermediários a cada meio de quadra, para simples identificação táctil-visual dos materiais encontrados.

Os furos de sondagens deverão ser locados baseados nas informações contidas no reconhecimento preliminar de campo.

As sondagens que servirão para reconhecimento (análise táctil-visual), coleta de amostras, traçado do perfil geotécnico do subleito e anotação da cota do nível



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

d'água (se constatado) serão executadas com auxílio de equipamentos manuais, como trado helicoidal, cavadeira, pá, picareta, etc.

Ao longo do traçado da rede de drenagem, o subleito deverá ser investigado na profundidade mínima àquela prevista para o assentamento das tubulações. Especial atenção deverá ser dada na caracterização geotécnica dos locais de lançamento das águas aduzidas para o desenvolvimento dos projetos estruturais e recomposição do terreno.

A profundidade das sondagens em relação à cota final de fundação do pavimento será de 1,50 m ou mais, no caso da ocorrência de solos com características inadequadas de suporte e comportamento (solos atípicos), sujeitos à remoção ou à presença de interferência ou em casos especiais indicados pela Fiscalização. Neste caso, essa área deverá ser delimitada e o projeto deverá dar um tratamento adequado à mesma.

A amostragem das camadas representativas do revestimento primário e do subleito, visando à obtenção de suas características geotécnicas, será feita conforme itens abaixo:

a) Subleito Natural

A coleta de amostras será no primeiro metro abaixo da cota final de fundação do pavimento e deverá ser representativa das camadas encontradas.

b) Subleito com Camada de Revestimento Primário

Quando as vias existentes apresentarem camada com revestimento primário, em espessura superior a 10 cm, com materiais pétreos ou escória de boa qualidade, em porcentagem superior a 30 % em peso (material retido na peneira 2,00mm), deverão ser coletadas amostras, separadamente, da camada de revestimento primário e das camadas do subleito, até a profundidade de 1,00 metro abaixo da cota de fundação do pavimento.

### **8.2.4 Ensaios Geotécnicos**

Com base nas informações obtidas no reconhecimento preliminar do campo e no levantamento topográfico, caso já tenha sido executado, o projetista poderá pré-definir a cota de implantação do pavimento e, portanto, prever a possibilidade de utilização de alguma (s) camada (s) em suas condições locais.

A partir disso, será feita a programação de ensaios, quer seja "in situ" ou em laboratório, considerando o tipo de material do subleito, sua granulometria e a presença ou não do revestimento primário.

Os ensaios serão feitos de forma a avaliar os materiais entre 0,00 e 1,00 metro, abaixo do greide de fundação do pavimento, em duas camadas de aproximadamente 50 cm. No caso dos ensaios laboratoriais, as amostras representativas dessas duas camadas, se identificadas como iguais (táctil-visual e



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

granulometricamente), poderão ser ensaiadas em uma única amostra representativa do mesmo horizonte.

**Quadro 8.1 - Ensaio geotécnicos**

CAMADA	ENSAIOS "IN SITU"	ENSAIOS LABORATORIAIS
1ª camada (0,00 a 0,50 m)	Massa específica aparente (1) Umidade dos solos (2)	Compactação Proctor Intermediário (3) Índice de Suporte e Expansão (4) Análise Granulométrica completa (5) LL e IP (10)
2ª camada (0,50 a 1,00m)	Massa específica aparente (1) Umidade dos solos (2)	Compactação Proctor Normal (3) Índice de Suporte e Expansão (4) Análise Granulométrica completa (5) LL e IP (6)

**Notas:**

- (1) Massa específica aparente de solo "in situ" pelo emprego do frasco de areia (DNER-ME 92-64);  
(2) Teor de Umidade de Solos (DNER-ME 213/94);  
(3) Ensaio de Compactação de Solos (DNER-ME 162/94);  
(4) Determinação do índice de Suporte Califórnia de Solos em amostras não trabalhadas moldadas na umidade ótima (DNER-ME 049/94);  
(5) Análise Granulométrica de Solos (DNER-ME 051/94);  
(6) Determinação do Limite de Plasticidade (DNER-ME 082/94) e Determinação do Limite de Liquidez (DNER-ME 122/94), para classificação HRB.

### **8.3 SERVIÇOS DE ESCRITÓRIO**

Os serviços de escritório descritos a seguir orientam a produção dos documentos geotécnicos do projeto e devem referir-se à sub-trechos de trechos estudados, definidos pela projetista. Esses documentos deverão conter as seguintes informações:

#### **8.3.1 Perfil Geológico-Geotécnico**

O perfil geológico-geotécnico deverá apresentar os seguintes elementos:

a) Indicações Gerais

- Distância entre os diversos furos sondados;
- Identificação numérica de cada camada e respectivo furo;
- Profundidade de cada camada, com indicação das respectivas cotas em relação ao greide de projeto.

b) Indicação das características de cada camada estudada, conforme os seguintes aspectos:

- Identificação táctil-visual incluindo a cor de cada camada;
- Gênese provável;



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- Massa Específica Seca Natural;
- Umidade Natural;
- Massa Específica Aparente Seca Máxima;
- Umidade ótima;
- Granulometria;
- Índice de Suporte Califórnia (CBR);
- Classificação HRB.

c) Indicação dos Universos dos Solos para fins de tratamento estatístico

Os universos serão definidos, para efeito de dimensionamento, segundo um dos critérios:

Através de intervalos de Índice de Suporte - CBR, com Expansão  $\leq 2\%$ :

- U1: Solos com  $CBR < 4 \%$ ;
- U2: Solos com  $4\% \leq CBR < 8 \%$ ;
- U3: Solos com  $8\% \leq CBR < 12 \%$ ;
- U4: Solos com  $CBR \geq 12 \%$ .

### **8.3.2 Planta de Locação das Investigações**

A planta de locação das investigações deverá conter as seguintes indicações:

- Largura da seção transversal do pavimento com sarjetas;
- Identificação numérica de cada furo;
- Estaca, número da soleira, poste ou qualquer outro elemento que identifique a posição da sondagem;
- Distância entre os diversos furos sondados;
- Distância dos furos em relação aos alinhamentos das travessas mais próximas;
- Larguras e nomes das ruas transversais.

### **8.3.3 Cálculo do Suporte (CBR) do Subleito para Projeto**

Os dados geotécnicos, para fins de dimensionamento do pavimento, serão tratados estatisticamente, por universo de solos, que deverá conter pelo menos 3 (três) unidades de ensaios. Esse tratamento estatístico poderá ser feito através da distribuição "t" de Student, adequada ao controle pela média de amostragens pequenas e com nível de confiança de 95 % para o suporte de projeto.

Esta sistemática de cálculo do suporte deve ser usada também para obtenção do CBR do reforço e demais camadas granulares.

A Figura 1.3 mostra os valores "t" de Student para este nível de confiança.

Figura 1.3



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO

n-1	t <sub>0,90</sub>						
1	3,08	11	1,36	21	1,32	40	1,30
2	1,89	12	1,36	22	1,32	60	1,30
3	1,64	13	1,35	23	1,32	120	1,29
4	1,53	14	1,34	24	1,32	∞	1,28
5	1,48	15	1,34	25	1,32		
6	1,44	16	1,34	26	1,32		
7	1,42	17	1,33	27	1,31		
8	1,40	18	1,33	28	1,31		
9	1,38	19	1,33	29	1,31		
10	1,37	20	1,32	30	1,31		

Onde: n = número de amostras

Para garantir que o CBR de projeto (CBRp) apresente 95% de nível de confiança, tem-se:

$$CBR_p = \overline{CBR} - \frac{S \times t_{0,90}}{\sqrt{n}}$$

$$\text{onde: } \overline{CBR} = \frac{\sum CBR_i}{n} \text{ e } S = \sqrt{\frac{\sum (CBR_i - \overline{CBR})^2}{n-1}}$$

## 9. CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

### 9.1 OBJETIVO

O objetivo deste documento é apresentar as diretrizes para a classificação de vias em função do tráfego, da geometria e do uso do solo do entorno de vias urbanas objeto de projeto.

### 9.2 VIAS DE CIRCULAÇÃO

As características geométricas das vias de circulação deverão atender as a legislação urbanística da cidade, incorporando o Plano Diretor.

### 9.3 ESTABELECIMENTO DE PARÂMETROS DE TRÁFEGO PARA CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

Para o estabelecimento do parâmetro "N" (número de operações do eixo padrão), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

- Estimativa das porcentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via;
- Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Constata-se que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a porcentagem de veículos circulando com



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

carga abaixo do limite e mesmo "vazios" é elevada.

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número "N" (considerando seus carregamentos), são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

- Estabelecimento de modelos matemáticos, relacionando a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos disponíveis. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:
  - 105% da carga útil máxima
  - 100% da carga útil máxima
  - 75% da carga útil máxima
- Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinados os números "N" indicados no Quadro 9.1.

A reavaliação dos trabalhos deverá ser feita a cada 5 anos, isto é, reavaliação dos percentuais dos carregamentos para os tipos componentes da frota.

#### **9.4 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS E PARÂMETROS DE TRÁFEGO**

A classificação do tipo de tráfego da via deverá preceder a aplicação dos métodos de dimensionamento adotados pela PMSP. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Na presente classificação foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100kN/ESRD).

O tráfego e as cargas solicitantes na via a ser pavimentada deverão ser caracterizados de forma a instruir a aplicação dos métodos adotados. O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento. O valor de "N" indica o número de solicitações previstas no período operacional do pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 kN, conforme o Método do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA.

A previsão do valor final de "N" deve tomar como base contagens classificatórias, para utilização dos tipos de tráfego abaixo relacionados. Quando houver disponibilidade de dados de pesagens de eixos, com a respectiva caracterização por tipos, o cálculo do valor final de "N" deverá seguir integralmente as



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

recomendações e instruções do método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT-1996.

As vias urbanas a serem pavimentadas serão classificadas, para fins de dimensionamento de pavimento, de acordo com tráfego previsto para as mesmas, nos seguintes tipos:

**Tráfego Leve** - Ruas de características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de 105 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos.

**Tráfego Médio** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 5x105 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 10 anos.

**Tráfego Meio Pesado** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 2x106 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 10 anos.

**Tráfego Pesado** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 301 a 1000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 2 x 107 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos a 12 anos.

**Tráfego Muito Pesado** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 1001 a 2000 por dia, na faixa de tráfego mais solicitada, caracterizada por número "N" típico superior a 5x107 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos.

**Faixa Exclusiva de Ônibus** - Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número reduzido), podendo ser classificadas em:

- Faixa Exclusiva de Ônibus com Volume Médio - onde é prevista a passagem de ônibus em número não superior a 500 por dia, na faixa "exclusiva" de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 10' solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos.
- Faixa Exclusiva de Ônibus com Volume Elevado - onde é prevista a passagem de ônibus em número superior a 500 por dia, na faixa "exclusiva" de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 5 x 107 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

O Quadro resume os principais parâmetros adotados para a classificação de vias urbanas em vários municípios brasileiros.

- **HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA – TRÁFEGO**
- Com base nesses estudos, foi determinado para um período de projeto de 10 anos o número de operações de eixo padrão (número N), para as vias que compõem o sistema viário de empreendimento, dado básico para o dimensionamento da estrutura de pavimentação.
- Conforme as recomendações técnicas da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, adotou-se para o cálculo do número "N" a taxa geométrica de crescimento anual de 5% para veículos de passeio e 1,5% para veículos comerciais, com período de projeto de 10 anos, definido pela formulação que segue:

$$N = [ \Sigma ( Vt \times Fv ) ] \times Fr$$
$$Vt = 365 \times Vo \times T_1$$
$$T_1 = [ ( 1 + ( Tg \div 100 ) )^P - 1 ] \div ( Tg \div 100 )$$

Onde:

- ✓ Vt = Volume total de veículos de cada tipo durante o período de projeto adotado;
- ✓ Vo = Volume inicial diário de cada tipo em um único sentido;
- ✓ Fv = Fator de veículo, função do tipo de veículo. Passeio Fv = 0,0007; Comercial = 0,4626;
- ✓ Fr = Fator climático regional. Para altura de chuva menor que 1.500mm, Fr = 1,4;
- ✓ P = Período de projeto, em 5 anos;
- ✓ T1 = Taxa linear de crescimento anual;
- ✓ Tg = Taxa geométrica de crescimento anual.

O quadro a seguir apresenta os dados coligidos e corroborados para o projeto geométrico e estrutural das vias.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

TIPO DE VIA	FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VDM INICIAL NA FAIXA MAIS SOLICITADA		NÚMERO "N"	
			PASSEIO	COMERCIAL	10 ANOS	Característico
V-6	Local - via de articulação com Coletoras	Muito leve	$\leq 95$	$\leq 1$	$1 \times 10^3$	$3 \times 10^3$
V-5	Coletora - via alimentadora das Arteriais e Principais	Leve	100 a 400	4 a 20	$2,7 \times 10^5$	$1 \times 10^5$
V-4	Principal II - via de continuidade da Principal I. Ligação entre regiões	Médio	401 a 1.500	21 a 100	$1,4 \times 10^5$	$5 \times 10^5$
V-3	Principal I - via de continuidade da Arterial	Médio pesado	1.501 a 5.000	101 a 300	$1 \times 10^6$	$2 \times 10^6$
V-2	Arterial - via de penetração	Pesado	5.001 a 10.000	301 a 1.000	$1 \times 10^7$	$2 \times 10^7$
V-1	Perimetral - rodovia de circulação à área urbana	Muito pesado	$> 10.000$	1.001 a 2.000	$3,3 \times 10^7$	$5 \times 10^7$

**Quadro 1 – QUADRO DO NÚMERO N, PERÍODO DE PROJETO DE 10 ANOS**

(3) Equivalente expresso em n0 de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.

(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecanicistas das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.

## **10. PROJETO GEOMÉTRICO**

### **10.1 OBJETIVO**

O objetivo deste documento é apresentar as instruções relativas ao projeto geométrico de vias urbanas, a serem seguidas no desenvolvimento de projeto de vias públicas nas cidades sul-mato-grossenses.

### **10.2 INTRODUÇÃO**

O Projeto Geométrico de vias urbanas será desenvolvido em duas etapas, sendo a primeira correspondente ao Projeto Funcional e a segunda, ao Projeto Executivo.

Na fase do projeto funcional, serão apresentadas as possibilidades de traçado atendendo a ligação solicitada, na escala 1:2.000.

Concomitantemente ao desenvolvimento do projeto geométrico executivo, deverão ser desenvolvidos os projetos de pavimentação, drenagem, sinalização e outros eventualmente necessários.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Na fase de Projeto Funcional, serão definidas as seções transversais tipo, definidos os alinhamentos e quadros de quantidades.

Na fase de Projeto Executivo, serão detalhados esses elementos, através do cálculo analítico do alinhamento horizontal e vertical, consubstanciados nos desenhos de apresentação, planilhas e quantitativos.

Devem ser considerados como base para o Projeto Geométrico, o levantamento topográfico realizado, os estudos de tráfego, os estudos geotécnicos e demais estudos disponíveis.

### **10.3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO GEOMÉTRICO**

#### **10.3.1 PROJETO EM PLANTA**

Para o projeto em planta, contendo a completa definição planimétrica, será admissível uma escala mínima de 1:1000.

O projeto deverá ser apresentado sobre plantas topográficas que indicarão claramente todos os detalhes. Os desenhos em planta deverão indicar, pelo menos, os seguintes elementos do projeto planimétrico:

- Bordas da pista;
- Bordas do acostamento;
- Eixo, com indicação do estaqueamento contínuo, de todas as vias;
- Localização, estacas e coordenadas dos pontos notáveis do alinhamento horizontal de todas as pistas (PC's, PT's, PI's, etc.);
- Dados analíticos do alinhamento horizontal, tais como:
  - Raios das curvas circulares;
  - Parâmetros das clotóides;
  - Comprimento das curvas;
  - Ângulos centrais das curvas circulares;
  - Deflexões das clotóides;
  - Tangentes externas;
  - Coordenadas dos centros das curvas circulares;
  - Outros aplicáveis.
    - Dimensões planimétricas necessárias e suficientes para a definição das obras;
    - Localização e limites das obras de arte correntes e especiais, com suficiente
    - Referência ao estaqueamento das vias, para permitir sua inequívoca identificação e locação;
    - Localização e limites dos muros de arrimo, obras de contenção, etc;
    - Linhas aproximadas do limite externo de terraplenagem (pés de aterro e cristas de corte);
    - Limites da faixa de desapropriação;



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- Coordenadas e igualdade de estacas para todas as interseções, inícios e términos de eixos em planta;
- Igualdade de estacas (e coordenadas, quando necessário) de pontos geométricos notáveis, tais como:
  - Centro nos narizes físicos;
  - Início e fim dos "tapers";
  - Mudança de eixo;
  - Limites das divergências e convergências de eixos;
  - Interseção de extensões de eixos para fins de amarração.
    - Localização e suficiente definição geométrica planimétrica de:
      - Investigações geotécnicas executadas (ensaios e simples reconhecimento);
      - Defensas;
      - Cercas;
      - Valetas;
      - Canaletas e sarjetas;
      - Bermas, banquetas, galerias, bocas de lobo, etc.;
      - Equipamentos públicos que interfiram no projeto e a sua proposta de relocação, etc;
- A pista de rolamento projetada terá largura constante em toda a extensão da via, salvo em casos especiais. Em caso de indefinição ou irregularidade dos alinhamentos, inclusive das vias transversais, deverá ser consultada a planta de arruamento, de forma a definir-se adequadamente o projeto. Quando não houver planta, a Fiscalização decidirá a respeito; deverão também ser consultados eventuais leis de melhoramentos viários que incidam sobre o local;

Nos cruzamentos, o raio mínimo das guias será de 3,0 metros e os raios subsequentes deverão ser múltiplos de 0,50 metro.

### **10.3.2 PERFIS**

Os perfis longitudinais deverão ser desenvolvidos e desenhados na escala horizontal igual a do projeto em planta e com distorção vertical de 10:1. A representação gráfica dos perfis poderá ou não constar do desenho em que seja mostrado o mesmo trecho das vias em planta, sendo que essa definição será da escolha do projetista, objetivando sempre a máxima clareza na apresentação. Caso se opte pela apresentação do perfil e da planta num mesmo desenho, os trechos em planta e perfil ali mostrados deverão ser exatamente coincidentes.

Nos desenhos dos perfis longitudinais deverão constar, pelo menos, os seguintes dados e indicações:

- Perfil longitudinal do terreno original, na projeção horizontal do eixo que define o alinhamento geométrico em planta;
- Linha do greide acabado no ponto de aplicação do mesmo, como definido nas seções transversais tipo;



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- Locação gráfica e indicação da estaca e cota dos PIV's, PCV's, PTV's e soleiras;
- Indicação analítica de:
  - Comprimento das curvas verticais de concordância (L);
  - Rampa, em percentagem (i);
  - Parâmetro K das curvas verticais ( $K = L/A$ , sendo A a diferença algébrica das rampas em percentagem);
  - Coordenada da curva vertical sob o PIV (e);
  - Cotas da linha do greide acabado em intervalos de 20 metros e em estacas coincidentes com aquelas das seções transversais, mostradas nos rodapés dos perfis;
  - Cotas das bordas livres do pavimento, quando o perfil deste não for paralelo ao perfil da linha do greide, de modo que as cotas de bordo estejam referidas às mesmas estacas onde estão fixadas as cotas do greide;
  - Indicação dos eixos das vias transversais e de sua denominação;
  - Indicação, quando necessário, das soleiras das propriedades lindeiras com respectivas cotas;
  - Localização e limite de obras de arte correntes e especiais, existentes e propostas, sobre e sob a linha do greide acabado, com identificação adequada e indicação de dimensões e cotas de soleira, de superfície, etc., na projeção horizontal do eixo que define o alinhamento geométrico em planta;
  - Localização altimétrica dos equipamentos públicos que interfiram com o traçado e suas relocações propostas, com indicação das respectivas cotas de projeção horizontal do eixo que define o alinhamento em planta;
  - Diagrama de sobrelevação do tipo convencional, em escala vertical, no rodapé do perfil e alinhado com este;
- Perfil de soleira das linhas de drenagem de maior porte, paralelas ao eixo horizontal da via. Para este fim, entende-se como linhas de drenagem de maior porte aquelas cujo dimensionamento possa influenciar o projeto altimétrico das vias;
- Perfil e/ou cotas da lâmina d'água nas obras de drenagem paralelas e transversais de maior porte. As cotas serão indicadas na projeção horizontal do eixo da via e no caso de obras de drenagem paralelas, em intervalos compatíveis com os dados fornecidos pelos estudos hidráulicos. Esses dados deverão refletir os critérios utilizados no estudo hidrológico;
- Indicação das investigações geotécnicas e cotas do nível d'água subterrâneo quando necessário ou requerido.

Caso seja conveniente, visando à maior clareza na apresentação, serão permitidos a apresentação e o detalhamento altimétrico dos elementos acima relacionados em desenhos à parte, desde que deles sempre constem os dados básicos do perfil do terreno original e do greide acabado.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- O projeto de greide da via urbana deverá ser o mais uniforme possível, evitando as constantes quebras do alinhamento vertical e os pequenos comprimentos de rampas;
- O greide deverá ser projetado de forma a não prejudicar as edificações cujas soleiras se situem nos pontos de cotas mais baixas ou mais altas. Não poderão ser projetadas rampas com declividade inferior a 0,5%;
- Os "pontos baixos" do perfil existente ou os resultados do estudo do traçado deverão ser transferidos ou projetados para as embocaduras das vias transversais que possam escoar as águas superficiais;
- A projeção horizontal da corda total da parábola deverá ser, no mínimo, 20 m. Para as vias expressas, os valores das curvas de concordância serão definidos em função da distância de visibilidade requerida para a velocidade de projeto. (vide Manual de Projeto IPR-DNER, 1996);
- A sobre elevação na seção transversal do pavimento deverá ser calculada em função da velocidade diretriz dos veículos comerciais, não devendo exceder o valor de 8% (oito por cento) para as vias arteriais, coletoras e locais;
- Os elementos do projeto em planta e perfil devem ser compatibilizados. Para isto, os elementos planimétricos e altimétricos não devem ser projetados independentemente.

### **10.3.3 SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO**

Com base em dados e/ou conclusão dos estudos geotécnicos, serão definidos o tráfego e outros aspectos pertinentes ou aplicáveis às características básicas da seção transversal de todos os tipos de pistas incluídas no projeto. As características básicas a serem definidas incluem, mas não se limitam, a:

- Largura das pistas e faixas de rolamento;
- Largura dos acostamentos, quando necessários;
- Largura dos canteiros, passeios, etc.;
- Gabaritos horizontais e verticais mínimos;
- Superelevação máxima;
- Declividade transversal das pistas em tangente;
- Tratamento dos taludes de corte e aterro;
- Tipo e localização de guias, sarjetas, valetas, parapeitos, defensas, etc.;
- Definição de transição da superelevação, apresentando todas as seções tipo necessárias à sua caracterização;
- Outras aplicáveis.

Deverão ser elaborados desenhos independentes mostrando as seções transversais tipo com todos os seus elementos acima definidos e indicando:



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- Dados e dimensões da superfície acabada;
- Ponto de aplicação do greide;
- Meios-fios e sarjetas;
- Estrutura dos pavimentos;
- Tratamento dos taludes de corte e aterro;
- Estrutura de drenagem;
- Valetas, canaletas e sarjetas (tipo e localização);
- Cercas (tipo e localização);
- Todos os outros dados necessários ou requeridos para a completa interpretação dos desenhos.

As seções transversais tipo deverão ser desenhadas em escala mínima de 1:100 e de tal forma permitir seu perfeito entendimento para todos os tipos de pistas incluídas no projeto; para cada uma delas deverão constar, pelo menos, a condição normal e a de superelevação.

#### **10.3.4 SEÇÕES TRANSVERSAIS ESPECIAIS**

A finalidade das seções transversais especiais é a de ilustrar as soluções propostas em locais onde as características do projeto requeiram consideração especial.

Entre outras, algumas das condicionantes que podem requerer seções especiais são enumeradas a seguir:

- Restrições na faixa de domínio;
- Estruturas de drenagem especiais;
- Tratamento de superfícies de rolamento em área de transição;
- Estruturas e/ou obras complementares, tais como muros de arrimo, canais, linhas de transmissão, contenção de prédios adjacentes, etc.;
- Espaçamento entre diferentes pistas, etc.

Para melhor atender a sua finalidade, não será requerido que essas seções especiais observem espaçamento definido, nem ortogonalidade, com relação ao eixo. Assim sendo, as seções poderão ser oblíquas, meias seções, com defasagem entre as duas meias seções, etc. O título da seção deverá conter os dados necessários para sua correta interpretação, isto é, estaca no eixo, ângulo em relação à perpendicular, etc.

Eventualmente, será indicada em planta a situação dessas seções, atendo-se ao mínimo necessário à compreensão do projeto.

O projetista deverá julgar a conveniência, ou não, da preparação de seções especiais para ilustrar as soluções propostas em cada caso específico, porém, cuidar-se-á de manter o número destas no mínimo necessário.

Adicionalmente, os detalhes a serem ilustrados nessas seções serão somente aqueles necessários à sua correta interpretação, sem incluir informações colaterais desnecessárias.



**OBSERVAÇÃO:**

**Todos os projetos deverão estar acompanhados de memorial descritivo, memorial de cálculo, quantificação e orçamento.**

**11. PROJETO DE DRENAGEM**

**11.1 OBJETIVO**

O presente documento tem como objetivo principal orientar, estabelecer parâmetros e diretrizes que deverão ser utilizados no dimensionamento, detalhamento e apresentação dos projetos e cadastros de obras de greide e de sistemas de micro e macrodrenagem contratados pelo MUNICÍPIO, buscando amparar técnica e legalmente as decisões dos projetistas e da fiscalização, segundo critérios preconizados por este Termo de Referência.

**11.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

**11.2.1 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL**

No Método Racional o valor do coeficiente de escoamento superficial da bacia será determinado a partir da média ponderada dos coeficientes das áreas parciais.

**Quadro 11.1** - Coeficiente de escoamento superficial (runoff) – “C”

<b>Tipologia da área de drenagem</b>	<b>Coeficiente de escoamento superficial</b>
<b>Áreas Comerciais</b>	0,70 – 0,95
áreas centrais	0,70 – 0,95
áreas de bairros	0,50 – 0,70
<b>Áreas Residenciais</b>	
residenciais isoladas	0,35 – 0,50
unidades múltiplas, separadas	0,40 – 0,60
unidades múltiplas, conjugadas	0,60 – 0,75
áreas com lotes de 2.000 m <sup>2</sup> ou maiores	0,30 – 0,45
áreas suburbanas	0,25 – 0,40
áreas com prédios de apartamentos	0,50 – 0,70
<b>Áreas Industriais</b>	
área com ocupação esparsa	0,50 – 0,80
área com ocupação densa	0,60 – 0,90
<b>Superfícies</b>	
asfalto	0,70 – 0,95
concreto	0,80 – 0,95
blocket	0,70 – 0,89
telhado	0,75 – 0,95
solo compactado	0,59 - 0,79
<b>Áreas sem melhoramentos ou naturais</b>	
solo arenoso, declividade baixa < 2 %	0,05 – 0,10



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 – 0,15
solo arenoso, declividade alta > 7 %	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade baixa < 2 %	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade média entre 2% e 7%	0,20 – 0,25
solo argiloso, declividade alta > 7 %	0,25 – 0,30
grama, em solo arenoso, declividade baixa < 2%	0,05 - 0,10
grama, em solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 - 0,15
grama, em solo arenoso, declividade alta > 7%	0,15 - 0,20
grama, em solo argiloso, declividade baixa < 2%	0,13 - 0,17
grama, em solo argiloso, declividade média 2% < S < 7%	0,18 - 0,22
grama, em solo argiloso, declividade alta > 7%	0,25 - 0,35
florestas com declividade <5%	0,25 – 0,30
florestas com declividade média entre 5% e 10%	0,30 -0,35
florestas com declividade >10%	0,45 – 0,50
capoeira ou pasto com declividade <5%	0,25 – 0,30
capoeira ou pasto com declividade entre 5% e 10%	0,30 – 0,36
capoeira ou pasto com declividade > 10%	0,35 – 0,42

### 11.2.2 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Em projetos de microdrenagem, quando a área a montante for urbanizada ou estiver em processo de urbanização, com divisor de águas a uma distância aproximada de 60m, o tempo de concentração inicial será obtido no quadro 11.2:

**Quadro 11.2 - Tempo de concentração para áreas urbanizadas**

Tipologia da área a montante	Declividade da sarjeta	
	< 3%	> 3%
Áreas de construções densas	10 min	7 min
Áreas residenciais	12 min	10 min
Parques, jardins, campos	15 min	12 min

O tempo de concentração ( $t_c$ ) será determinado a partir da soma de tempos distintos:

$$t_c = t_p + t_e$$

onde:

$t_p$  = tempo de percurso – tempo de escoamento dentro da galeria ou canal, calculado pelo Método Cinemático;

$t_e$  = tempo de entrada – tempo gasto pelas chuvas caídas nos pontos mais distantes da bacia para atingirem o primeiro ralo ou seção considerada;

### 11.2.3 TEMPO DE RECORRÊNCIA



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

O tempo de recorrência ou período de retorno a ser adotado na determinação da vazão de projeto e, conseqüentemente, no dimensionamento dos dispositivos de drenagem, deverá ser considerado em conformidade ao quadro 11.3:

**Quadro 11.3 - Tempo de recorrência**

<b>Tipo de dispositivo de drenagem</b>	<b>Tempo de recorrência Tr (anos)</b>
Microdrenagem - dispositivos de drenagem superficial, galerias de águas pluviais	5 ou 10
Aproveitamento de rede existente - microdrenagem	5
Canais de macrodrenagem não revestidos	25
Canais de macrodrenagem revestidos, com verificação para Tr = 50 anos sem considerar borda livre	25

#### **11.2.4 INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA**

A intensidade pluviométrica será calculada a partir da aplicação de equações de chuvas intensas (IDF) válidas para o município de projeto.

#### **11.2.5 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA CHUVA**

O método racional modificado, adotado em projetos de microdrenagem, contém o coeficiente de distribuição “n” definido em função da área de drenagem (A):

para  $A \leq 1$  ha  $\Rightarrow n = 1$   
para  $A > 1$  ha  $\Rightarrow n = A^{-0,15}$

### **11.3 MODELAGEM HIDROLÓGICA – MÉTODO RACIONAL MODIFICADO**

A metodologia de cálculos hidrológicos para determinação das vazões de projeto será definida em função das áreas das bacias hidrográficas, conforme a seguir indicadas:

Método Racional Modificado  $\rightarrow$  Área  $\leq 100$  ha

O cálculo da vazão pelo Método Racional Modificado com a inclusão do critério de Fantolli é determinado pela seguinte equação:

$$Q = 0,00278 n i f A$$

onde:

Q = deflúvio gerado em m<sup>3</sup>/s;

n = coeficiente de distribuição;

para  $A < 1$  ha,  $n = 1$



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

para  $A > 1$  ha,  $n = A^{-0,15}$

$i$  = intensidade de chuva em mm/h;

$A$  = área da bacia de contribuição em hectares;

$f$  = coeficiente de deflúvio (Fantoli).

$$f = m (it)^{1/3}$$

onde:

$t$  = tempo de concentração em minutos;

$$m = 0,0725 C$$

onde:

$C$  = coeficiente de escoamento superficial (quadro 11.1)

#### 11.4 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

##### A. Coeficientes de rugosidade (Manning) – “ $\eta$ ”

###### • Galerias fechadas

<b>Tipo de conduto</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Valor usual</b>
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 PVC / PEAD	0,009	0,011	0,011

###### • Canais revestidos

<b>Revestimento do canal</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Valor usual</b>
Concreto	0,013	0,016	0,015
Gabião manta	0,022	0,027	0,027
Gabião caixa	0,026	0,029	0,029
VSL	0,015	0,017	0,017
Rip-rap	0,035	0,040	0,040
Pedra argamassada	0,025	0,040	0,028
Grama	0,150	0,410	0,240

###### • Canais escavados não revestidos

<b>Tipo de canal</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Valor usual</b>
Terra, limpo, fundo regular	0,028	0,033	0,030



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO

Terra com capim nos taludes	0,035	0,060	0,045
Sem manutenção	0,050	0,140	0,070

• Cursos d'água naturais

<b>Curso d'água</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Valor usual</b>
Seção regular	0,030	0,070	0,045
Fundo de cascalho, seixos e poucos matacões	0,040	0,050	0,040
Fundo de seixos com matacões	0,050	0,070	0,050
Seção irregular com poços	0,040	0,100	0,070

• escoamento superficial direto

<b>Tipo de superfície</b>	<b><math>\eta</math></b>
Sarjeta de concreto	0,016
Asfalto liso	0,013
Asfalto áspero	0,016
Pavimento de concreto liso	0,013
Pavimento de concreto áspero	0,015

**B. Velocidades admissíveis galerias fechadas:**

Velocidade máxima = 5,0 m/s

Velocidade mínima = 0,8 m/s

**C. Velocidade mínima para seções abertas:**

Para trechos onde há influência de maré = 0,6 m/s

Para outras condições = 0,8 m/s

**D. Velocidade máxima para canais sem revestimento**

<b>Material</b>	<b>Velocidade Máxima (m/s)</b>
Argila	0,80 – 1,60
Silte	0,70 – 1,60
Cascalho	0,50 – 1,00
Areia	0,30 – 0,50

**E. Velocidade máxima para canais revestidos**

<b>Material de Revestimento</b>	<b>Velocidade Máxima (m/s)</b>
Fundo em terra e talude de concreto	2,50
Fundo e talude em concreto	5,00
Fundo em terra e taludes de grama em placas	1,80



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO

Gabião tipo manta	3,00
Gabião tipo caixa	4,00

#### F. Relação de enchimento (Y/D)

As galerias serão projetadas como condutos livres e deverão ser obedecidas em projeto as seguintes condições:

<b>Tipo de conduto</b>	<b>Relação de enchimento</b>
Galerias e ramais circulares	$Y/D \leq 0,85$
Galerias retangulares fechadas	$Y/D \leq 0,90$
Canaletas retangulares abertas	$Y/D \leq 0,80$

#### G. Profundidade mínima

A profundidade mínima (h) admissível para a geratriz inferior interna do tubo é definida da seguinte maneira:

$$h = 1,5 \varnothing + 0,40$$

onde:

h = profundidade mínima admissível (m);

$\varnothing$  = diâmetro da tubulação (m).

### 11.5 DRENAGEM URBANA

#### A. GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para o dimensionamento das galerias de águas pluviais deverá ser utilizado o método de cálculo de galeria em marcha, conduto livre, associando-se a formulação de Manning com a Equação da Continuidade, como segue:

$$V = (1/n) \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

$$Q = V \times A$$

onde:

V = velocidade média do escoamento, em m/s;

Q = capacidade de vazão, em m<sup>3</sup>/s;

n = coeficiente de rugosidade;

i = gradiente hidráulico, em m/m;

R = raio hidráulico, em m;

$$R = A \div P$$

A = área molhada, em m<sup>2</sup>;

P = perímetro molhado, em m.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

**B. ESCOAMENTO SUPERFICIAL**

A capacidade de escoamento superficial junto aos bordos, sem que haja inundação das vias, impedindo que as águas pluviais invadam a pista de rolamento a ponto de comprometer o fluxo dos veículos.

Para tanto, a largura máxima da lâmina d'água escoada ( $W_s \leq 2,50m$ ) deverá ser compatível com a importância da via na hierarquização viária.

A vazão de escoamento será obtida com o emprego da equação de Manning modificada por Izzard, apresentada abaixo:

$$Q = 0,375 (Z/\eta) S^{1/2} Y^{8/3}$$

onde:

Q = descarga teórica, em  $m^3/s$ ;

Z = inverso da declividade transversal;

S = declividade longitudinal, em m/m;

Y = lâmina d'água, em m;

$\eta$  = coeficiente de rugosidade.

**C. DISPOSITIVOS DE DRENAGEM**

Todos os dispositivos adotados nos projetos deverão ser aqueles padronizados pela AGESUL.

- Poço de visita

Os poços de visita são dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação as bocas-de-lobo, mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho para outro e permitir a inspeção e limpeza da tubulação, devendo por isso, serem instalados em pontos convenientes da rede.

O espaçamento entre poços de visita (PV) deverá ser inferior a 150m, independentemente do diâmetro da tubulação.

O poço de visita compõe-se de câmara (balão), pescoço (chaminé) e tampão de ferro fundido articulado com o quadro.

Não são permitidas instalação de escadas de marinho.

- Caixa de passagem

Caixas de passagem são os dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, com o fim de possibilitar a ligação das bocas-de-lobo através dos tubos de ligação (bigodes / ramais).



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Somente em casos especiais poderão ser indicadas em substituição aos poços de visita, isto é, quando houver mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho para outro de redes tubulares.

- Boca de lobo

A boca-de-lobo é uma caixa dotada de grelha combinada com guia chapéu, com finalidade de coletar águas superficiais e encaminhá-las aos poços de visita ou caixas de passagem.

Serão aceitas pelo MUNICÍPIO bocas de lobo com guia chapéu sem grelha (caixa coletora) em casos especiais, por exemplo em ciclovias.

Deverá ser prevista a instalação de bocas de lobo com grelha sempre que a capacidade de escoamento da sarjeta for excedida e nos pontos baixos dos greides.

A primeira boca de lobo deverá ser locada a partir do divisor de águas até a seção da sarjeta onde a faixa de alagamento atinge o limite estabelecido para cada tipo de via.

As bocas de lobos serão ligadas aos poços de visita e caixas de passagem por intermédio de ramais (bigodes) com diâmetro mínimo de 0,40m e declividade mínima de 1%, nos casos em que o recobrimento da rede não permitir a ligação de ramais com diâmetro 0,40m, poderá ser admitido o diâmetro de 0,30m.

Nos cruzamentos, as bocas de lobo deverão estar localizadas a montante do ponto de tangência.

- Galeria tubular de concreto

Tubo de concreto é o elemento pré-moldado de seção circular de concreto armado a ser utilizado nas redes de águas pluviais, conhecidos como galerias tubulares de concreto.

Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho da galeria com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

Os tubos serão pré-moldados de concreto, de encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo as exigências da NBR 8890 - 2003, classes PS-1 e PS-2 (concreto simples) e PA-1, PA-2 ou PA-3 (concreto armado), em função da altura máxima do aterro e conforme indicação de projeto, moldados em formas metálicas e ter o concreto adensado por vibração ou centrifugação.

- Galeria tubular de PEAD



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Tubo com corrugação anelar externa e parede interna lisa, em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) conforme Norma DNIT 094/2014, fornecido em barras de 6 metros, ponta / bolsa / anel, Classe de Rigidez conforme ISO 9969.

- Dispositivo de lançamento – fim de rede

Os dispositivos de finalização de rede coletora deverão ser o mais apropriado para o exato local do lançamento, levando-se em conta a preservação da integridade do meio biótico e os aspectos fisiográficos originais.

A projetista deverá apresentar a minuta de capa projeto de lançamento à Fiscalização para apreciação e aprovação.

## **12. PROJETO SINALIZAÇÃO**

Deverá ser utilizado no projeto a sinalização vertical e horizontal estabelecida pelo Código Brasileiro de Trânsito, não só nas vias diretamente atingidas pela implantação e/ou restauração, mas também naquelas afetadas em sua operação atual pela implantação desse projeto, ou de maneira inversa, cuja operação possa impactar a operação do sistema.

A sinalização permanente será composta de placas, marcas no pavimento e elementos auxiliares, constituindo num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, por sua simples presença no ambiente operacional das vias irão regular advertir e orientar seus usuários.

De modo geral, a sinalização deve conquistar a atenção e a confiança do usuário, permitindo-lhe ainda um tempo de reação adequado. Esta atenção depende, por sua vez, de um conjunto de fatores que compõem o seu ambiente operacional, como:

- Densidade e tipo do tráfego que se utiliza da via;
- Velocidade dos veículos;
- Complexidade de percurso e de manobra em função das características da via;
- Tipo e intensidade de ocupação lateral da via (uso do solo).

Como critério de projeto e forma de apresentação será obedecida a regulamentação, de 22/04/2004, preconizada no anexo II do CTB – Código de Trânsito Brasileiro e o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, de 2010.

## **13. PROJETO DE CAIXA DE DETENÇÃO (BACIA DE AMORTECIMENTO)**

Os reservatórios de detenção são dimensionados para garantir que a vazão natural do terreno não seja aumentada após sua impermeabilização, funcionando como uma reserva temporária, que impede que o pico de vazão afete as condições naturais do corpo receptor.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Para tanto são dimensionados elementos estruturais tais como escadas hidráulicas, Caixa de controle de vazão em concreto armado e contenção de taludes em gabiões Caixa.

### **13.1 Estabilização De Taludes Com Estruturas De Gabião Caixa**

Essas estruturas são as mais adequadas para esse tipo de obra, pois oferecem maior estabilidade contra a ruptura de maciços de terra, evitando escorregamentos, desabamentos e aumento de pressões externas causadas por poro-pressão por fortes chuvas.

Os gabiões possuem características muito vantajosas na construção de estruturas de contenção, tanto de forma técnica como econômica, pois apresentam características funcionais que não existem em outras soluções de problemas geotécnicos, hidráulicos e de controle de erosão.

As principais características dos gabiões são:

**Flexibilidade:** Por ser construído por uma estrutura flexível, permite que o muro sofra recalques diferenciais sem que o talude perca estabilidade.

**Permeabilidade:** Os espaços vazios deixados pela acomodação das pedras permitem que a água presente no talude escoe pelo muro ocorrendo a drenagem necessária para que não tenha aumento da poro-pressão.

**Agilidade e facilidade durante a execução do muro:** facilitando a mão-de-obra que não precisa ser muito qualificada.

### **13.2 Processo Executivo**

Para o preenchimento dos gabiões para que se torne um muro de contenção por gravidade, e necessário que todas as caixas sejam preenchidas com pedra de mão que possuem um bom peso específico, característica necessária para utilização em gabiões.

O enchimento dos gabiões será feito com “pedra de mão” ou rachão provenientes de rocha sã, com as dimensões maiores entre 25 e 35 cm e as menores entre 12 e 15 cm, podendo-se usar pedras menores entre os vazios das pedras maiores, excluídas, porém as pedras de face externa. As pedras maciças devem ser não friáveis, excluindo-se moledo, capa de pedreiras, arenitos em formação, etc., podendo-se usar calcário, gnaisse ou granito.

As pedras a serem utilizadas devem possuir, no mínimo, a maior das medidas das malhas dos gabiões que serão utilizados, as quais deverão ser arrumadas de tal forma que fique o menor número possível de vazios.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

As caixas dos gabiões não deverão apresentar emendas para atingir as larguras das bases dos muros indicadas no projeto. Os gabiões caixa serão sobrepostos, tendo a figura de uma escada. Na colocação da sequência de gabiões, o geotêxtil terá que ser bem esticado e o aterro entre gabiões + geotêxtil e a encosta bem compactada.

**14. ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (REDE E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA).**

**14.1 OBJETIVO**

**14.1.1 Objetivo Geral**

Elaborar Estudo de Concepção, Projetos Básico e Executivo para a implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Sede do município de Corguinho/MS, visando ampliar o sistema de fornecimento.

**14.1.2 Objetivos Específicos**

- Realizar o diagnóstico em campo necessário para a elaboração do Relatório Técnico Preliminar – RTP;
- Elaborar Estudo de Concepção e Viabilidade do Sistema de Esgotamento Sanitário do município;
- Elaborar Projeto Básico de Engenharia do Sistema de Esgotamento Sanitário do município;
- Elaborar Projeto Executivo de Engenharia, em conformidade com o Manual de Orientações Técnicas para elaboração e apresentação de Projetos de Esgotamento Sanitário da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA e as normas da ABNT pertinentes.

**14.2 ESCOPO DO PROJETO**

Considerando as carências identificadas no município de Corguinho/MS, inserido na Bacia Hidrográfica do Rio da Prata, e os objetivos previamente mencionados, apresentado na Tabela 1.

**A. Tabela 1 - Quantitativos de serviços previstos.**

<b>Serviços</b>	<b>Quantitativo</b>
Estudo de Concepção e Viabilidade do SES	1 unidade
Elaboração do Projeto Básico do SES	1 unidade
Estudos ambientais e diretrizes para regularizações pertinentes	1 unidade
Elaboração do Projeto Executivo do SES	1 unidade



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

O detalhamento das etapas e atividades a serem cumpridas na execução dos trabalhos é apresentado nos próximos itens deste Termo de Referência. Os estudos e projetos deverão contemplar a sede municipal.

### **14.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA O PROJETO**

Neste item são descritas as especificações técnicas dos trabalhos a ser executada para a elaboração dos projetos do sistema de esgotamento do município de Corguinho/MS, visando contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população da bacia hidrográfica do rio da Prata, em Corguinho/MS.

O objeto deste Termo de Referência será executado nos seguintes blocos de atividades:

a) Serviços de Apoio Técnico

Contemplam o levantamento de dados de campo que proporcionarão a confecção dos projetos básico e executivo.

b) Estudo de Concepção e Viabilidade

Serão procedidas pesquisas de demanda local para identificação das necessidades de esgotamento sanitário, caracterização do problema e diagnóstico da situação atual do sistema existente. Os estudos deverão alcançar a universalização do atendimento obedecendo às expansões urbanísticas previstas e às projeções populacionais estudadas. A partir deste levantamento, serão estudadas todas as alternativas tecnicamente viáveis de atendimento, e aquela que apresentar o menor custo de implantação aliado à melhor técnica será submetida à análise técnica, ambiental, institucional e financeira.

c) Projeto Básico

Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.

d) Estudos ambientais e diretrizes para regularizações pertinentes

A Contratada deverá analisar todas as disposições legais em vigor na região, que possam afetar a concepção do sistema, contemplando as ações e programas previstos em todas as etapas do projeto, desde o início das obras até a etapa de operação do empreendimento e seu monitoramento.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

A Contratada deverá realizar a solicitação das diretrizes necessárias para a implantação deste projeto, em específico, junto aos órgãos ambientais, junto à concessionária de energia elétrica; e demais entidades cabíveis.

e) Projeto Executivo

Contempla o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Ressalta-se que devem ser consultadas e obedecidas as normas técnicas descritas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para execução de serviços desta natureza, assim como documentos legais, manuais e diretrizes federais, estaduais e municipais, tais como:

- “Diretrizes para a elaboração de Projetos de Engenharia”, do Ministério das Cidades (2010);
- “Elaboração de diagnósticos, estudos de concepção e viabilidade (Relatório Técnico Preliminar – RTP), projetos básicos e executivos de engenharia e estudos ambientais para sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário”, da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA (2013). Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/tr\\_elaboracao\\_projetos\\_saneamento\\_pac2.docx](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/tr_elaboracao_projetos_saneamento_pac2.docx)
- Manual de Orientações Técnicas para Elaboração e Apresentação de Propostas e Projetos para Sistemas de Esgotamento Sanitário, da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA (2017). Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL\\_PROPOSTAS\\_SES\\_10\\_03\\_2017.pdf/0f872826-26af-4a96-b448-72e71615f0c6](http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PROPOSTAS_SES_10_03_2017.pdf/0f872826-26af-4a96-b448-72e71615f0c6)
- NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto;
- NBR 6122:2019 – Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 6484:2020 – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – método de ensaio;
- NBR 7367:1988 – Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;
- NBR 8044:2018 – Projeto Geotécnico - Procedimento;
- NBR 8160: 1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
- NBR 9603 – Sondagem a trado;
- NBR 9648:1986 – Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário;
- NBR 9649:1986 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- NBR 10067 – Princípios gerais de representação em desenho técnico;



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- NBR 12207:2016 – Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
- NBR 12208:2020 – Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto - Requisitos;
- NBR 12266:1992 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana – Procedimento;
- NBR 12587:1992 – Cadastro de sistema de esgotamento sanitário – Procedimento;
- NBR 13133:2021 – Execução de levantamento topográfico;
- NBR 13969:1997 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
- NBR 14486:2000 – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;
- NBR 14931:2004 – Execução de Estruturas de Concreto;
- NBR 15710:2009 – Sistemas de redes de coleta de esgoto sanitário doméstico a vácuo;
- NBR 16752:2020 – Desenho técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho;
- NBR 16861:2020 – Desenho técnico – Requisitos para representação e escrita;
- Demais Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT pertinentes.

Deverão ser consultadas todas as diretrizes, estudos, projetos, planos diretores e de saneamento básico, em nível Municipal, Estadual ou Federal, que possam ter influência sobre os trabalhos a serem desenvolvidos.

Para elaboração dos Projetos abordados neste Termo de Referência, devem ser realizadas as etapas básicas apresentadas a seguir.

**14.3.1 ETAPA 1: Estudo de Concepção e Viabilidade (Relatório Técnico Preliminar – RTP)**

Para o Estudo de Concepção e Viabilidade deverá haver um diagnóstico da situação atual do sistema de esgotamento sanitário do município de Corguinho, que deve abranger o conteúdo básico discriminado a seguir, considerando a NBR 9648:1986 e demais normas relacionadas.

- ✓ Descrição dos dados gerais do município de Corguinho/MS: localização; acessos; população (incluindo: série histórica de dados de população urbana e rural; taxas históricas anuais de crescimento populacional; estudos populacionais recentes, quando disponíveis; população flutuante quando significativa, com a indicação do período de ocorrência; fluxos migratórios, e sua distribuição espacial); topografia; hidrologia; características físicas da região em estudo (relevo, clima, vegetação, pedologia, uso e ocupação do



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO

solo, informações geológicas e fluviométricas etc.); características urbanas, incluindo dados sobre planos municipais, regularização fundiária e zoneamento ambiental; condições sanitárias; dados demográficos; perfil socioeconômico; perfil industrial; mão de obra; infraestrutura urbana (dados de energia elétrica, saneamento básico etc.);

- ✓ Descrever as características do sistema de distribuição de energia elétrica existente, com relação à disponibilidade e confiabilidade do sistema; tensão, potência, frequência; custo da tarifa de consumo e demanda, e eventuais descontos;
- ✓ Caracterizar o sistema de drenagem pluvial existente no município, com a indicação em planta da área servida;
- ✓ Caracterizar o sistema de abastecimento de água existente no município, descrevendo os consumos unitários conhecidos ou estimados; a população abastecida e sua distribuição espacial; a avaliação de perdas; planta com a indicação da área abastecida;
- ✓ Caracterizar o uso da terra do município, com base no plano diretor e projetos de urbanização aprovados; evolução dos loteamentos; tipo de ocupação atual ou prevista (residencial, industrial, comercial, pública e institucional);
- ✓ Descrever cada parte componente do sistema de esgotamento sanitário (SES) existente: características, capacidades das instalações, extensões, profundidades, diâmetros e materiais;
- ✓ Diagnóstico das condições operacionais e do estado de conservação das unidades do SES do município de Corguinho/MS;
- ✓ Desenho esquemático do sistema de esgotamento existente (tamanho A3 ou A4), indicando suas unidades inaproveitáveis e aproveitáveis;
- ✓ A Contratada deverá, ainda, apresentar plantas, detalhes e relatório fotográfico dos elementos que compõem o sistema atual, destacando, onde couberem, os seguintes aspectos:

– **Corpo receptor dos efluentes:** estimativa de vazões e cargas de efluentes atualmente despejados nos rios do município e/ou de seu entorno, com base nas fontes geradoras de esgotos domésticos atuais; condições extremas de estiagem e de cheia; condições sanitárias e ambientais da bacia; condições atuais de proteção do manancial; interferências localizadas a montante e a jusante; informar sobre a disposição do esgoto nas áreas não servidas pelo sistema existente; determinar as condições



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO

sanitárias dos corpos receptores, para a região de lançamento, e até onde este possa influir nas suas características, considerando as disposições legais existentes quanto à classe do corpo receptor, seus padrões de qualidade e os lançamentos; avaliar a capacidade autodepuradora do corpo receptor, da necessidade de tratamento do esgoto e das eficiências requeridas; avaliar odores na vizinhança, repercussões no meio ambiente, usos a jusante do ponto de lançamento, observando as legislações pertinentes.

– **Rede coletora e interceptores:** apresentar o cadastro da rede; descrever as características gerais dos dispositivos da rede coletora existente, tais como ligações prediais, poços de visita – PV, terminais de limpeza, interceptores; extensão, material e diâmetro das tubulações; avaliar e justificar a necessidade de intervenção em melhoria ou ampliação, demonstrando as condições de funcionamento e o estado de conservação dos equipamentos. Será necessário apresentar as áreas que ainda não são atendidas por rede coletora de esgotos e que deverão ser contempladas na elaboração dos projetos. Identificar as bacias beneficiadas atualmente e o nível de atendimento.

– **Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) e linhas de recalque:** identificar o tipo e número de conjuntos elevatórios, indicando vazão (l/s), altura manométrica (m) e potência instalada na unidade (cv); descrição sucinta das condições de funcionamento e estado de conservação do abrigo e das unidades que compõem o sistema; apresentar cadastro em planta baixa e cortes; identificar em planta as unidades do sistema interligadas pela linha de recalque; avaliar e justificar a necessidade de intervenção em melhoria ou ampliação, considerando: remanejamento de equipamentos e/ou terrenos disponíveis, suprimento de energia elétrica, capacidade do sistema elétrico existente e nível de automação.

– **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE):** desenho esquemático da ETE existente (tamanho A3 ou A4); caracterização físico-química do esgoto bruto e tratado (teores mínimos, médios e máximos); descrever o tipo e o grau de tratamento, detalhando as partes que o compõem, incluindo a capacidade, a especificação dos equipamentos e o tratamento e destinação do lodo; tempo de funcionamento diário e vazão média tratada; avaliação e justificativa da necessidade de intervenção em melhoria ou ampliação.

– **Disposição Final:** informar os locais de lançamento dos efluentes nos corpos d'água receptores.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- ✓ Resumo Técnico: Elaborar um resumo técnico dos problemas identificados no município de Corguinho/MS relacionados com o sistema de esgotamento sanitário, evidenciando o nível de cobertura de rede coletora, a qualidade dos efluentes e o estado de contaminação do corpo receptor.
- ✓ Características do órgão prestador dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de esgotamento existentes, apresentando os aspectos comercial, financeiro e administrativo, indicadores de gestão, cobertura, qualidade, continuidade, esquema tarifário vigente e outras características relevantes para a geração de relatório conclusivo. Indicar os problemas de materiais e equipamentos de operação e manutenção recorrentes.
- ✓ Conclusões: apresentar as conclusões acerca do diagnóstico realizado, quanto aos aspectos técnicos e institucionais supramencionados.

O estudo de concepção e viabilidade deverá considerar os seguintes elementos específicos, com vistas ao desenvolvimento das alternativas:

#### **14.3.1.1 Parâmetros**

A definição dos parâmetros para os pré-dimensionamentos na fase do estudo de concepção e para os dimensionamentos na fase do projeto básico e do projeto executivo é de suma importância, especialmente no que se refere à contribuição per capita de esgotos e vazões de dimensionamento. Desse modo, sempre deverão ser apresentadas a avaliação e a justificativa dos parâmetros e elementos das alternativas técnicas para o pré-dimensionamento do SES.

#### **14.3.1.2 Estimativa populacional**

A projeção populacional deverá ser feita com base nos censos demográficos oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cujos valores deverão ser aferidos ou corrigidos utilizando-se: avaliações de projetos e outros estudos demográficos existentes; evolução do número de habitações cadastradas na Prefeitura, nos prestadores de serviços públicos, companhia de eletricidade, FUNASA, etc.; evolução do número de consumidores de energia elétrica; contagem direta de casas (em campo); contagem direta de edificações em aerofotos ou mapas aerofotogramétricos cadastrais atuais e antigos. Considerar, ainda, a influência da população flutuante ou temporária, quando for significativa.

Vale ressaltar que:

- O critério utilizado para a projeção da população deverá ser justificado;
- O horizonte dos estudos será de 20 anos;
- A CONTRATADA deverá avaliar o estudo populacional antes do



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

aprofundamento dos projetos.

### **14.3.1.3 Características da área do projeto**

Delimitação da área do projeto, com as características atuais e tendências; definição das zonas residenciais, comerciais e industriais; definição do padrão de ocupação atual e futuro de cada uma dessas zonas; densidades demográficas em cada época notável de projeto; previsão para expansão/redução da população do município de Corguinho/MS.

### **14.3.1.4 Alternativas técnicas de concepção**

As alternativas técnicas deverão considerar o sistema existente e sua integração com as soluções a serem propostas.

Essas alternativas contemplarão a solução do problema de forma completa e integrada, baseando-se em conceitos tecnicamente consolidados ou, caso sejam inovadores, que possam ter sua eficiência comprovada.

As definições devem ser baseadas em comparações de alternativas, maximizando o uso das condições naturais locais, bem como das disponibilidades de materiais de construção e da preservação ambiental.

### **14.3.1.5 Alternativas de solução**

As alternativas deverão ser desenvolvidas considerando, em sua concepção, as características principais, as eficiências, as restrições e os aspectos condicionantes e ainda contemplar os seguintes tópicos:

- Plano geral do sistema;
- Desenhos esquemáticos;
- Enfoque metodológico na concepção;
- Descrição das alternativas;
- Memória de cálculo.

O arranjo do novo sistema deverá aproveitar ao máximo o sistema existente, prevendo as melhorias necessárias, buscando propiciar a garantia de oferta de serviços de esgotamento sanitário eficiente e abrangente ao longo de todo o horizonte de projeto. O nível de aproveitamento e das melhorias das estruturas existentes deverá ser discutido entre o DEMANDANTE, a CONTRATANTE e a CONTRATADA.

As alternativas de solução deverão, preferencialmente, ser ilustradas através de desenhos esquemáticos e tabelas, de forma a garantir uma apresentação mais didática dos resultados dos trabalhos durante esta fase.

Para cada uma das alternativas formuladas, deverão ser pré-dimensionadas as unidades do sistema, abordando: redes coletoras, estações elevatórias, ETE, disposição final.



#### **14.3.1.6 Estimativa de custos das alternativas**

A estimativa de custos de cada alternativa deve ser baseada em orçamento e refletir os custos para cada unidade do sistema pré-dimensionado. O memorial de cálculo deve ser apresentado. Para esta etapa preliminar, podem ser usadas funções de custo de instalações análogas às em estudo, desde que citadas as fontes elaboradoras destas funções e demonstradas as suas validades. Nos orçamentos devem ser citadas as fontes dos custos unitários.

#### **14.3.1.7 Serviços complementares**

Deverão ser providenciados os serviços complementares necessários para a elaboração dos projetos básico e executivo, tais como serviços topográficos, geotécnicos, geológicos, análise de água dos cursos d'água receptores, análise de efluentes e outros.

O Relatório Técnico Preliminar deverá contemplar todas as informações levantadas em campo e o relato das visitas e reuniões. Deverão ser anexadas as atas de reuniões, relatórios de visitas técnicas, registros fotográficos, e demais documentos pertinentes.

#### **14.3.2 ETAPA 2: Elaboração do Projeto Básico**

Segundo a Lei nº 14.133/2021, o Projeto Básico (PB) é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto de licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra, a elaboração adequada do Projeto Executivo e a obtenção da posse das áreas necessárias e das licenças ambientais.

O Projeto Básico deverá ser elaborado considerando a alternativa escolhida e aprovada no Estudo de Concepção e Viabilidade.

O Projeto Básico deverá ser dividido por bacias de esgotamento definidas pela Contratada, de forma que as obras projetadas possam ser executadas em fases. Para isso, o memorial descritivo e de cálculo de cada bacia de esgotamento irá configurar um item nos Relatórios dos Projetos Básico e Executivo.

Os componentes mínimos do Projeto Básico e seus documentos complementares são mencionados a seguir.

##### **14.3.2.1 Serviços preliminares**

Para o Projeto Básico, deverão ser realizados os levantamentos topográficos e geotécnicos, com o nível de detalhamento requerido para a adequada elaboração do Projeto Executivo.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Na medida em que as informações de levantamentos topográficos sejam suficientemente disponibilizadas pelo município, a Contratada poderá utilizar as bases cartográficas existentes, desde que sejam atuais e ofereçam a confiabilidade necessária para o desenvolvimento dos projetos.

Na ausência no todo ou em parte destas informações, a Contratada deverá realizar os seguintes serviços de apoio técnico:

- a) Levantamento detalhado de interferências subterrâneas

Deverá ser executado um levantamento detalhado da locação das estruturas e dutos subterrâneos das diversas concessionárias e órgãos públicos de serviços de energia elétrica, gás encanado, telefonia, oleodutos, galeria de águas pluviais, entre outros.

- b) Planta de locação – geral

Deverão ser representadas as curvas de nível a cada metro, a malha de coordenadas georreferenciadas, no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS2000 e as ruas adjacentes, quando se tratar de obra em área urbana. Quando aplicável, deverá ser apresentada a malha de coordenada topográfica local com tabela de valores x, y e z dos valores a serem locados.

- c) Planta de locação – área a ser projetada

Deverá conter a malha de coordenadas no SIRGAS2000, as curvas de nível, bem como as cotas definitivas do terreno da área a ser projetada. Deverá conter as coordenadas dos vértices das áreas de implantação.

Devem ainda ser indicados os acessos ao local, à vegetação existente, as áreas de interferência com áreas de interesse ambiental, os taludes, as estruturas e seus elementos, bem como os afastamentos relativos aos limites da área.

#### **14.3.2.1.1 Especificações técnicas para serviços de Topografia**

Na execução dos levantamentos topográficos, deverão ser utilizadas referências de nível de coordenadas oficiais do município de Corguinho/MS, podendo ser necessário o transporte desses elementos. A Prefeitura poderá fornecer a localização dos marcos de coordenadas e das referências de nível (RNs) a serem utilizados, não havendo esta possibilidade, a Contratada se encarregará de implantar marcos de referência ou identificar pontos prestáveis.

Os principais serviços topográficos previstos são (em complemento à planta aerofotogramétrica da cidade ou planta cadastral, caso existente):

- ✓ Transporte de RNs (cotas) e de coordenadas;
- ✓ Levantamento planialtimétrico cadastral de faixas;
- ✓ Levantamento planialtimétrico cadastral de áreas;
- ✓ Levantamento planialtimétrico das ruas, quadras, alinhamento



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- predial, guias, divisas dos lotes junto ao alinhamento predial, postes, poços de registro, poços de visita, bocas de lobo do sistema de drenagem pluvial, e demais elementos necessários à elaboração dos projetos básico e executivo, com vistas à indicação dos locais de ampliação da rede de coleta de esgotos, caso seja necessário;
- ✓ Pesquisa de interferências; e,
  - ✓ Nivelamento de furos de sondagens.

Os procedimentos, critérios e recomendações utilizados para a execução de levantamentos topográficos que subsidiarão os estudos de concepção e viabilidade e elaboração de projetos básico e executivo para sistema público de esgotamento sanitário deverão ser baseados na NBR 13133/2021 – Execução de levantamento topográfico e nas diretrizes apontadas no Anexo E do manual da FUNASA (2013).

Para realização dos serviços topográficos é necessário o conhecimento das normas, regulamentos e leis discriminados abaixo:

- ✓ Decreto nº. 89.317, de 20/06/84 – Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional, quanto aos padrões de exatidão;
- ✓ Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos - IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Resolução PR nº. 22, de 21-07- 1983, publicada no Boletim de Serviço nº. 1602, de 01/08/1983 de Lei nº 243, de 28/02/1967, que determina a competência da Instituição quanto aos levantamentos geodésicos;
- ✓ NBR 5425:1989 – Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação da qualidade;
- ✓ NBR 5426:1989 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- ✓ NBR 5427:1989 – Guia para utilização da NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- ✓ NBR 5428:1989 – Procedimentos estatísticos para determinação da validade de inspeção por atributos feita pelos fornecedores;
- ✓ NBR 10126:1998 – Cotação em desenho técnico;
- ✓ NBR 13133:2021 – Execução de levantamento topográfico.
- ✓ NBR 16752:2020 – Desenho técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho;
- ✓ NBR 16861:2020 – Desenho técnico – Requisitos para representação de linhas e escrita;

#### **14.3.2.1.2 Especificações técnicas para serviços de Sondagens**

Os procedimentos, critérios e recomendações utilizados para a execução de estudos geotécnicos orientados à execução de investigações de subsolo que subsidiarão os estudos de concepção e viabilidade e a elaboração de projetos básico e executivo para o sistema de esgotamento sanitário deverão seguir as normas técnicas, regulamentos, leis aplicáveis e diretrizes apontadas no Anexo F do



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

manual da FUNASA (2013); na NBR 6484:2020, na NBR 8036:1983 e demais normas aplicáveis.

As sondagens consistirão de furos executados a percussão, com localizações, comprimentos e critérios de paralisação definidos a partir da avaliação geológica e geotécnica prévia da região, das características particulares da localidade e da obra a ser projetada.

Indica-se que seja executada, minimamente, a quantidade de furos a seguir:

- ✓ Redes coletoras: pelo menos 1 furo de sondagem a cada 5 quilômetros de rede de esgoto projetada;
- ✓ Estações elevatórias: 1 furo de sondagem por EEE;
- ✓ Estações de tratamento de esgotos: 3 furos de sondagem por ETE, com pelo menos 100 metros de distância entre os furos;
- ✓ Realizar pelo menos 15 furos dentro dos limites da área da Sede do município de Corguinho/MG.

O relatório dos serviços deve conter:

- ✓ O título do projeto;
- ✓ A data de execução (início e término);
- ✓ A locação dos pontos através de coordenadas e amarrações;
- ✓ A cota do terreno no local do furo;
- ✓ O nível do lençol freático;
- ✓ Sondagem a percussão:
  - O número de golpes para penetração, de metro em metro;
  - O número da amostra;
  - A classificação das camadas do subsolo;
  - A profundidade do avanço a trado e lavagem;
  - O nível do lençol freático.

#### **14.3.2.2 Memorial descritivo e memória de cálculo das unidades projetadas**

Este documento ou conjunto de documentos deve descrever as características da área de intervenção (localização geográfica; condições sanitárias; dados do sistema atual; características socioeconômicas e de saúde; etc). Apresentar informações do sistema projetado e suas partes, descrevendo sua forma de implantação, materiais utilizados e quaisquer outras informações relevantes que possibilitem a perfeita compreensão do sistema.

Deve ser verificada a possibilidade de aproveitamento das instalações existentes, com base na avaliação de suas condições de preservação e capacidade.

A memória de cálculo deve apresentar detalhadamente, e de forma organizada, os parâmetros adotados e metodologias de cálculo para o dimensionamento dos sistemas. Deve conter: detalhamento dos cálculos, com tabelas de parâmetros e



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

fórmulas; estudos técnicos; referências bibliográficas; indicação das ferramentas de cálculo utilizadas (softwares ou outras); memória de cálculo da quantidade de materiais e serviços.

Os dimensionamentos deverão considerar o regime de lançamento de esgotos domésticos e industriais; e de contribuições singulares.

O memorial descritivo e de cálculo deverá apresentar minimamente as seguintes informações:

- Descrição da concepção básica, englobando aproveitamento e melhorias do sistema existente (se aplicável), e descrição geral dos procedimentos e dispositivos de tratamento a serem adotados.
- Perfil topográfico: análise da planta topográfica e indicação das cotas máxima e mínima na área de cada bacia de esgotamento. O desenho do perfil topográfico auxilia na identificação do sentido de escoamento dos coletores de esgoto.
- Estudo hidrológico: o estudo hidrológico deverá considerar o controle de poluição, por meio da análise da capacidade de recebimento dos corpos receptores de efluentes de sistemas de esgotos, gerando informações sobre vazões mínimas de cursos d'água, capacidade de autodepuração e reaeração e velocidade do escoamento.
- Produção de esgoto: Deverão ser consideradas as estimativas de vazões (máxima, média e mínima) de esgoto produzido no horizonte escolhido para o projeto e observada a escalonabilidade do sistema através do uso de módulos independentes de expansão do sistema de esgotamento sanitário. Deverão ser indicadas as vazões de esgoto sanitário geradas por bacia de escoamento e ainda os montantes a serem tratados na(s) estação(ões) de tratamento dimensionada(s) no projeto.

### **14.3.2.3 Desenhos técnicos e de situação**

São documentos gráficos, como plantas e cortes, que devem ilustrar adequadamente: a localização e o traçado de todos os elementos dos sistemas atuais e a serem construídos, diferenciando-os, e as respectivas abrangências; os pontos notáveis da região; os canteiros de obras; detalhes de peças, equipamentos e dispositivos.

Também deverão ser apresentadas as especificações dos serviços a serem contratados, indicando o material a se utilizar, a sua quantidade, processo executivo e detalhes que sirvam à instalação dos equipamentos.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Os desenhos dos blocos de ancoragem e demais detalhes deverão ser executados em escala conveniente, com apresentação dos cálculos devidos aos esforços.

Os desenhos devem ser apresentados em conformidade com as Normas Técnicas mencionadas neste Termo de Referência e demais NBRs pertinentes.

Todos os trabalhos deverão também ser fornecidos em formato pdf e dwg para o Contratante.

As peças gráficas e detalhamentos deverão contemplar minimamente as seguintes informações:

**- Planta geral do sistema:**

Deverá conter a área de abrangência do projeto, divisão e plano de escoamento por bacia de esgotamento, com definição da rede coletora, extensões, diâmetros, materiais, indicação de Poços de Visita (PVs), localização de estações elevatórias (número de bombas e respectivas potências), estação de tratamento (tipo, capacidade), emissário e definição do ponto de lançamento do efluente da estação de tratamento.

**- Redes coletoras, interceptores e emissários:**

As redes coletoras deverão ser projetadas de modo a possibilitar o máximo de esgotamento por gravidade das edificações compreendidas na área de projeto. Para as situações em que a topografia não permita a solução de esgotamento por gravidade, a Contratada deverá propor alternativas, visando sempre ao menor custo de operação e manutenção sem, entretanto, comprometer a qualidade do sistema de esgotamento.

As redes coletoras deverão ser projetadas preferencialmente pelas vias públicas, de tal forma a permitir a ligação, por gravidade, da última caixa de inspeção à rede. Nos casos em que se configure a impossibilidade de ligação das edificações à rede coletora localizada na via pública, a Contratada deverá propor alternativas de traçado pelo fundo das edificações.

Deverão ser entregues plantas e perfis dos trechos da rede coletora com definição de diâmetros, extensão, materiais, declividades, detalhamento dos PVs, tubos de queda, caixas de passagem, interferências, travessias, inclusive lista de materiais, bem como parâmetros e metodologia para definição das vazões e planilhas de cálculo.

De posse do diagnóstico e cadastros da rede existente, deverão ser avaliadas as substituições necessárias, especialmente, para os trechos muito antigos, sem revestimento ou proteção.

Os critérios a serem observados no dimensionamento hidráulico da rede coletora e interceptores são os indicados na NBR 9649:1986 e NBR 12207:2016.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Para o projeto das redes deverão ser apresentadas plantas de conjunto de ruas contendo, no mínimo:

- Indicação da bacia de esgotamento e sub-bacias;
- Redes existentes – cadastro mínimo (trechos, PV's, sentido);
- Designação dos logradouros e bairros;
- Distância entre poços de visita;
- Diâmetro e tipo de material das tubulações projetadas;
- Sentido de caimento e declividades das tubulações;
- Cotas das superfícies superiores dos tampões dos poços de visita;
- Cotas dos fundos dos poços;
- Profundidades dos poços;
- Travessias especiais (vias e outros);

**– Estações elevatórias de esgoto (EEE) e linhas de recalque**

Cada elevatória deverá ser justificada quanto à necessidade de sua utilização. Deverão ser apresentadas plantas de situação, locação e de interligação dos barriletes e canalizações, planta de urbanização da área e todas as plantas, cortes e detalhes necessários ao entendimento da unidade, além de quadro de peças contendo especificações e quantidades.

Os critérios a serem observados para o dimensionamento hidráulico das elevatórias são os indicados na NBR 12208:2020 e nas recomendações a seguir.

- As elevatórias deverão ser dimensionadas para a vazão máxima horária, ao longo das etapas de projeto, considerando a infiltração na rede coletora;
- As elevatórias deverão ser dotadas de bombas autoescorvantes e automatizadas, sempre considerando uma bomba de reserva, instalada, funcionando em regime alternado;
- O dimensionamento das bombas deverá levar em conta as características operacionais e critérios econômicos, avaliados em conjunto com as linhas de recalque;
- As elevatórias deverão prever dispositivos de retiradas das bombas e local para limpeza com retorno do material resultante para o canal de entrada. O local de limpeza deverá prever um ponto de água ligado à rede de abastecimento;
- A possibilidade de descargas nas estações elevatórias de esgotos deverá levar em conta a sua localização, os cuidados sanitários e as exigências dos órgãos ambientais;
- Todas as elevatórias deverão prever gradeamento, localizado em canal afluente, antes da entrada no poço de sucção, seguido de medidor de vazão;



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- O gradeamento deverá prever cesto para remoção diária do material acumulado;
- Conforme orientação do órgão licenciador competente, deverá ser incluído no projeto da EEE um **gerador de energia** de emergência, incluindo o espaço físico para seu abrigo. Caso o operador indique a não utilização do gerador, isto deverá ser explicitamente descrito no memorial descritivo da EEE;
- Não obstante, no ponto de entrada de energia elétrica deverá ser previsto dispositivo que permita a ligação de gerador de emergência.

Deverá ser apresentada a planta de caminhamento da linha de recalque com respectivo perfil longitudinal, com indicação de travessias, talvegues, obras de arte, cursos d'água, dentre outros.

Deverão ser apresentados pelo menos os elementos: estaqueamento; cotas de terreno e da geratriz inferior da tubulação; diâmetro e tipo de material das tubulações projetadas; declividade; profundidade; tipos de terrenos; tipos de pavimentação, quando em área urbanizada; travessias especiais e lista de materiais e equipamentos.

No dimensionamento das linhas de recalque deverá ser observada a NBR 12208:2020. Os diâmetros das tubulações deverão ser escolhidos por critério econômico, em conjunto com as bombas, levando-se em conta os custos de aquisição, assentamento, e operação e manutenção, principalmente os custos de energia elétrica.

**– Estação de tratamento de esgoto (ETE)**

O projeto para a estação de tratamento deverá partir dos estudos das alternativas de processos que atendam às condições de lançamento, segundo as legislações ambientais do Município, do Estado ou Federal.

Deverão ser buscadas soluções compatíveis com as condições locais, do ponto de vista de disponibilidade de área, da localização, das condições para a operação pelo município ou pela concessionária, entre outros.

A estação de tratamento deverá prever os seguintes componentes, ou outros mais, a serem definidos com a equipe de fiscalização da contratante (SAAE) e com o demandante (Prefeitura de Corguinho/MS):

- Canal de chegada;
- Gradeamento;
- Desarenador;
- Calha Parshall;
- Unidades de tratamento;
- Unidades de disposição do lodo (quando cabível);



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- Laboratório de análises físico-químicas.

Deverão ser apresentados: plantas de situação, locação, interligação das canalizações e urbanização da área, plantas, cortes e detalhes das unidades de tratamento, inclusive lista de materiais e equipamentos. No caso de desinfecção com produto perigoso (cloro, etc.), deverá ser informado qual o produto a ser utilizado, capacidade, tipo de armazenamento e distância dos receptores sensíveis.

Deverão ser detalhadas as instalações hidrossanitárias, com apresentação de plantas e isométricos.

A itemização mínima a ser desenvolvida para o projeto da Estação de Tratamento deverá ser a seguinte:

- Dimensionamento hidráulico-sanitário;
- Dimensionamento das estruturas hidráulicas e laboratório;
- Drenagem das áreas;
- Modulação do processo em etapas de implantação;
- Detalhamento das tubulações de interligação.

**– Projeto de terraplanagem**

O projeto do movimento de terra deve ser baseado na cota de projeto, na forma e nas dimensões das unidades, na topografia e na geologia do local destinado a sua implantação.

Deverão ser analisadas as alternativas para bota-fora e área de empréstimo. Deverão ser consideradas nessa análise apenas as áreas com autorização ambiental fornecida por órgão competente.

A Contratada deverá definir junto à municipalidade, pontos possíveis para a área de empréstimo, com memória de cálculo.

A documentação preliminar necessária para licenciamento ambiental da área da jazida deverá ser fornecida pela Contratada, desde que definida a área da jazida.

Devem ser apresentados os seguintes desenhos:

i) Planta

- Locação das unidades projetadas e todos os elementos do projeto, devidamente cotados;
- Curvas de nível do terreno natural, de metro em metro;
- Indicação das seções transversais e longitudinais;
- Indicação das áreas de corte e aterro;
- Projeção das unidades a serem executadas e de qualquer outro elemento existente que possa interferir com a obra;
- Planta de interferências, com vegetação existente.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

ii) Seções transversais e longitudinais

- Terreno natural;
- Greides projetados;
- Áreas de corte e aterro e respectivos volumes;
- Espessuras das camadas a serem compactadas, grau de compactação da argila ou compacidade relativa da areia;
- Taludes com dimensões, cotas e declividades;
- Cortes da vala da fundação e suas dimensões, cotas e detalhes.

iii) Escoramento de escavação

- Projeto detalhado do escoramento com o respectivo memorial de cálculo, no caso de talude, demonstrar sua estabilidade.

#### **14.3.2.4 Projeto hidráulico**

Deverá contemplar o dimensionamento hidráulico especificado nas respectivas normas da ABNT para redes coletoras, coletores troncos, interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque, estação de tratamento e emissários.

O relatório de apresentação do projeto deve conter, no mínimo:

- Cálculo hidráulico em planilhas;
- Aspectos construtivos e de montagem;
- Definição de tubos, conexões e acessórios, materiais e respectivas quantidades;
- Especificações de serviços;
- Aspectos de operação e manutenção;
- Sistemas by-pass como medida de contingência;
- Diagramas unifilares, plantas esquemáticas e desenhos.

#### **14.3.2.5 Desapropriações**

Deverá ser apresentada a relação das desapropriações necessárias à implantação do projeto, a área correspondente a desapropriar e a remanescente, se houver e croquis da área e de localização.

As áreas escolhidas deverão ser objeto de decreto específico do município, conforme o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1.941, que dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.

Deverá ser considerado que a implantação das estações elevatórias e de tratamento de esgotos requer a observância dos distanciamentos para atendimento às condições sanitárias e socioambientais adequadas.



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO

**14.3.2.6 Planilha orçamentária**

Documentos que ilustrem de forma clara o custo unitário e o custo global dos materiais e serviços necessários para completa execução do empreendimento, levando em consideração as divisões das etapas de implantação do sistema e seus respectivos quantitativos.

Deverão ser obedecidas as recomendações e critérios estipulados no Decreto Presidencial nº 7.983 de 08 de abril de 2013 e também conforme metodologia do Manual de Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas do TCU (2014).

**14.3.2.7 Cronograma físico-financeiro**

Documento de planejamento, elaborado antes da execução, que demonstra com clareza a evolução físico-financeira da implantação das obras e considerando eventuais dificuldades, podendo ser dividido em etapas.

**14.3.2.8 Documentos complementares**

Relatórios de estudos e levantamentos Topográficos e Geotécnicos e outros documentos necessários para elaboração do Projeto.

Nesta etapa, devem ser considerados os seguintes itens:

- ✓ Os levantamentos topográficos, estudos hidrológicos e geológicos;
- ✓ Caracterização dos solos na área do município;
- ✓ As soluções técnicas globais suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de alterações durante as fases de elaboração do projeto executivo e de implantação do empreendimento;
- ✓ Os cálculos hidráulicos e o dimensionamento de todas as partes do sistema, abrangendo o tipo de material, diâmetros e extensão das tubulações, com a identificação dos tipos de serviços a serem executados e materiais e equipamentos necessários, com as respectivas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento;
- ✓ Apresentação de informações de forma a possibilitar o entendimento dos métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais da obra;
- ✓ Elaboração da planilha de orçamento do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e custos unitários, baseados em Tabelas de Preços de referência nacional, estadual ou local.

O produto relativo ao Projeto Básico deverá ser apresentado em 5 volumes:

- ✓ Volume I - Memorial descritivo e de cálculo – concepção geral do



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- sistema contendo ilustrações, referências aos volumes complementares, etc. O memorial de cálculos deve conter o demonstrativo completo dos dimensionamentos, premissas, equações, etc. Cada bacia de contribuição definida deverá corresponder a itens distintos do relatório do Volume I;
- ✓ Volume II - Desenhos – mapas, plantas, cortes, detalhes em escalas adequadas segundo normativo ABNT.
  - ✓ Volume III - Especificações técnicas de materiais e serviços relativos ao objeto, ilustrações, etc.
  - ✓ Volume IV - Orçamento detalhado – composições de preços unitários tendo o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) ou outro substitutivo como referência.
  - ✓ Volume V – Estudos topográficos e Relatório de sondagens.

O Projeto Básico deverá conter: projeto hidráulico, topografia e sondagem, especificações técnicas de materiais e serviços, orçamento detalhado, cronograma físico- financeiro, Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), (inclusive do profissional que elaborou a planilha orçamentária), bem como os detalhes e demais informações necessárias e suficientes para o entendimento das intervenções propostas.

Todos os trabalhos deverão também ser fornecidos em formato pdf e dwg para o Contratante.

**14.3.3 ETAPA 3: Estudos ambientais e diretrizes para regularizações pertinentes**

A Contratada deverá analisar todas as disposições legais em vigor aplicáveis ao local de futura execução dos serviços, que possam afetar a concepção do sistema, contemplando as ações e programas previstos em todas as etapas do projeto, desde o início das obras até a etapa de operação do empreendimento e seu monitoramento.

Deverá ser observada a classificação adotada pelo órgão competente, que congrega e classifica os projetos em grupos com grau de complexidade diferenciada. Devem ser analisadas as normas vigentes em relação à passagem das canalizações nas vias de tráfego; bem como as regularizações necessárias para aprovação do projeto junto à concessionária de energia elétrica; dentre outras diretrizes cabíveis.

A Contratada deverá realizar a solicitação das diretrizes necessárias para este projeto, em específico, junto aos órgãos ambientais, e demais entidades.

A Contratada deverá apresentar de forma clara e completa, as diretrizes para apresentação dos estudos, projetos, planos e/ou documentos requeridos para a adequada regularização do empreendimento, em conformidade com as consultas aos órgãos ambientais responsáveis. O enfoque deve ser dado ao atendimento das exigências, conforme o porte, o potencial poluidor e a localização do empreendimento, integrando as informações secundárias disponíveis sobre o meio



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

socioeconômico e ambiental com informações do projeto e dados obtidos em campo. Da mesma forma, deverão ser detalhadas as diretrizes para regularização junto à concessionária de energia elétrica, regularização de posse de terrenos e demais providências necessárias.

Para esta etapa, a Contratada deverá apresentar um relatório que contenha minimamente:

- A avaliação de impacto, com alcance e amplitude que o projeto proposto causará no meio ambiente, durante as obras e ao longo do horizonte de projeto;
- Estudo das medidas mitigadoras, com vistas a minimizar os impactos negativos;
- Apresentação de plano de monitoramento para o controle das principais variáveis do sistema, como a qualidade do efluente tratado que retorna ao meio ambiente;
- As diretrizes para licenciamento ambiental e demais regularizações pertinentes (aprovação do projeto elétrico junto à concessionária, regularização de posse de terrenos, etc.).

#### **14.3.4 ETAPA 4: Elaboração do Projeto Executivo**

A elaboração do Projeto Executivo compreende o detalhamento e a complementação do Projeto Básico, contendo os elementos indispensáveis e perfeitamente definidos, acompanhados de memória de cálculo com descrição detalhada, possibilitando a perfeita execução das obras e o funcionamento do sistema. O projeto deve vir acompanhado da ART/RRT dos engenheiros ou arquitetos responsáveis.

O Projeto Executivo deverá ser dividido e elaborado por bacia de esgotamento definida e apresentada no Projeto Básico, de forma que as obras propostas possam ser executadas em fases. Sendo assim, o Memorial Descritivo e de Cálculo para cada bacia de esgotamento irá configurar um item no Relatório do Projeto Executivo.

Deverão constar, em todas as folhas do Projeto Executivo, a identificação e a assinatura do responsável técnico.

Todos os trabalhos deverão também ser fornecidos em formato pdf e dwg para o Contratante.

O Projeto Executivo deverá contemplar todos os elementos do Projeto Básico, detalhados e complementados minimamente com os elementos mencionados a seguir:

##### **14.3.4.1 Projeto hidráulico detalhado**



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Os equipamentos e materiais integrantes do projeto hidráulico devem ser especificados, apresentando todas as suas características operacionais e dimensionais, bem como manuais de operação e manutenção.

Devem ser elaborados projetos de montagem, com desenhos de conjunto e subconjunto e de detalhes não normalizados, que permitam caracterizar, montar e efetuar a manutenção preditiva, preventiva e/ou corretiva dos equipamentos, tais como comportas, válvulas, tubulações, ventilação, conjunto motobomba, compressores, entre outros.

Devem ser apresentados os memoriais de cálculo do dimensionamento das estruturas (vigas, eixos, engrenagens, entre outros), bem como métodos e critérios de seleção dos materiais envolvidos, ressaltando o fator de segurança do sistema e contendo lista de componentes de desgaste.

#### **14.3.4.2 Projeto elétrico**

Abrange o projeto das instalações prediais de luz e força, extensões de rede elétrica, transformadores, geradores de emergência, quadros de controle, proteção, comando, alimentação dos motores elétricos, automação dos equipamentos das estações elevatórias de esgotos e onde se fizerem necessários, iluminação das áreas externas e urbanizadas, entre outros, em consonância com as normas da ABNT, das concessionárias de energia e com as orientações da FUNASA. O projeto elétrico deve apresentar conformidade junto à capacidade de fornecimento de energia elétrica pela concessionária de energia local, sendo que as despesas necessárias para tal consulta/análise de viabilidade serão de responsabilidade da Contratada, por meio do seu responsável técnico que será também responsável por todos os esclarecimentos, ajustes e correções necessários.

O projeto deve vir acompanhado da ART/RRT dos engenheiros ou arquitetos responsáveis.

Deve ser apresentado memorial descritivo da solução adotada, descrevendo o funcionamento das unidades projetadas e apresentando uma descrição resumida dos equipamentos.

No projeto elétrico devem constar os seguintes elementos básicos:

- Memória de cálculo;
- Diagramas elétricos (unifilar, trifilar, funcional, de interligação);
- Tabelas de cargas de diagramas elétricos;
- Coordenação e seletividade das proteções;
- Especificações técnicas de materiais, componentes e equipamentos elétricos, conforme NBR 5410:2008 e NBR 14039:2005, demais normas e exigências das concessionárias;
- Desenhos das instalações de iluminação, de força, de comunicação, de proteção contra descargas atmosféricas e supressão de surtos, de aterramento e de comando;



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- Plantas de situação e localização;
- Lista de materiais.

As interfaces com o sistema existente devem ser perfeitamente identificadas, se houver.

No caso de ampliação de instalação, deve ser apresentado um roteiro de procedimentos para que sejam evitadas, ao máximo, interrupções no sistema existente.

#### **14.3.4.3 Projeto estrutural e de fundações**

Esse projeto deve ter como referência os projetos hidráulicos, elétricos, mecânicos, de terraplanagem, de arquitetura e de urbanismo.

As especificações dimensionais e cargas constantes nos projetos de hidráulica, elétrica e mecânica devem acompanhar o memorial de cálculo estrutural.

Devem ser descritos os materiais, bem como os tipos de acabamento que sejam necessários à boa compreensão do projeto estrutural.

Deverão ser apresentados cálculos, detalhes e especificações, contendo nas plantas: nome, assinatura e ART/RRT do engenheiro ou arquiteto responsável pelo projeto. Serão necessários:

- Planta baixa e de locação, cortes e detalhamentos de formas e armaduras;
- Quadro resumo de ferro e seus respectivos tipos e posições;
- Quantitativo de formas (m<sup>2</sup>) e concreto (m<sup>3</sup>);
- Resistência (Fck) do concreto em MPa a 28 dias e resistência (Fyk) e classe do aço;
- Projeto do escoramento metálico-madeira, quando necessário, para a vala ou cava, levando em conta o perfil geológico e as cargas atuantes, com a indicação das cotas;
- Os desenhos dos blocos de ancoragem e os detalhes deverão ser executados em escala conveniente, com apresentação dos cálculos devidos aos esforços;
- Os desenhos devem abranger fundações, blocos, lajes, vigas, paredes, pilares, cobertura e outros componentes específicos, indicando as juntas de dilatação, apoios, ressaltos, cotas de interesse e outros detalhes relevantes.
- O projeto apresentado deverá ser acompanhado dos memoriais descritivos e de cálculos, métodos construtivos, desenhos, especificações, composição analítica de custos, relações de materiais, equipamentos e planilha orçamentária.

#### **14.3.4.4 Manual de operação**



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

O Manual de Operação deverá ser concebido como um documento à parte do restante do Projeto para instrução futura das equipes gestoras e operadoras do sistema, ou seja, deve ter o resumo das informações fundamentais para sua gestão, manutenção e perfeito funcionamento.

O Manual de Operação deve orientar as ações quanto aos procedimentos operacionais dos sistemas de esgotamento sanitário. Deve ser claro, objetivo e de fácil compreensão, e abordar todas as unidades do sistema.

Seu conteúdo deve conter, minimamente, os itens a seguir:

- Descrição sucinta da concepção do sistema e das unidades operacionais;
- Fluxograma dos processos e descrição sucinta das etapas de coleta e tratamento;
- Instruções detalhadas para as partidas iniciais das unidades referentes a processos de tratamento;
- Operação das unidades constituintes, indicando as ações necessárias ao bom desenvolvimento e rendimento das unidades e/ou equipamentos eletromecânicos;
- Diagrama de decisão e de procedimentos dos processos operacionais (situações normais e emergenciais);
- Manutenção preditiva e preventiva das unidades;
- Cuidados necessários para manutenção da segurança e higiene do trabalho no sistema;
- Orientação quanto às análises laboratoriais mínimas para averiguação da eficiência do tratamento empregado.

#### **14.3.4.5 Orçamento final e detalhado da obra**

O orçamento geral da obra, elaborado na fase do Projeto Básico, poderá ser retificado após a finalização do Projeto Executivo, em virtude do detalhamento e precisão das informações nele contidas.

Deverão ser obedecidas recomendações e critérios estipulados no Decreto Presidencial nº 7.983 de 08 de abril de 2013 e também na metodologia do Manual de Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas do TCU (2014).

O produto desta etapa deverá conter os itens a seguir. A planilha orçamentária deverá vir acompanhada de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), junto ao Conselho profissional competente (CREA/CAU) dos seus responsáveis técnicos.

O orçamento detalhado também deverá ser apresentado por bacia de esgotamento previamente definida, de forma que as obras propostas possam ser executadas em fases.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Nas peças orçamentárias deverá constar, minimamente, o seguinte conteúdo:

**- Planilha orçamentária**

Deverá ser apresentada em moeda nacional e em valores unitários, todos os serviços, materiais e equipamentos necessários à perfeita execução das obras das unidades do sistema de esgotamento sanitário, de forma que sejam evitados aditivos relativos a serviços extracontratuais e contratuais ao final da obra.

**- Composição analítica de custos**

Para cada custo unitário de serviço apresentado corresponderá uma composição de custo analítico com definição de insumos, mão de obra e equipamentos, encargos sociais, administração local e despesas indiretas. Os custos constantes na planilha orçamentária devem estar em conformidade com a tabela de preços Sinapi, sendo obrigatória a utilização da mais atual para o momento da elaboração e inserção dos respectivos códigos e ano-base.

Quando inexisterem serviços no Sinapi e/ou em outras tabelas de referência, a contratada deverá realizar pesquisa de mercado local para composição do custo unitário, considerando a média do orçamento das propostas de, ao menos, três empresas distintas, desde que devidamente justificado e mediante apresentação de cópia da base de dados alternativa como anexo ao orçamento final.

Por recomendação do Tribunal de Contas da União (TCU), não serão aceitas planilhas orçamentárias com a apresentação de custos com denominações genéricas como "verbas".

Deverá ser elaborada a curva ABC relativa à composição de custos do projeto a ser desenvolvido.

**- Memória de cálculo**

Os quantitativos de serviços devem vir acompanhados da memória de cálculo detalhada, inclusive com os parâmetros e critérios adotados que compõem o orçamento. Quanto aos itens específicos relativos à quantidade de ferros e volume de concreto das estruturas das unidades do sistema, assim como das fundações, dos reforços estruturais, dos blocos de ancoragem de tubulações, estruturas de travessias, entre outros, deverão ser estimadas com base em indicadores consagrados pela literatura técnica e confirmadas quando da elaboração dos respectivos projetos executivos estruturais.

Deverão inclusive ser detalhados os quantitativos de materiais, serviços e movimentação de terra, necessários para as aberturas de valas e recapeamento de vias.

**- Relação de materiais e de equipamentos**



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Todos os materiais e equipamentos (tais como tubulações, dispositivos de proteção e controle, equipamentos elétricos, hidráulicos, bombas, entre outros) deverão ser relacionados com seus respectivos quantitativos e especificações.

**14.3.4.6 Especificação de equipamentos, materiais, obras e serviços**

Caderno de especificações técnicas que detalhe de forma clara as características dos produtos e recursos que deverão ser utilizados na execução. Deverá constar a metodologia construtiva de cada serviço, bem como informações sobre o efetivo em cada fase da obra e a utilização de frente de serviço e/ou canteiro de obra, incluindo existência de sanitários (tipo e quantidade) e de refeitório e vestiário, entre outros.

**14.3.4.7 Cronograma físico e financeiro da obra**

O cronograma físico-financeiro, elaborado na fase de Projeto Básico, poderá ser retificado após a finalização do Projeto Executivo. A Contratada deverá, assim, compatibilizar o novo prazo de execução com as etapas de construção e desembolsos.

**14.3.4.8 Serviços e projetos complementares**

Será de responsabilidade da Contratada, quando houver necessidade, desenvolver projetos e soluções complementares para a implantação e operação do sistema de esgotamento, tais como: acessos e vias; iluminação; tratamento de efluentes; especificações técnicas para implantação do canteiro de obras, etc.

**14.3.4.9 Anotação de Responsabilidade Técnica**

A contratada deverá entregar todas as ART's e RRT's referentes aos projetos elaborados, incluindo projetos hidráulico, elétrico, estrutural e arquitetônico, e orçamento.

Todas as plantas deverão ser entregues assinadas pelo respectivo responsável técnico.

O produto relativo ao Projeto Executivo deverá ser apresentado em 6 volumes:

- ✓ Volume I - Memorial descritivo e de cálculo – concepção geral do sistema contendo ilustrações e referências aos volumes Complementares. Neste volume deverá constar o projeto hidráulico e mecânico do SES. O memorial de cálculos deve conter o demonstrativo completo dos dimensionamentos, premissas, equações, etc. Cada bacia de contribuição definida deverá corresponder a itens distintos do relatório do Volume I;
- ✓ Volume II – Projeto elétrico;
- ✓ Volume III – Projeto estrutural e de fundações;
- ✓ Volume IV - Especificações técnicas de materiais e serviços relativos ao objeto e Manual de Operação do SES;



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

- ✓ Volume V - Desenhos – mapas, plantas, cortes, detalhes em escalas adequadas segundo normativo ABNT.
- ✓ Volume VI - Orçamento detalhado – Total e por sub-bacias previamente definidas: composições de preços unitários tendo o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) ou outro substitutivo como referência; cronograma físico e financeiro da obra.

**15. CARACTERÍSTICAS DOS PROJETOS**

As obras deverão ser projetadas para atender as características do padrão mínimo estabelecidas pelos Ministérios ou AGESUL/MUNICÍPIO, quais sejam:

- As propostas de Pavimentação deverão ser em CBUQ ou TSD conforme especificação técnicas a ser definida na fase do Relatório Preliminar para cada localidade com justificativa técnica de embasamento.
- As propostas de Drenagem deverão possuir interligação em rede existente e na falta deste propor outra solução de lançamento devidamente detalhado, funcional e adequado do ponto de vista técnico e ambiental
- As propostas para Restauração Funcional do Pavimento deverão obedecer aos critérios estritamente técnicos na definição do tipo de restauração: com CBUQ, ou micro revestimento a frio
- A drenagem deve atender às limitações impostas pelos programas quando for o caso.
- Quando exigidos pelos programas dos Ministérios, deverão ser projetadas as calçadas e computadas em planilha, sendo necessário as adequações em conformidade com legislação local específica quando houver (municipal).
- Em todas as esquinas deverão ser previstas rampas de acessibilidade conforme recomenda a ABNT NBR 9050:2004, complementada por legislação municipal. Nos locais onde já se encontram rampas que não atendam às exigências legais deverão ser adequadas nas obras que contemplam o presente projeto.
- Tratando-se de obras em perímetro Urbano, os preços a serem praticados na planilha deverão ser as do Sistema Nacional de Preços e Insumos – SINAPI e/ou DEIURB (composição com insumos SINAPI).



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO

- Quando se tratar de composição, os insumos deverão ser as do SINAPI, não permitido a inclusão de insumos de sistemas diferentes na mesma composição. Caso haja necessidade de cotação, os mesmos deverão ser compostos por três cotações, adotando sempre o custo médio e esses materiais pesquisados das cotações, também deverão ser entregues junto com as planilhas.
- Para efeito de elaboração de planilha da obra, deverá ser fornecida as duas planilhas para que O MUNICIPIO defina a que vai para licitação:
  - a. Planilha desonerada em conformidade com a lei nº 13.161 de 31/08/2015 que vigora desde 1º de dezembro de 2015.
  - b. Planilha onerada em conformidade com a lei nº 13.161 de 31/08/2015 que vigora desde 1º de dezembro de 2015.
- No caso da **Composição do BDI**, deve ser consultado O MUNICIPIO na oportunidade em que a planilha estiver sendo elaborada. Considerando que para cada Município o valor sofre variação em função do ISSQN. Consultar sempre a Tabela atualizada de ISSQN (dos municípios) na AGESUL.
- Ainda, no caso da Composição do BDI, deve ser consultado o MUNICIPIO na oportunidade em que a planilha estiver sendo analisada. Considerando que segundo a Lei nº Lei 13.161 de 31 de agosto de 2015(entrou em vigor a partir de 1º de dezembro de 2015). O valor da CPRB (INSS) é uma variável, para efeito de Certame Licitatório e o princípio da igualdade, a planilha final a ser utilizada pelo MUNICIPIO será a que apresentar o menor preço entre a Desonerada e a onerada de acordo com a DECISÃO PGE/MS/GAB/N.167/2016 E MANIFESTAÇÃO PGE/MS/PAA/Nº 027/2016 encaminhada através da CI Nº 066/2016/PJUR de 05/05/2016.
- As localidades onde ocorrer interferências ou incompatibilidades causadas por obras e/ou serviços da Prefeitura local ou outro órgão, deverão ser tratados imediatamente e formalizados junto a este MUNICIPIO para as medidas cabíveis. Sendo necessário levar em conta que esses entraves quando houverem, devem ser resolvidos antes do início da obra/serviço.
- As áreas passíveis de desapropriações por onde passarem quaisquer dispositivos deverão ter antes, uma autorização do contratante para prosseguir no projeto. E quando forem áreas públicas e/ou de terceiros, devem ser identificadas as titularidades para obtermos autorização expressa dos proprietários (Privado/Município/Estado/União).



**16. ATRIBUIÇÕES DA CONTRATADA**

**16.1 ADMINISTRATIVAS**

- a. Analisar a compatibilidade da planilha de preços (serviços/equipamentos/materiais) constituindo sempre uma planilha coerente em relação ao mês de referência, adotando sempre o mês mais atualizado do SINAPI.
- b. Analisar e detectar possíveis inconsistências, em atendimento às exigências da Lei nº 8.666 de 1993, nos elementos que irão compor o procedimento licitatório posteriormente.
- c. Providenciar eventuais pendências das documentações necessárias a aprovação do processo licitatório pelos órgãos de controle e/ou ministérios
- d. Verificar e adequar o projeto para o atendimento às diretrizes de preservação ambiental, elaborar no levantamento/estudos topográfico, hidrológico e geológico informações necessárias a um possível futuro projeto de licenciamento ambiental e para isso, um relatório fotográfico das condições encontradas antes de qualquer ação. Essa etapa será documentalmente necessária para compor o projeto de licenciamento ambiental, principalmente onde houver dispositivos de lançamento de águas pluviais.

**16.2 TÉCNICAS**

- a. Revisar a planilha de orçamento e planilha complementar, quando necessário;
- b. Executar serviços de campo, quando necessários, para atender à CONTRATANTE;
- c. Analisar as especificações do projeto executivo quanto ao atendimento às normas técnicas nacionais e regulamentares do responsável;
- d. Verificar o cumprimento da solução técnica prevista no projeto proposto;
- e. Detectar em tempo hábil no projeto proposto, problemas que, futuramente no período da execução, serão capazes de influir no andamento e no custo da obra;
- f. Elaborar planilhas de orçamento com memórias de cálculos. A elaboração dessa memória de cálculo deve proporcionar um



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

entendimento fácil, em planilhas para aferição automática de contas.

- g. Propor soluções para questões técnicas da obra seja por rotina ou por solicitação de qualquer das partes envolvidas;

### **17. NORMAS TÉCNICAS**

As normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), dentre outras, devem ser levadas em consideração.

Para as situações não previstas nas normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), poderão ser consultadas e utilizadas as normas técnicas estrangeiras, em consonância com a aprovação do responsável pela execução do projeto.

### **18. INSUMOS MÍNIMOS NECESSÁRIOS**

O quadro pessoal da CONTRATADA deverá ser constituído de profissionais habilitados e experientes nas atividades objeto deste Termo de Referência, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade.

Não se poderá alegar em hipótese alguma, como defesa ou justificativa, por qualquer profissional da CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimentos das cláusulas e condições destas especificações e do contrato, bem como de tudo que estiver contido no projeto, nas normas, especificações e métodos citados.

Para todos os produtos a serem elaborados pela CONTRATADA deverão ser previstas a Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao órgão de classe competente.

QUALIFICAÇÃO TÉCNICA OPERACIONAL E QUALIFICAÇÃO TÉCNICA PROFISSIONAL:

ÍTEM	UNIDADE	QUANTIDADE
Elaboração de projeto de engenharia de infraestrutura urbana: projetos de pavimentação asfáltica e drenagem de águas pluviais, acessibilidade e sinalização viária	m <sup>2</sup>	24.450,00
Estudos topográficos e geotécnicos	m	5.375,00
Elaboração de projeto executivo de bacia de amortecimento de drenagem de águas pluviais. Exclui serviços topográficos e geotécnicos e projeto estrutural de contenção de talude	m <sup>3</sup>	6.000,00
Projeto de estação elevatória de esgoto	und	1,00
Elaboração de projeto de sistema de esgotamento sanitário - rede coletora	km	8,50



ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO

OBSERVAÇÃO: Qualificação Técnico operacional consiste em qualidade pertinente às empresas que participam da licitação. Envolve a comprovação de que a empresa, como unidade jurídica e econômica, participara anteriormente de contrato cujo objeto era similar ao previsto para a contratação almejada pela administração Pública.

Qualificação Técnica Profissional é um requisito referente às pessoas físicas que prestam serviços à empresa licitante.

A qualificação técnica operacional e qualificação técnica profissional são requisitos imprescindíveis à garantia do cumprimento do contrato. A complexidade técnica dos serviços requer também que haja uma qualificação técnica operacional e profissional. Considerando tratar-se de recursos públicos, é sempre desejável e prudente que haja requisitos mínimos para garantia de qualidade. Dessa forma, nesta licitação pautamos os requisitos que consideramos ser o mínimo para mantermos a qualidade da prestação de serviços.

## 19. PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS E CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

A programação dos trabalhos e o cronograma das atividades contemplarão a participação dos diferentes setores e técnicos envolvidos em cada etapa dos serviços, bem como as datas previstas para a execução e entrega dos respectivos relatórios, bem como para as reuniões a serem realizadas com a CONTRATANTE.

A CONTRATADA terá ampla liberdade de subdividir os trabalhos em diversas atividades, desde que sejam harmonizadas num planejamento integrado.

A CONTRATANTE e a CONTRATADA estabelecerão procedimentos visando sistematizar o desenvolvimento do contrato, principalmente no que se refere à preparação e atualização dos programas de trabalho, relatórios de andamento, reuniões, habilitação de pessoal, comunicações, fiscalização e faturamento.

Para fundamentar e subsidiar o desenvolvimento dos trabalhos previstos da CONTRATADA, a CONTRATANTE fornecerá as informações e ferramentas de que dispõe.

## 20. REUNIÕES

A CONTRATADA e a CONTRATANTE manterão durante o desenvolvimento dos trabalhos, a necessária comunicação para facilitar o acompanhamento e o cumprimento do contrato. A CONTRATANTE convocará, para esse fim, por sua iniciativa ou da CONTRATADA quantas reuniões considerarem convenientes. Nessa etapa deverão ser definidas as **diretrizes para o prosseguimento dos trabalhos** onde se apresentarão as alternativas para definição do projeto.

Uma primeira Etapa deve ser apresentada para discussão dessas diretrizes que é a Fase do Projeto Funcional.



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

Uma segunda etapa seguida da fase do projeto funcional, deverão ser mobilizados que é o início da Fase de Levantamentos de Campo que subsidiará a Elaboração dos projetos executivos.

Uma terceira etapa é o projeto executivo onde os produtos deverão ser entregues.

**21. FISCALIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE DOS SERVIÇOS CONTRATADOS**

A fim de analisar e acompanhar a Elaboração de Projetos a CONTRATANTE utilizará profissionais do seu quadro que atuarão sob a responsabilidade do Gestor do contrato.

Este profissional será designado o representante da CONTRATANTE junto à CONTRATADA, com poderes para tomar decisões em nível geral e local, no acompanhamento dos trabalhos bem como de esclarecer os procedimentos de fiscalização dos serviços contratados.

A CONTRATANTE acompanhará os trabalhos, objetivando a sua correta elaboração, verificação e cumprimento dos prazos definidos no cronograma proposto pela CONTRATADA para execução dos serviços e de entrega dos produtos.

Compete à fiscalização da CONTRATANTE acompanhar e fiscalizar os serviços prestados pela CONTRATADA. Esta deverá possibilitar o livre acesso, em qualquer época, aos locais de trabalho e aos dados dos serviços em andamentos, tanto em campo quanto em seu escritório, bem como prestar os esclarecimentos necessários.

A fiscalização da CONTRATANTE terá plenos poderes para agir e decidir perante a CONTRATADA, emitindo notificações que poderão incluir rejeição dos serviços que estiverem em desacordo com o Contrato para elaboração de projeto.

À fiscalização da CONTRATANTE é assegurado o direito de ordenar a suspensão dos serviços, no caso de não ser atendida no prazo de 48 (quarenta e oito) horas a contar da data de emissão da notificação, sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeita a CONTRATADA e sem que esta tenha direito a qualquer indenização por parte da CONTRATANTE.

A ação ou omissão, total ou parcial da Fiscalização, não eximirá a CONTRATADA da integral responsabilidade pela execução dos serviços contratados.

**22. PRAZO**

O prazo de execução dos serviços é de **120** (cento e vinte) dias, contados a partir da Ordem de Execução de Serviço – OES.

O prazo de vigência do contrato será de **210** (duzentos e dez) dias, para fins de pagamento e posterior prestação de contas, podendo ser prorrogado conforme a fiscalização determinar.



### **23. VALOR ORÇADO**

O valor orçado para os serviços é de **R\$ 598.503,19** (quinhentos e noventa e oito mil, quinhentos e três reais e dezenove centavos), conforme planilha de Orçamento anexa.

No valor acima estão incluídas todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução contratual, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, deslocamento às cidades, hospedagens, alimentação e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

### **24. DA ENTREGA DOS SERVIÇOS**

a) Pavimentação Asfáltica, Drenagem de Águas Pluviais, Acessibilidade e Sinalização Viária e Bacia de Amortecimento apresentar os seguintes serviços:

- 1. Projeto Funcional;**
- 2. Estudos Topográficos e Geotécnicos;**
- 3. Projeto Executivo – Pavimentação Asfáltica, Drenagem De Águas Pluviais, Acessibilidade, Sinalização Viária;**
- 4. Projeto Executivo – Bacia de Detenção**
- 5. Projeto Executivo – Contenção de Taludes em Gabião Caixa**

b) Projeto Executivo – Sistema de Esgotamento Sanitário (Rede e Estação Elevatória)

- 1. Estudo de Concepção e Viabilidade do SES**
- 2. Elaboração do Projeto Básico do SES**
- 3. Estudos ambientais e diretrizes para regularizações pertinentes**
- 4. Elaboração do Projeto Executivo do SES**

- Os projetos, plantas, perfis e detalhes deverão ser entregues em formato A-1 ou em formato mais adequado, mediante autorização deste Município.
- Os textos, planilhas e boletins deverão ser entregues em formato A-4.
- Planilhas orçamentárias completas, relativas aos projetos



**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORGUINHO**

executivos;

- Anotação de Responsabilidade técnica – ART;
- As respectivas entregas serão realizadas em duas etapas:
- Na primeira etapa os trabalhos deverão ser entregues em arquivos digitais (CD/DVD/pendrive), nos formatos xls; dwg; doc e pdf, com formulas abertas e que possibilitem o manuseio pelo nosso corpo técnico que procederá a análise e sua aprovação. Os trabalhos serão aprovados pelo município, que poderá solicitar adequação dos projetos entregues.
- Na segunda etapa após análise e aprovação dos projetos pela equipe técnica desta PREFEITURA, deverão ser entregues:
- 02 (duas) vias impressas do Pacote de Projetos Executivos, com os projetos, plantas, perfis e detalhes no formato A-1, assinados e numerados sequencialmente.
- Os textos planilhas, boletins, memorial descritivos, cálculo de volume e as memórias de cálculos deverão ser entregues em 02 (duas) vias impressas no formato A-4, devidamente assinadas.
- Deverão ser entregues 02 (duas) vias de (CD/DVD/pendrive), com os arquivos digitais que compõem o projeto executivo aprovado, nos formatos xls; dwg; doc e pdf, com fórmulas abertas e que possibilitem o manuseio.

## **25. DAS MEDIÇÕES**

Os projetos serão medidos conforme o cronograma físico-financeiro em medição parcial conforme execução dos serviços mediante a aprovação do município.

## **26. DA FORMA DE PAGAMENTO DAS ETAPAS**

O pagamento será efetivado em medições parciais, mediante a apresentação de nota fiscal e certidões.

Corguinho - MS, 09 de março de 2023.

Joel Marcelino  
Secretario Municipal de Serviços e Obras Publicas