



Contrato:	Data:	Contratante:
032/2025	Setembro/2025	Prefeitura Municipal de Belo Oriente
ART OU RRT: MG20254301942	Responsável Técnico pela Elaboração:	
PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL	Conforme indicado em cada item de projeto	
Localização (Endereço da obra):	Coordenador	
Rodovia LMG 758, S/N, Bairro Comunidade Esperança-Belo Oriente	ENG.: Flávio Eurípedes Machado-CREA/MG: 225.328/D	
Disciplina de Projeto:	Responsável Técnico pela empresa e/ou contrato:	
Conforme indicado em cada item de projeto	Fabiola Batista Pires – CREA/MG: 78.851/D	
Tipo de Elaboração:	Responsável da contratante que receberá os projetos:	
PROJETO EXECUTIVO	Dulcinéia Lima Vidigal – Secretária de Educação	
Natureza de Documento:	Número da Ordem de Serviço (OS):	
MEMORIAL DESCRITIVO	BO_25_005	

PROJETO EXECUTIVO

PREFEITURA MUNICIPAL DE MATOZINHOS/MG

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO HIDROSSANITÁRIO (DRENAGEM PLUVIAL)

RAMPA DE ACESSO A ESCOLA ESPERANÇA

00	Emissão Inicial	13/08/2025	Ricardo Almeida	F.E.M.	P.M.B.O.
Rev.	Modificação	Data	Elaborado	Verificado	Aprovado



SUMÁRIO

ITEM	PÁGINA
1. APRESENTAÇÃO	3
1.1 OBJETIVO.....	3
1.2 INTRODUÇÃO.....	3
1.3 NORMAS TÉCNICAS.....	3
2. INSTALAÇÕES DE DRENAGEM PLUVIAL	3
2.1 FATORES METEOROLÓGICOS	4
2.1.1 TEMPO DE RETORNO.....	4
2.1.2 INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA.....	4
3.1 ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO	6
3.1.1 VAZÃO DE PROJETO	7
3.1.2 COBERTURA HORIZONTALS DE LAJE.....	7
3.2 CALHAS	8
3.2.1 DIMENSIONAMENTOS DE CALHAS	8
3.2.2 CONDUTORES VERTICAIS.....	8
4.1.1 CONDUTORES HORIZONTAIS.....	10
5. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGEM	11
5.1 MÉTODO DE EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES.....	11
5.1.1 MANUSEIO DE MATERIAIS.....	11
5.1.2 JUNTAS.....	11
5.1.3 ASSENTAMENTO EM VALAS	11
5.1.4 PROTEÇÃO E FIXAÇÃO.....	12
5.1.5 PROTEÇÃO DURANTE A OBRA.....	12
5.1.6 OBSERVAÇÃO FINAL	13
ANEXO 1 - MEMÓRIA DE CÁLCULO	14
ANEXO 2 - ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	17
ANEXO 3 - TERMO DE ENCERRAMENTO	18



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Parâmetros hidrológicos	5
Figura 2: Ação dos ventos na chuva	6
Figura 3: Área de contribuição	6
Figura 4: Incrementos de paredes	6
Figura 5: Ábaco para calha com saída em aresta viva	9
Figura 6: Ábaco para calha com funil de saída	9



1. APRESENTAÇÃO

1.1 OBJETIVO

O presente memorial tem como objetivo descrever as soluções adotadas em projeto para as instalações de Drenagem Pluvial da cobertura da RAMPA DE ACESSO A ESCOLA ESPERANÇA, localizada na Rodovia LMG 758, s/nº – Comunidade esperança do município de Belo Oriente/MG, assim como especificar os materiais e boas práticas de execução em obra.

1.2 INTRODUÇÃO

O projeto de Drenagem Pluvial foi elaborado com base no projeto arquitetônico e demais projetos complementares que necessitam de compatibilização direta como por exemplo os projetos de hidráulica, esgoto sanitário e estrutural.

O lote, de aproximadamente de 7.807,30 m², já é edificado e receberá uma ampliação com a construção de uma rampa de acesso a edificação. A cobertura da rampa possui a área de projeção de 89,79m².

1.3 NORMAS TÉCNICAS

Para o desenvolvimento do referido projeto foram observadas as normas, códigos, e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- **ABNT NBR 10844** – Instalações Prediais de Águas Pluviais.
- **ABNT NBR 5688**– Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação- Tubos e conexões de PVC, tipo DN-Requisitos.

2. INSTALAÇÕES DE DRENAGEM PLUVIAL

O projeto foi elaborado para atender as exigências e critérios necessários aos projetos das instalações de drenagem de águas pluviais, visando a garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia.

A instalação predial de águas pluviais se destina exclusivamente ao recolhimento e condução das águas pluviais, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais, conforme previsto no modelo de separação absoluta adotado no Brasil. É vedada em toda e qualquer hipótese, o lançamento de esgoto sanitário em redes de drenagem, assim como as águas pluviais nas redes de esgoto usadas apenas para águas residuárias (despejos, líquidos domésticos ou industriais) (Ver NBR 9814).

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 3
--	----------------------------	-------------------------	---------------------



2.1 FATORES METEOROLÓGICOS

A determinação da intensidade pluviométrica “I”, para fins de projeto, deve ser feita a partir da fixação de valores adequados para o período de retorno e a duração de precipitação. Tomam-se como base dados pluviométricos locais.

2.1.1 TEMPO DE RETORNO

O período de retorno deve ser fixado segundo as características da área a ser drenada, obedecendo ao estabelecido a seguir:

- T = 1 ano, para áreas pavimentadas, onde empoçamento possam ser tolerados;
- T = 5 anos, para coberturas e/ou terraços;
- T = 25 anos, para coberturas e áreas onde empoçamento ou extravasamento não possa ser tolerado.

A duração de precipitação deve ser fixada em $t = 5\text{min}$.

Se forem conhecidos, com precisão, valores de tempo de concentração e houver dados de intensidade pluviométrica correspondentes, estes podem ser utilizados. Isto é permitido quanto a outros valores de período de retorno para obras especiais.

2.1.2 INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA

As informações Pluviométricas foram extraídas de estudos de chuvas existentes para a Região de Esmeraldas-MG.

Para o cálculo da Intensidade das chuvas (I) na região de Belo Oriente, poderemos utilizar a fórmula que segue:

$$I = \frac{K * T^a}{t + b^c}$$

Onde:

- T = Tempo de retorno;
- t = Tempo médio de chuva em minutos igual ao tempo de concentração;
- K, a, b, c = Parâmetros hidrológicos da localidade (extraído do programa Plúvio, da Universidade Federal de Viçosa-MG).

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 4
--	----------------------------	-------------------------	---------------------



Figura 1: Parâmetros hidrológicos

Fonte: Software Pluvio

Para a localidade de Belo Oriente (MG):

- $K = 843,980$
- $a = 0,209$
- $b = 11,626$
- $c = 0,709$
- Tempo de Retorno = 25 anos.

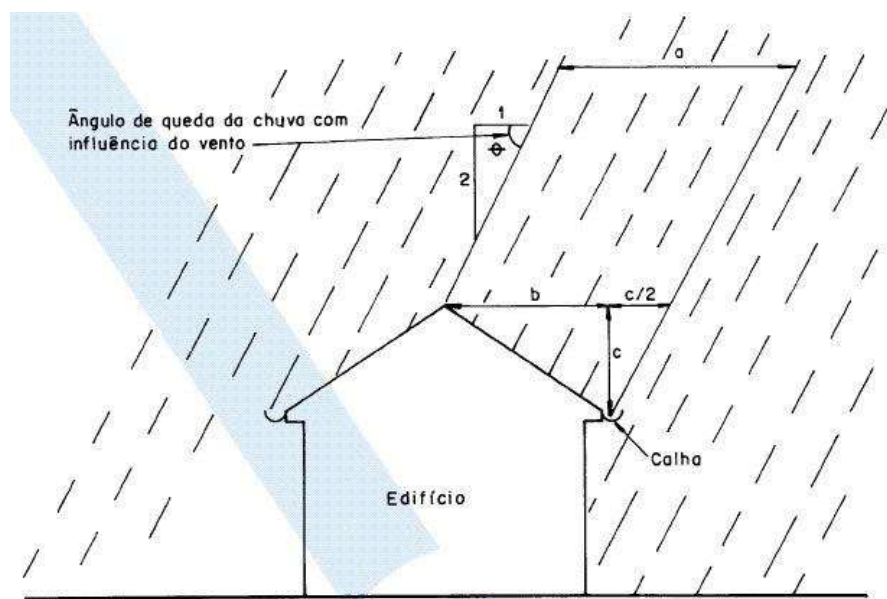
Aplicando na fórmula obteve-se a intensidade pluviométrica de 225,4 mm/h

A ação dos ventos deve ser levada em conta através da adoção de um ângulo de inclinação da chuva em relação à horizontal igual a $\arctg 2 \theta$, para o cálculo da quantidade de chuva a ser interceptada por superfícies inclinadas ou verticais. O vento deve ser considerado na direção que ocasionar maior quantidade de chuva interceptada pelas superfícies consideradas (Ver Figura 1 da Norma 10844, pg 4).

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 5
--	----------------------------	-------------------------	---------------------



Figura 2: Ação dos ventos na chuva

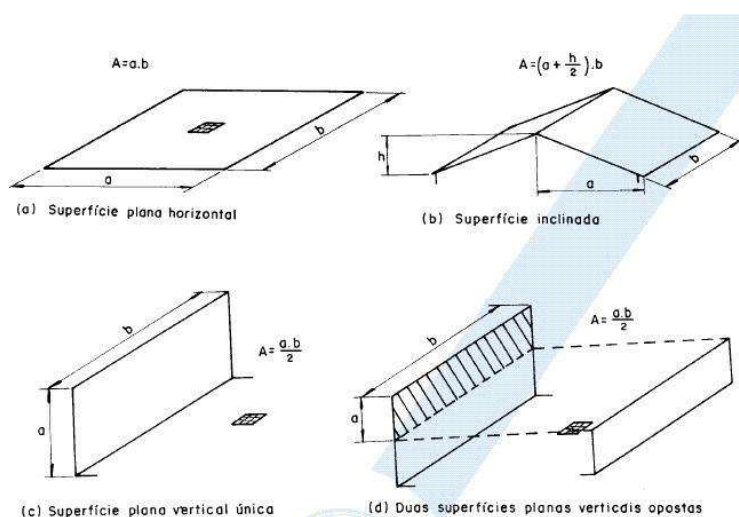


3. Fonte: Norma da ABNT NBR 10844:1989

3.1 ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

No cálculo da área de contribuição, foi considerado os incrementos devidos à inclinação da cobertura e às paredes que interceptem água de chuva que também deva ser drenada pela cobertura conforme apresentado a seguir.

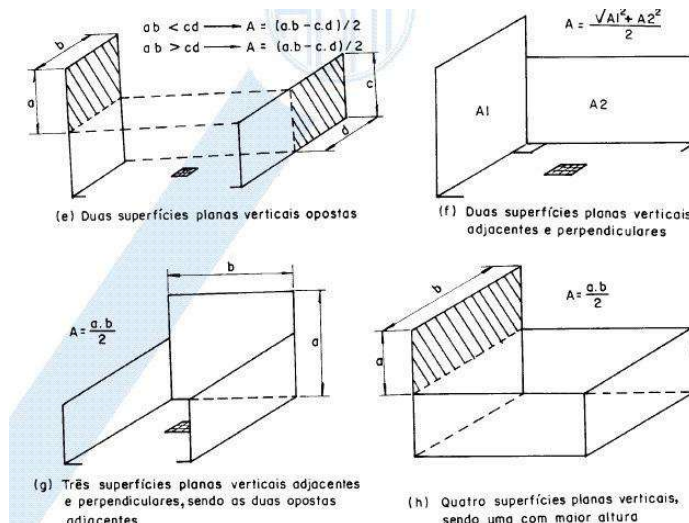
Figura 3: Área de contribuição



Fonte: Norma da ABNT NBR 10844:1989

Figura 4: Incrementos de paredes

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 6
---	---------------------	------------------	--------------



Fonte: Norma da ABNT NBR 10844:1989

3.1.1 VAZÃO DE PROJETO

A vazão de projeto foi calculada pela fórmula:

$$Q = \frac{I \cdot A}{60}$$

Onde:

- Q = Vazão de projeto, em L/min
- I = intensidade pluviométrica, em mm/h
- A = área de contribuição, em m²

3.1.2 COBERTURA HORIZONTAIS DE LAJE

As coberturas horizontais de laje devem ser projetadas para evitar empoçamento, exceto aquele tipo de acumulação temporária de água, durante tempestades, que pode ser permitido onde a cobertura for especialmente projetada para ser impermeável sob certas condições. As superfícies horizontais de laje devem ter declividade mínima de 0,5%, de modo que garanta o escoamento das águas pluviais, até os pontos de drenagem previstos.

A drenagem deve ser feita por mais de uma saída, exceto nos casos em que não houver risco de obstrução.

Quando necessário, a cobertura deve ser subdividida em áreas menores com caimentos de orientações diferentes, para evitar grandes percursos de água.

Os trechos da linha perimetral da cobertura e das eventuais aberturas na cobertura (escadas, claraboias etc.) que possam receber água, em virtude do caimento, devem ser dotados de platibanda ou calha.

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 7
--	----------------------------	-------------------------	---------------------



Os raios hemisféricos devem ser usados onde os ralos planos possam causar obstruções.

3.2 CALHAS

As calhas de beiral e platibanda devem, sempre que possível, ser fixadas centralmente sob a extremidade da cobertura e o mais próximo desta.

A inclinação das calhas de beiral e platibanda deve ser uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

As calhas de água-furtada têm inclinação de acordo com o projeto da cobertura.

Quando a saída não estiver colocada em uma das extremidades, a vazão de projeto para o dimensionamento das calhas de beiral ou platibanda deve ser aquela correspondente à maior das áreas de contribuição.

3.2.1 DIMENSIONAMENTOS DE CALHAS

O dimensionamento das calhas deve ser feito através da fórmula de Manning-Strickler, indicada a seguir, ou de qualquer outra fórmula equivalente:

$$Q = K \cdot \frac{S}{n} \cdot Rh^{2/3} \cdot i^{2/3}$$

Onde:

- Q= Vazão de projeto, em L/min
- S = área da seção molhada, em m²
- n = coeficiente de rugosidade (Ver Tabela)
- R = raio hidráulico, em m
- P = perímetro molhado, em m
- i = declividade da calha, em m/m
- K = 60.000

3.2.2 CONDUTORES VERTICAIS

Os condutores verticais devem ser projetados, sempre que possível, em uma só prumada. Quando houver necessidade de desvio, devem ser usadas curvas de 90º de raio longo ou curvas de 45º e devem ser previstas peças de inspeção.

Os condutores verticais podem ser colocados externa e internamente ao edifício, dependendo de considerações de projeto, do uso e da ocupação do edifício e do material dos condutores. O diâmetro interno mínimo dos condutores verticais de seção circular é 70mm.

O dimensionamento dos condutores verticais deve ser feito a partir dos seguintes Dados:

- Q = Vazão de projeto, em L/min
- H = altura da lâmina de água na calha, em mm

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 8
--	----------------------------	-------------------------	---------------------



- L = comprimento do condutor vertical, em m
- Nota: O diâmetro interno (D) do condutor vertical é obtido através dos ábacos da Figura 3.

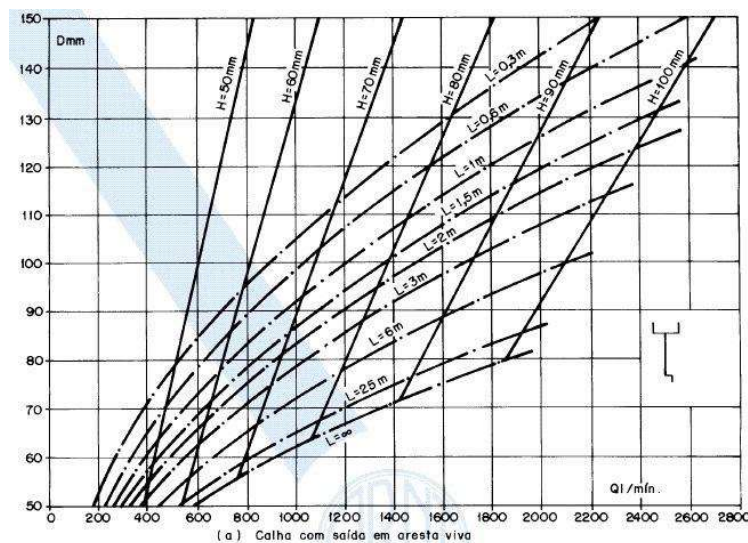
Para calhas com saída em aresta viva ou com funil de saída, deve-se utilizar, respectivamente, o ábaco (a) ou (b)

- Dados: Q (L/min), H (mm) e L (m)
- H incógnita: D (mm)

Procedimento: levantar uma vertical por Q até interceptar as curvas de H e L correspondentes. No caso de não haver curvas dos valores de H e L , interpolar entre as curvas existentes. Transportar a interseção mais alta até o eixo D . Adotar o diâmetro nominal cujo diâmetro interno seja superior ou igual ao valor encontrado.

Os ábacos foram construídos para condutores verticais rugosos (coeficiente de atrito $f = 0,04$) com dois desvios na base.

Figura 5: Ábaco para calha com saída em aresta viva



Fonte: Norma da ABNT NBR 10844:1989

Figura 6: Ábaco para calha com funil de saída

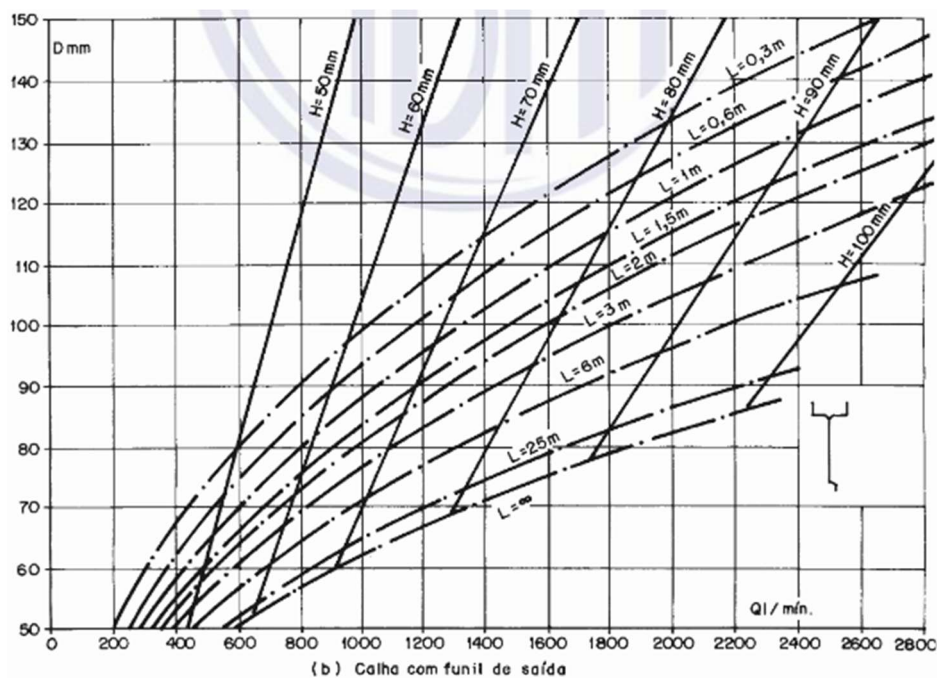


Figura 3 - Ábacos para a determinação de diâmetros de condutores verticais

4. Fonte: Norma da ABNT NBR 10844:1989

4.1.1 CONDUTORES HORIZONTAIS

Os condutores horizontais devem ser projetados, sempre que possível, com declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

O dimensionamento dos condutores horizontais de seção circular deve ser feito para escoamento com lâmina de altura igual a 2/3 do diâmetro interno (D) do tubo.

As vazões para tubos de vários materiais e inclinações usuais estão indicadas na Tabela 4 na Norma NBR 10844, página 9.

Nas tubulações aparentes, devem ser previstas inspeções sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20m nos percursos retilíneos. Nas tubulações enterradas, devem ser previstas caixas de areia sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20m nos percursos retilíneos.

A ligação entre os condutores verticais e horizontais é sempre feita por curva de raio longo, com inspeção ou caixa de areia, estando o condutor horizontal aparente ou enterrado.



5. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGEM

5.1 MÉTODO DE EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES

5.1.1 MANUSEIO DE MATERIAIS

Além das normas, e no caso de não existir norma específica, devem ser observadas as instruções dos fabricantes, no tocante ao manuseio (carregamento, transporte e armazenamento), dos produtos por eles fabricados.

5.1.2 JUNTAS

Todas as juntas executadas nas tubulações devem ser estanques ao ar e à água devendo assim permanecer durante a vida útil.

As instruções dos fabricantes devem ser sempre observadas de forma a se obter uma junta eficaz.

Nenhum material utilizado na execução de juntas deve adentrar nas tubulações de forma a diminuir a seção de passagem destas tubulações.

As juntas e as tubulações devem estar de tal forma arranjadas que permitam acomodar os movimentos decorrentes de efeitos de dilatação térmica, tanto da estrutura do prédio como do próprio material da instalação.

É vedada a confecção de juntas que deformem ou venham a deformar fisicamente os tubos ou aparelhos sanitários, na região de junção entre as partes, como por exemplo, FAZER BOLSA ALARGANDO O DIÂMETRO DO TUBO POR MEIO DE AQUECIMENTO.

5.1.3 ASSENTAMENTO EM VALAS

O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme para suporte das tubulações. Pontas de rocha ou outros materiais perfurantes, lama, etc. devem ser removidas e substituídas por material de enchimento. A largura da vala deve ser tal que permita a execução das atividades de montagem das tubulações, seu assento e rejuntamento. Durante o reaterro das valas, a tubulação deve estar cercada de material adequado, compactado de forma a resistir a movimentos ocasionados durante o reaterro.

Todas as aberturas no terreno para instalação de canalizações, só poderão ser aterradas após o responsável técnico da obra, engenheiro, constatar o estado dos tubos, das juntas, das proteções e caimentos das tubulações e seu preenchimento deverá ser feito em

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 11
--	----------------------------	-------------------------	----------------------



camadas sucessivas de 10cm, bem apiloadas e molhadas, e isentas de entulhos, pedras, etc.

Exceto quando os métodos de rejuntamento e compactação se mostrarem insuficientes para prevenir movimentos longitudinais, devem ser projetadas ancoragens de forma a resistir às possíveis solicitações do solo, tráfego externo, entre outras.

5.1.4 PROTEÇÃO E FIXAÇÃO

Partes ou componentes da instalação que permaneçam externamente (instalação aparente) e requeiram proteção contra corrosão atmosférica devem ser fixadas de tal maneira que o acesso seja livre em volta das mesmas, de forma a se poder aplicar tinta ou outro tipo de revestimento protetor; a distância mínima livre ao redor deve ser igual a 30 mm, sendo que todos os fixadores devem estar alinhados e fixos rigidamente ao corpo da edificação.

O método de fixação das instalações deve considerar os movimentos causados por variação de temperatura, principalmente quando se utiliza tubos ou peças de material plástico, fibra de vidro e de cobre.

Quando tubos destes materiais atravessam paredes ou pisos, devem ser protegidos por material que absorva as movimentações.

Quando a tubulação atravessar paredes e pisos no sentido transversal, as mesmas devem ser protegidas com material inerte.

As tubulações devem ser fixadas de forma que não sofram danos causados pela movimentação da estrutura do prédio ou por outras solicitações mecânicas.

O método de fixação das tubulações deve ser tal que possibilite garantir a declividade de projeto das tubulações.

O intervalo entre os dispositivos fixadores varia conforme o material da tubulação, e deve ser tal, que não provoque, ao longo do desenvolvimento da mesma, trechos passíveis de acumulação de esgoto e ou contraddeclividades.

5.1.5 PROTEÇÃO DURANTE A OBRA

Todo cuidado deve ser tomado para proteger as tubulações e aparelhos sanitários durante execução da obra e prevenir a entrada de materiais estranhos para o interior das mesmas.

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 12
--	----------------------------	-------------------------	----------------------



Quando o método de junção entre as tubulações for executado por meio de junta elástica (anel “O-ring”) deve-se fixar a tubulação de forma a prevenir a ocorrência de deflexão nas juntas.

É recomendável o não carregamento nas tubulações de qualquer carga externa, temporária ou permanente, durante ou após a execução da obra.

Todas as tampas dos acessos para inspeção e limpeza devem estar colocadas e fixadas nos respectivos dispositivos de inspeção.

Todas as aberturas devem ser devidamente protegidas por peças ou meios adequados e assim permanecerem durante toda a execução da obra. Quando da instalação e durante a realização dos trabalhos de construção, os tubos deverão ser vedados com bujões ou tampões nas extremidades correspondentes aos aparelhos e pontos de consumo, sendo vedado o uso de buchas de papel, pano ou madeira.

5.1.6 OBSERVAÇÃO FINAL

Sempre que possível, evitar a passagem de instalações dentro de qualquer estrutura de concreto.

Os caimentos das canalizações deverão obedecer às indicações contidas em plantas para cada caso e quando estas não existirem, obedecerão às normas usuais em vigor.

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 13
--	----------------------------	-------------------------	----------------------



ANEXO 1 - MEMÓRIA DE CÁLCULO

CALHA TRECHO 1 / 3 / 5 / 7 DO TELHADO EXISTENTE Tubo analisado: Calha metálica - 120 mm x 200 mm Pavimento COBERTURA Rede Pluvial Dimensionamento: Tipo de calha: Retangular Área de cobertura da calha: 21.33 m ² Área de cobertura total: 21.33 m ² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.011 Declividade da calha: 0.50 % Vazão de projeto: 1.34 l/s Coeficiente multiplicativo de vazão: 1.00 Vazão de projeto com coeficiente multiplicativo: 1.34 l/s Vazão máxima da calha: 2.75 l/s Dimensões obtidas: 100 X 50mm Peça sugerida: Calha metálica - 50 mm x 100 mm Seção: 100 x 50 mm	CALHA TRECHO 2 / 4 / 6 / 8 DO TELHADO EXISTENTE Tubo analisado: Calha metálica - 120 mm x 200 mm Pavimento COBERTURA Rede Pluvial Dimensionamento: Tipo de calha: Retangular Área de cobertura da calha: 21.33 m ² Área de cobertura total: 21.33 m ² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.011 Declividade da calha: 0.50 % Vazão de projeto: 1.34 l/s Coeficiente multiplicativo de vazão: 1.00 Vazão de projeto com coeficiente multiplicativo: 1.34 l/s Vazão máxima da calha: 2.75 l/s Dimensões obtidas: 100 X 50mm Peça sugerida: Calha metálica - 50 mm x 100 mm Seção: 100 x 50 mm
CALHA DA COBERTURA DA RAMPA DA COLUNA AP-2 Tubo analisado: Calha metálica - 120 mm x 300 mm Pavimento 2º PAVIMENTO Rede Pluvial Dimensionamento: Tipo de calha: Retangular Área de cobertura da calha: 133.66 m ² Área de cobertura total: 133.66 m ² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.011 Declividade da calha: 0.50 % Vazão de projeto: 8.37 l/s Coeficiente multiplicativo de vazão: 1.00 Vazão de projeto com coeficiente multiplicativo: 8.37 l/s Vazão máxima da calha: 22.19 l/s Dimensões obtidas: 200 X 120mm Peça sugerida: Calha metálica - 120 mm x 200 mm Seção: 200 x 120 mm	CALHA DA COBERTURA DA RAMPA DA COLUNA AP-1 Tubo analisado: Calha metálica - 120 mm x 300 mm Pavimento 2º PAVIMENTO Rede Pluvial Dimensionamento: Tipo de calha: Retangular Área de cobertura da calha: 133.66 m ² Área de cobertura total: 133.66 m ² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.011 Declividade da calha: 0.50 % Vazão de projeto: 8.37 l/s Coeficiente multiplicativo de vazão: 1.00 Vazão de projeto com coeficiente multiplicativo: 8.37 l/s Vazão máxima da calha: 22.19 l/s Dimensões obtidas: 200 X 120mm Peça sugerida: Calha metálica - 120 mm x 200 mm Seção: 200 x 120 mm
TUBULAÇÃO INCLINADA DE LIGAÇÃO DA CALHA COM A COLUNA AP-2 Tubo analisado: PVC Esgoto - 150 mm- 6" Pavimento 2º PAVIMENTO Rede Pluvial Dimensionamento: Área de cobertura: 133.66 m ² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.010 Vazão de projeto: 8.37 l/s Fator de seção: 66.67% Diâmetro calculado: 58.28 mm Número de pontos de contribuição: 0 Diâmetro obtido: 72.1 mm Raio hidráulico: 20.99 mm Velocidade: 5.10 m/s Vazão máxima: 14.76 l/s Peça sugerida: PVC Esgoto - 75 mm - 3" Diâmetro: ø3" Diâmetro interno: 72.1 mm	TUBULAÇÃO INCLINADA DE LIGAÇÃO DA CALHA COM A COLUNA AP-1 Tubo analisado: PVC Esgoto - 150 mm- 6" Pavimento 2º PAVIMENTO Rede Pluvial Dimensionamento: Área de cobertura: 133.66 m ² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.010 Vazão de projeto: 8.37 l/s Fator de seção: 66.67% Diâmetro calculado: 58.28 mm Número de pontos de contribuição: 0 Diâmetro obtido: 72.1 mm Raio hidráulico: 20.99 mm Velocidade: 5.10 m/s Vazão máxima: 14.76 l/s Peça sugerida: PVC Esgoto - 75 mm - 3" Diâmetro: ø3" Diâmetro interno: 72.1 mm

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 14
--	----------------------------	-------------------------	----------------------



<p>COLUNA AP-2</p> <p>Tubo analisado: PVC Esgoto - 150 mm- 6" Pavimento 2º PAVIMENTO Rede Pluvial</p> <p>Dimensionamento: Área de cobertura: 133.66 m² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.010 Vazão de projeto: 8.37 l/s Fator de seção: 100% Diâmetro calculado: 83.75 mm Número de pontos de contribuição: 0 Diâmetro obtido: 98 mm Raio hidráulico: 24.50 mm Velocidade: 1.69 m/s Vazão máxima: 12.73 l/s</p> <p>Peça sugerida: PVC Esgoto - 100 mm - 4" Diâmetro: ø4" Diâmetro interno: 98 mm</p>	<p>COLUNA AP-1</p> <p>Tubo analisado: PVC Esgoto - 150 mm- 6" Pavimento 2º PAVIMENTO Rede Pluvial</p> <p>Dimensionamento: Área de cobertura: 133.66 m² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.010 Vazão de projeto: 8.37 l/s Fator de seção: 100% Diâmetro calculado: 83.75 mm Número de pontos de contribuição: 0 Diâmetro obtido: 98 mm Raio hidráulico: 24.50 mm Velocidade: 1.69 m/s Vazão máxima: 12.73 l/s</p> <p>Peça sugerida: PVC Esgoto - 100 mm - 4" Diâmetro: ø4" Diâmetro interno: 98 mm</p>
<p>TUBULAÇÃO DE LIGAÇÃO DA COLUNA AP-2 E SUA CAIXA DE AREIA</p> <p>Tubo analisado: PVC Esgoto - 150 mm- 6" Pavimento 1º PAVIMENTO Rede Pluvial</p> <p>Dimensionamento: Área de cobertura: 133.66 m² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.010 Vazão de projeto: 8.37 l/s Fator de seção: 66.67% Diâmetro calculado: 118.99 mm Número de pontos de contribuição: 0 Diâmetro obtido: 145 mm Raio hidráulico: 42.21 mm Velocidade: 1.21 m/s Vazão máxima: 14.18 l/s</p> <p>Peça sugerida: PVC Esgoto - 150 mm- 6" Diâmetro: ø6" Diâmetro interno: 145 mm</p>	<p>TUBULAÇÃO DE LIGAÇÃO DA COLUNA AP-1 E SUA CAIXA DE AREIA</p> <p>Tubo analisado: PVC Esgoto - 150 mm- 6" Pavimento TÉRREO Rede Pluvial</p> <p>Dimensionamento: Área de cobertura: 133.66 m² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.010 Vazão de projeto: 8.37 l/s Fator de seção: 66.67% Diâmetro calculado: 118.99 mm Número de pontos de contribuição: 0 Diâmetro obtido: 145 mm Raio hidráulico: 42.21 mm Velocidade: 1.21 m/s Vazão máxima: 14.18 l/s</p> <p>Peça sugerida: PVC Esgoto - 150 mm- 6" Diâmetro: ø6" Diâmetro interno: 145 mm</p>
<p>TUBULAÇÃO DE LIGAÇÃO CAIXA DE AREIA DA COLUNA AP-2 E FINAL</p> <p>Tubo analisado: PVC Esgoto - 150 mm- 6" Pavimento 1º PAVIMENTO Rede Pluvial</p> <p>Dimensionamento: Área de cobertura: 133.66 m² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.010 Vazão de projeto: 8.37 l/s Fator de seção: 66.67% Diâmetro calculado: 66.76 mm Número de pontos de contribuição: 0 Diâmetro obtido: 72.1 mm Raio hidráulico: 20.99 mm Velocidade: 3.55 m/s Vazão máxima: 10.27 l/s</p> <p>Peça sugerida: PVC Esgoto - 75 mm - 3" Diâmetro: ø3" Diâmetro interno: 72.1 mm</p>	<p>TUBULAÇÃO DE LIGAÇÃO DA CAIXA DE AREIA DA COLUNA AP-1 E CAIXA DE AREIA FINAL</p> <p>Tubo analisado: PVC Esgoto - 150 mm- 6" Pavimento TÉRREO Rede Pluvial</p> <p>Dimensionamento: Área de cobertura: 133.66 m² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.010 Vazão de projeto: 8.37 l/s Fator de seção: 66.67% Diâmetro calculado: 118.99 mm Número de pontos de contribuição: 0 Diâmetro obtido: 145 mm Raio hidráulico: 42.21 mm Velocidade: 1.21 m/s Vazão máxima: 14.18 l/s</p> <p>Peça sugerida: PVC Esgoto - 150 mm- 6" Diâmetro: ø6" Diâmetro interno: 145 mm</p>



TUBULAÇÃO DA LIGAÇÃO 1 COM A REDE PÚBLICA	TUBULAÇÃO DE LIGAÇÃO 2 COM A REDE PÚBLICA
<p>Tubo analisado: PVC Esgoto - 100 mm - 4" Pavimento TÉRREO Rede Pluvial</p> <p>Dimensionamento: Área de cobertura: 133.66 m² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.010 Vazão de projeto: 3 x 2.79 l/s Fator de seção: 66.67% Diâmetro calculado: 78.81 mm Número de pontos de contribuição: 0 Diâmetro obtido: 98 mm Raio hidráulico: 28.53 mm Velocidade: 0.93 m/s Vazão máxima: 4.99 l/s</p> <p>Peça sugerida: PVC Esgoto - 100 mm - 4" (x 3) Diâmetro: ø4" Diâmetro interno: 98 mm</p>	<p>Tubo analisado: PVC Esgoto - 100 mm - 4" Pavimento TÉRREO Rede Pluvial</p> <p>Dimensionamento: Área de cobertura: 133.66 m² Intensidade de precipitação: 225.40 mm/h Coeficiente de rugosidade: 0.010 Vazão de projeto: 3 x 2.79 l/s Fator de seção: 66.67% Diâmetro calculado: 78.81 mm Número de pontos de contribuição: 0 Diâmetro obtido: 98 mm Raio hidráulico: 28.53 mm Velocidade: 0.93 m/s Vazão máxima: 4.99 l/s</p> <p>Peça sugerida: PVC Esgoto - 100 mm - 4" (x 3) Diâmetro: ø4" Diâmetro interno: 98 mm</p>

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 16
--	----------------------------	-------------------------	----------------------



ANEXO 2 - ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 17
--	----------------------------	-------------------------	----------------------



ANEXO 3 - TERMO DE ENCERRAMENTO

A obra obedecerá à boa técnica, atendendo às recomendações da ABNT e das Concessionárias locais.

A obra será entregue completamente limpa. As instalações serão ligadas definitivamente à rede da concessionária, sendo entregues devidamente testadas e em perfeito estado de funcionamento.

Belo Horizonte, 30 de setembro de 2025.

Ricardo R.de Almeida - CREA/MG 203.167/D

Responsável técnico Projeto de Instalações de Drenagem Pluvial

Elaborado por: Conepp Consultoria LTDA	Data: 13/08/2025	Revisão nº 00	Página: 18
--	----------------------------	-------------------------	----------------------