



## **INFORMAÇÕES DO PREPONENTE**

NOME: PREFEITURA MUNICIPAL DE SORRISO

CNPJ: 03.239.076/0001-62

ENDEREÇO: AVENIDA PORTO ALEGRE

CIDADE: SORRISO - MT

CEP: 78890-000

RESPONSÁVEL:

TELEFONE:

## **EMPRESA CONTRATADA**

RAZÃO SOCIAL: CONECTIVA ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA. - EPP

CNPJ: 05.007.355/0001-26

ENDEREÇO: RUA ALTA FLORESTA, 354, CENTRO, SORRISO-MT.

CEP: 78.890-000

TELEFONE: (66) 3544 6883

## **RESPONSÁVEL TÉCNICO**

NOME: SILVETH XAVIER DE OLIVEIRA

PROFISSÃO/REGISTRO PROFISSIONAL: ENGENHEIRA CIVIL E DE  
SEGURANÇA DO TRABALHO / RNP: 1204527067

ENDEREÇO: RUA ALTA FLORESTA, N° 354, CENTRO, SORRISO - MT.

CEP: 78.890-000

TELEFONE: (66) 3544 6883

E-MAIL: silvethxavier@gmail.com

## SUMÁRIO

HISTÓRIA DO MUNICÍPIO .....	05
DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO .....	07
MEMORIAL DESCRITIVO DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	11
Precipitação e escoamento superficial.....	12
Critérios de Projeto.....	13
Ruas .....	13
Traçado Viário.....	14
Sarjetas.....	14
Áreas de Contribuição.....	14
Chuvas.....	14
Galerias .....	14
Especificação dos Dispositivos de Drenagem Urbana.....	14
Galerias .....	14
Bocas de Lobo .....	15
Poços de Visita .....	16
Caixas de passagem.....	16
Especificação para Execução dos Serviços.....	17
Locação da Tubulação.....	17
Escavação de Valas.....	17
Regularização de Fundo de Vala e Berço Drenante.....	17
Assentamento da Tubulação.....	17
Bocas de Lobo .....	17
Poços de Visita e Caixas de Passagem .....	18
Meio Fio e Sarjeta: .....	18
Reaterro Compactado de Valas .....	19

Bota-fora .....	19
Manejo Ambiental .....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	21

## HISTÓRIA DO MUNICÍPIO

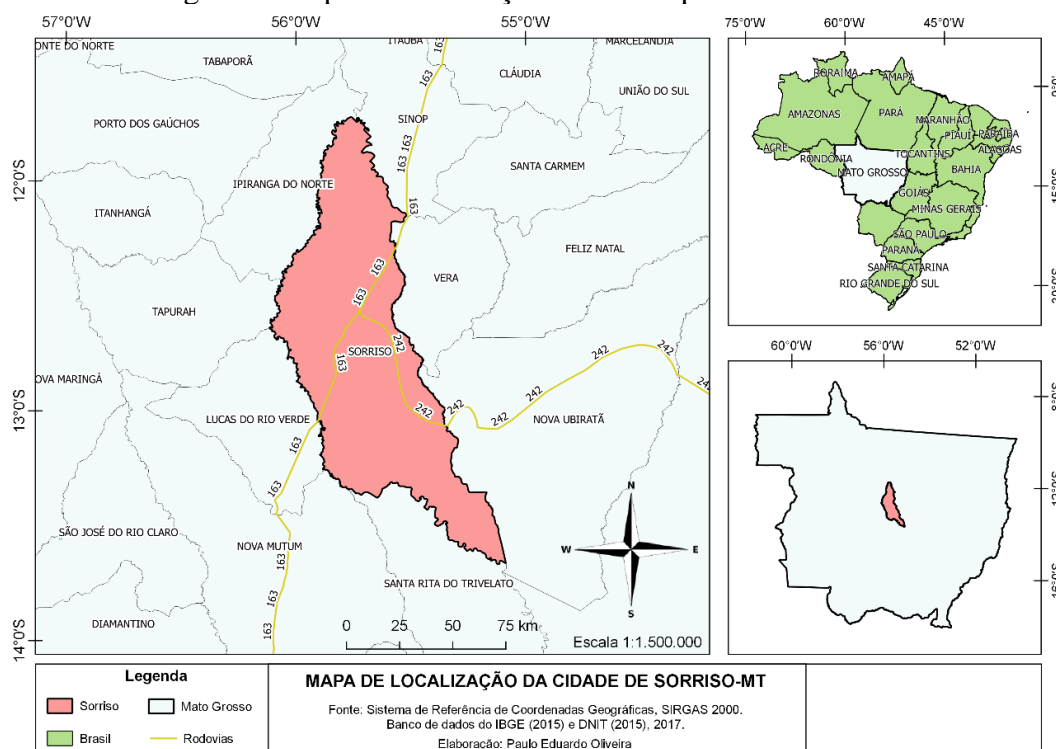
A cidade de Sorriso teve sua origem no final da década de 70, resultado dos programas de incentivo ao desenvolvimento dos governos militares na expansão brasileira em direção a Amazônia, porém só recebeu sua emancipação político-administrativa em 1986. Atualmente é reconhecida como a capital nacional do agronegócio, sendo a cidade que mais produz grãos no Brasil, tornando-a a 4º maior economia do estado.

Localizada as margens da BR163 e no entroncamento desta com a MT 242, na região norte do Estado de Mato Grosso, a cidade de Sorriso possui uma extensão territorial de 9.329.604 km<sup>2</sup>. Pertencente a Microrregião do Alto Teles Pires, se encontra sob as coordenadas 12°32',43" S e 55°42'41" O.

De acordo com o último censo do IBGE (2010), contava com uma população de 66.521 habitantes e, estimada em 2016 de 82.792 habitantes. Ainda faz parte do território da cidade os distritos de Boa Esperança, Caravágio e Primavera.

O município faz divisa territorial ao norte com as cidades de Ipiranga do Norte e Sinop, ao sul com Nova Ubiratã, Nova Mutum e Santa Rita do Trivelato, a leste com Vera e Nova Ubiratã e a oeste com Lucas do Rio Verde e Tapurah, conforme pode ser visualizado na figura 1.

Figura 1. Mapa de localização do município de Sorriso-MT



Fonte: Acervo próprio

Figura 2 - Vista aérea da cidade de Sorriso.



Fonte: <http://sorriso.mt.gov.br/noticia/index/ibge-aponta-crescimento-populacional-de-2-9-em-sorriso/849>

## DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

O Distrito de Boa Esperança do Norte localiza-se a 140 km de distância do município de Sorriso, no qual faz limites com as bases territoriais com Sinop, Vera, Nova Ubiratã, Lucas do Rio Verde e Tapurah

Figura 3 – Mapa de Localização de Sorriso



Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Sinop#/media/File:MatoGrosso\\_Municip\\_Sorriso.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Sinop#/media/File:MatoGrosso_Municip_Sorriso.svg)

Figura 4 – Gráfico de Crescimento Populacional de Sorriso



Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010

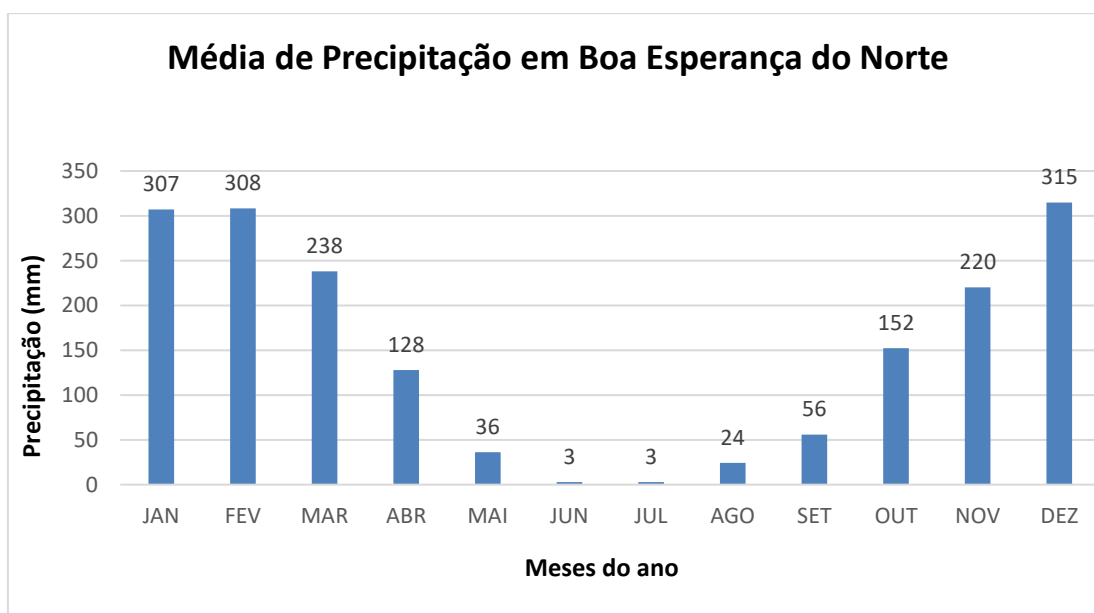
A população em Sorriso estimada para o ano de 2018 é de 85.300 habitantes. Observa-se pela Figura 4 que a população no município vem crescendo constantemente.

A economia do município está diretamente relacionada ao agronegócio, sendo o cultivo da soja a principal atividade. É considerado o maior produtor de soja do país, produz 17% da soja de Mato Grosso e 3 % do Brasil. Sendo a 4º Maior economia do Estado de Mato Grosso ficando atrás da Capital Cuiabá, de Várzea Grande e de Rondonópolis. Se destaca por ser o município com maior rentabilidade no Agronegócio do Brasil.

O clima em Sorriso é tropical. Há muito mais pluviosidade no verão que no inverno. A classificação do clima é Aw segundo a Köppen e Geiger. 25.0 °C é a temperatura média em Sorriso. Tem uma pluviosidade média anual de 1883 mm. Julho é o mês mais seco com 3 mm. O mês de fevereiro é o mês com maior precipitação, apresentando uma média de 342 mm. O mês mais quente do ano é Setembro com uma temperatura média de 26.6 °C. Ao longo do ano Junho tem uma temperatura média de 23.1 °C. É a temperatura média mais baixa do ano.



Figura 5 - Médias mensais de Precipitação Pluviométrica em Boa Esperança do Norte



Fonte: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/mato-grosso/boa-esperanca-315134/>

A vegetação do Distrito de Boa Esperança do Norte é constituída por cerrado, arbóreo denso (cerradão), florestas abertas (matas ciliares), e 65% da área do município é de campos cerrados.

Encravada em meio ao cerrado e Amazônia legal, Sorriso desfruta, além das riquezas naturais, de uma posição geográfica privilegiada, com excelentes condições de clima, relevo, solo, hidrografia e todas as condições para dimensionar o município como um dos maiores pólos de desenvolvimento do país.

Tabela 1 - Sínteses de informações acerca do município de Sorriso

População	85.223 habitantes
Gentílico	Sorrisiense
Área	9.329,604 km <sup>2</sup>
IDH-M	0,744
Eleitores	45.645 habitantes
Densidade Demográfica	8,317 hab./km <sup>2</sup>
Microrregião	Alto Teles Pires
Mesorregião	Norte Mato-grossense
% da população em domicílios com água encanada	-
% da população em domicílios com esgoto tratado	-
Temperatura média anual	24,1°C
Precipitação média anual	1790 mm
Distância da Capital	398 km
Comarca	Sorriso

Fonte: IBGE, 2016

## **MEMORIAL DESCRITIVO DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

A microdrenagem urbana, ou sistema inicial de drenagem é uma constituição de sistema de condutos pluviais relacionados aos espaços do loteamento que tem início nos coletores prediais, prossegue pelo escoamento das sarjetas, e geralmente tem como receptores a Boca de Lobo, em seguida os condutos, poços de visita, caixas de passagens, que são dimensionados no projeto e tem critérios técnicos que definem a rede pluvial.

A rede coletora deve ser lançada, de acordo com as condições naturais de escoamento superficial seguindo as seguintes definições:

- Os divisores de bacias e as áreas contribuintes a cada trecho deverão ficar convenientemente assinalados nas plantas;
- Para ocupação que demande de mais de 80% de impermeabilização, com construções de barracão e silos trechos deverão prever uma contenção interna para atender aos picos de chuvas e não sobrecarregar a rede de escoamento de águas pluviais;
- As galerias pluviais estarão lançadas na parte central das vias públicas;
- Preferencialmente os sistemas de detenções devem estar integrados de forma paisagística na área, neste caso, poderá ser necessário utilizar detenções ou retenções internas ao parcelamento na forma de lagos permanentes ou secos integrados ao uso previsto para a área;
- Os projetos deverão prever áreas impermeáveis e para atender aos sistemas de detenções ou retenções

O presente projeto refere-se à drenagem das águas pluviais da área urbana do município de Sorriso situado na região do médio norte do Estado, onde será feita a rede de drenagem.

Figura 1 - Localização da Área de Projeto



Toda área a ser drenada foi devidamente levantada de forma planialtimétrica a fim de determinar a situação do local do terreno, como também as áreas de contribuição para determinação da drenagem.

A drenagem pluvial proposta será obtida através da delimitação da sarjeta nos locais de limitação entre o passeio público e a pista de rolamento. Em seguida será através das sarjetas / meio fio, boca de lobo e tubulação de tubos de concreto. Em anexo é apresentada a planilha de dados hidrológicos.

Para estabelecimento de definições de projeto de drenagem pluvial, consideramos alguns conceitos importantes, dentro os quais que temos abaixo:

### *PRECIPITAÇÃO E ESCOAMENTO SUPERFICIAL*

São considerações sobre as águas pluviais:

- Duração(t) – é o intervalo de tempo de observação de uma chuva. As alturas pluviométricas acumuladas a partir do início da chuva que são registradas, sob forma de pluviogramas.
- Intensidade (i) – é a relação altura/duração. Observando-se que altas densidades correspondem a curtas durações.
- Frequência (f) – é o número de vezes que em uma dada chuva (Intensidade e Duração) ocorre ou é superada num tempo dado, no geral em um ano (vezes por ano).
- Recorrência (T) – ou retorno é o inverso da frequência, ou seja, o período em que uma dada chuva pode ocorrer ou ser superada (anos por vez).

Do volume total de água que precipita sobre o solo, apenas uma parcela escoar sobre a superfície e sucessivamente constitui as enxurradas, os córregos, rios e lagos. O restante é interceptado pela cobertura vegetal e depressões do terreno, infiltra e/ou evapora. O coeficiente de deflúvio é apresentado como o resultado da ação do terreno sobre a chuva relacionando o volume que escoar com o volume precipitado, que também é definido como sendo a relação entre a vazão de enchente de certa frequência e a intensidade média de chuva de igual frequência. Existem algumas formulas práticas como a de Horner, em que:

$$C = 0,364 \log t + 0,0042r - 0,145$$

Onde:

C = coeficiente de deflúvio

T = duração em minutos,

r = percentual impermeabilizada da área.

## CRITÉRIOS DE PROJETO

Para elaboração do projeto foram considerados os seguintes:

Ruas: Conforme planta de detalhamento da rua, as larguras e as declividades foram especificadas. Para cálculo da drenagem foram adotados, para largura da via 9,00 m,

(nas avenidas considerou-se 23m) n Manning igual a 0,0016, declividade transversal de 3,0 %, a classe da via adotada como secundária.

Traçado Viário: Por se tratar de área loteada e não habitada foram obedecidos o traçado do projeto urbanístico, com a caracterização das ruas/avenidas definidas para este projeto de loteamento. Foram considerados a ruas sem pavimento e a área de contribuição considerada para drenagem de águas pluviais, uma parte dos lotes e outra da metade da rua, convergindo para a sarjeta. Estas áreas estão expressas nas planilhas do memorial de cálculo.

Sarjetas: Com observação do caminho natural para estabelecimento da melhor eficiência do sistema superficial. A largura de 0,30m, altura de 0,15m, tangente de 10,0 e velocidade máxima de 5,00m/s e mínima de 0,35m/s e coeficiente de rugosidade de manning de 0,014.

Áreas de Contribuição: Para estabelecer a devida drenagem através da contribuição em cada sarjeta até as bocas de lobo foram determinados às áreas de influência para o trecho previsto da sarjeta – visto nas planilhas do memorial de cálculo.

Chuvas: Para determinação da drenagem pluvial foi-se adotado: chuva com duração de 10 min, período de retorno de 10 anos, coeficiente de runoff de 0,50, percentual impermeável de 50 % e tempo de concentração mínimo de 10 minutos.

Galerias: Foram adotados para as galerias a velocidade mínima de 0,35m/s, velocidade máxima 5,00m/s e declividade construtiva mínima de 0,0005 m/m. A lâmina máxima (y/d) a ser admitida foi de 0,80. Para a taxa de infiltração em tubos de concreto pré-moldados foram admitidos 0,01 l/s/km.

#### ***ESPECIFICAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM URBANA.***

Galerias - Dispositivos destinados à condução dos deflúvios que se desenvolvem na plataforma das ruas para os coletores de drenagem, através de canalizações

subterrâneas, integrando o sistema de drenagem da rua de modo a permitir a livre condução dos veículos.

Os tubos de concreto deverão ser fabricados conforme as normas NBR 9793/87 – Tubos de concreto simples de seção circular para águas pluviais (Classes C1 a C5) – Especificação e NBR 9794/87 – Tubos de concreto armado de seção circular para águas pluviais (Classes CA1 a CA4) – Especificação. O uso do cimento que atenda as normas da ABNT e agregados com diâmetro máximo igual a 1/3 da espessura da parede do tubo deverá ser conforme a NBR 7211/09.

Em relação ao concreto, as especificações recomendam que o material tenha uma porcentagem mínima de argamassa compatível com o processo de fabricação e uma relação água/cimento de no máximo 0,50. Para acabamento do tubo, cura, água destinada ao amassamento do concreto e dimensões mínimas nos tubos e tolerâncias dimensões deverão ser seguidas as NBR 9793/87 e NBR 9794/87.

Para o controle de qualidade dos produtos colocados na obra, os lotes devem ter amostras ensaiadas conforme as normas NBR-6583/87 – para tubo simples, e NBR 9795/87 para tubos de concreto – para determinação da resistência à compressão diametral e também quanto a permeabilidade, absorção, e avaliação visual e dimensional (NBR6586/87 e NBR 9796/87).

Os tubos de concreto são peças circulares pré-moldadas de concreto, com encaixe macho e fêmea ou ponta e bolsa. As classes de resistência previstas na NBR 8890/03 para tubos de concreto destinados à condução de águas pluviais são: PS1 e PS2 - para tubos de concreto simples (diâmetro de 200 mm a 600 mm); PA1, PA2, PA3 e PA4 - para tubos de concreto armado (diâmetro de 300 mm a 2.000 mm).

- Cimento: qualquer tipo de cimento, estando de acordo com a NBR 5732 ou NBR 5733 ou NBR 5735 ou NBR 5736 ou NBR 5737.
- Armadura: pode ser utilizadas barras de aço ou telas soldadas, conforme NBR 7480 ou NBR 7481.
- Agregados: selecionados, livres de impureza, conforme NBR 7211.

*Bocas de Lobo* – Dispositivos de captação localizada junto aos bordos da calçada ou meio fios da malha viária, que através de ramais, transferem os deflúvios para as

galerias ou outros coletores. As bocas de lobo podem ser simples, duplas ou triplas, e estão determinadas em projeto. As normas que deverão ser observadas para a alvenaria das bocas de lobo e também dos poços de visitas são:

- NBR-6460/83 - Tijolo Maciço Cerâmico para Alvenaria - Verificação da Resistência à compressão;
- NBR-6461/83 - Bloco Cerâmico para Alvenaria - Verificação da Resistência à Compressão;
- NBR-7170/83 - Tijolos maciços cerâmicos para alvenaria;
- NBR-7171/95 - Bloco Cerâmico para Alvenaria – Especificação;
- NBR-8041/83 - Tijolo Maciço Cerâmico para Alvenaria - Forma e dimensões.

Poços de Visita – Caixas intermediárias que se localizam ao longo da rede para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividades ou alterações de quedas, sendo que deverão ser visitáveis de forma que permitam a limpeza e inspeção preventiva e corretiva.

Caixas de passagem - Caixas intermediárias que se localizam ao longo da rede para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividades ou alterações de quedas.



## *ESPECIFICAÇÃO PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.*

*Locação da Tubulação:* Será locado no eixo da rua ou avenida a linha que determinará a escavação de valas para colocação da tubulação de drenagem pluvial.

*Escavação de Valas:* As valas serão abertas seguindo a locação e as cotas determinadas em projeto, bem como a largura da vala que será determinada na planilha de Resultado das galerias, para cada trecho. As escavações acima de 1,25m deverão ser escoradas a fim de preservar a vida e a qualidade da obra. A execução das escavações implicará responsabilidade integral da contratada pela sua resistência e estabilidade. A largura da vala será igual ao diâmetro do tubo acrescido de 1,0 m para tubos de todos os diâmetros. O recobrimento mínimo dos tubos em concreto simples e em concreto armado será de 1,0m. O fundo das valas deverá ser preparado de forma a manter uma declividade constante em conformidade com a indicada no projeto, proporcionando apoio uniforme e contínuo ao longo da tubulação. O terreno do fundo das valas deverá estar seco, sendo feita se necessário, uma drenagem prévia. O fundo das valas deverá ser apiloado, regularizados e possuir lastro de brita nº 02 com espessura mínima de 5 cm.

*Regularização de Fundo de Vala e Berço Drenante:* O fundo das valas deverá ser regularizado com apiloamento em maço e posteriormente execução da camada de pedra brita ou areia com espessura de 10 cm, fazendo um lastro com largura igual ao diâmetro da tubulação.

*Assentamento da Tubulação:* Toda a tubulação será assentada de jusante para montante com o encaixe de tubos de concreto, conforme especificado diâmetro no projeto, em seguida ao assentamento deverá ser executado rejuntamento da tubulação com anel interno na parte inferior do tubo, na região de encaixe, e na parte superior externamente, com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3.

*Bocas de Lobo:* Nos locais determinados serão executadas as bocas de lobo, com tijolos maciços, tampo de concreto, conforme detalhe em projeto, a ser revestido por

argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Ver o detalhe para construção na planta de detalhe.

*Poços de Visita e Caixas de Passagem:* Obedecendo ao projeto serão executados os poços de visita, conforme detalhes descritos no projeto, com escavação, encaixe da tubulação, ligação da boca de lobo, execução da chaminé para visita e tampo de ferro fundido visitável. Para as caixas de passagem os detalhes também constam na prancha de detalhes e a sua disposição na planta geral de drenagem. A laje de cobertura do poço deverá ser moldada, concretado e após período de cura (28 dias) ser assentada sobre a caixa em alvenaria de tijolos maciços. Na execução da chaminé deverá ser executada uma cinta na altura superior da chaminé com o ajuste para recebimento do caixilho do tampão de ferro fundido.

*Meio Fio e Sarjeta:* Dispositivos com função de limitar a área da plataforma dos terrenos marginais, canteiros e etc., bem como os dispositivos de drenagem superficial. O meio fio será fundido juntamente com a sarjeta, em concreto, perfeitamente ligado ao pavimento, deverá ainda ser escorado por concreto (bolas) com distância de 1,00 m. O Tipo de meio fio adotado deverá constar no projeto de pavimentação. Os equipamentos necessários para a execução dos serviços será:

- a- Caminhão basculante;
- b- Caminhão de carroceria fixa;
- c- Betoneira ou caminhão betoneira;
- d- Motoniveladora;
- e- Pá carregadeira;
- f- Rolo Compactador;
- g- Retroescavadeira ou valetadeira;
- h- Máquina de pré-moldado ou extrusora;

O concreto a ser usado deverá ser dosado de forma que tenha uma resistência mínima a compressão, aos 28 dias, de 10 MPa.

Reaterro Compactado de Valas: Após o assentamento das tubulações e rejunte as valas receberão, do mesmo material escavado, reaterro, feito em camadas, compactado mecanicamente até a altura do subleito, do pavimento projetado. O reaterro das valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pelos projetos, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às tubulações, etc. e bom acabamento da superfície, não permitindo seu posterior abatimento. Os aterros e ou reaterros em geral, serão executados com material de primeira categoria, em camadas de 20 em 20 cm, devidamente umedecidas até atingir a umidade ótima, e compactadas até a compactação ideal, de 100% do Proctor Normal. O reaterro das valas das tubulações será feito em 02 etapas sendo a primeira de aterro compactado, manualmente com soquete de ferro ou madeira em camadas de 10 cm de espessura, colocando-se o material simultaneamente dos dois lados da tubulação ou do envelope de concreto, até 25cm acima da geratriz superior dos tubos, sem com isso perfurar ou promover o amassamento da tubulação, diminuindo sua seção útil, e a segunda etapa superpõe-se ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro, com o mesmo material empregado na primeira etapa, em camadas de 20cm de espessura máxima, compactados por soquetes de madeira ou equipamento mecânico, não se admitindo o uso de soquetes de ferro. Deverá ser executada toda a terraplanagem necessária, incluindo-se os cortes e ou aterros/reaterros em geral, as demolições de pisos por ventura existentes, remanejamento de árvores, etc., para acerto da plataforma de implantação da obra, que serão executados com material de primeira categoria, em camadas de 20 em 20 cm, devidamente umedecidas até atingir a umidade ótima, e compactadas até a compactação ideal, de 100% do Proctor Normal.

Bota-fora: Com a sobra do material, após o reaterro, deverá ser retirado do local, com distância média de transporte não superior a 3 km.

## *MANEJO AMBIENTAL*

Durante a construção dos dispositivos de drenagem deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se entre outros, os procedimentos:

- a- Todo material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos;
- b- O material excedente deverá ser removido para um local pré-definido em conjunto com os órgãos de controle ambiental, municipal e estadual;
- c- No ponto de deságue após a execução dos dispositivos de descarga de galeria deverá ser removido qualquer tipo de material que possa ser carregado ao curso d'água, bem como impedir o perfeito funcionamento deste dispositivo.
- d- Deverá ser evitado o trânsito desnecessário em terrenos naturais principalmente em áreas verdes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PAVIMENTAÇÃO. **Manual de Pavimentação Urbana – Drenagem: Manual de Projetos – Vol. II – ABPv – 2008.**

**Manual de Pavimentação Urbana – Volume III. Serviços de Drenagem (apêndice) – ABPv – 1991.**

AZEVEDO NETO. **Manual de Hidráulica.** 8ª. Edição atualizada.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mato Grosso » Sorriso.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/sorriso/panorama>>. Acesso em: 05/04/2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SORRISO. **Histórico do Município.** Disponível em: <<http://sorriso.mt.gov.br/#/home>>. Acesso em: 06/04/2017.