



MEMORIAL DESCRITIVO E DIMENSIONAMENTO

CONTRATANTE:	MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO
OBRA:	DRENAGEM PLUVIAL E TRANSPOSIÇÃO DO RIO DO CAMPO
LOCAL:	CAMPO MOURÃO – PR
ASSUNTO:	MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO
DATA DE EMISSÃO:	26/11/2025
EXPEDIDO POR:	José Augusto Davanço Eng. Civil CREA PR-166.826/D
REFERENCIAL	DNIT, MANUAIS TÉCNICOS, LITERATURA ESPECÍFICA
Código do Documento:	2025-CM-DRE-002-00
Título do Relatório:	PROJETO DE DRENAGEM E TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUE
Data de Aprovação Inicial:	
Controle de Revisões:	00-00



Sumário

1 ESTUDO HIDROLÓGICO.....	3
1.1 INTRODUÇÃO	3
1.2 ELEMENTOS UTILIZADOS.....	3
1.3 COLETA DE DADOS.....	4
1.3.1 Características climáticas e fisiográficas	4
1.3.2 Clima.....	4
1.3.3 Características relativas à temperatura.....	6
1.3.4 Outras características climáticas.....	8
1.3.4.1 Evaporação	9
1.3.4.2 Insolação.....	9
1.3.4.3 Umidade relativa do ar.....	10
1.3.4.4 Vegetação.....	11
1.3.4.5 Geomorfologia.....	12
1.3.4.6 Hidrografia	13
1.3.4.7 Pluviometria.....	15
2 INTENSIDADE DAS CHUVAS	15
3 CÁLCULO DAS VAZÕES.....	18
4 RECOMENDAÇÕES DE EXECUÇÃO	19
5 DIMENSIONAMENTO BUEIRO CELULAR DE CONCRETO PARA TALVEGUE	20



1 ESTUDO HIDROLÓGICO

1.1 INTRODUÇÃO

O estudo hidrológico tem como objetivo fornecer a chuva de projeto que será utilizada para dimensionar os dispositivos de drenagem que serão empregados neste projeto.

O estudo servirá de base para o dimensionamento e verificação hidráulica das OAC's e da drenagem. Os trabalhos deste estudo estão baseados na Instrução de Serviço do DER e nas especificações do DNIT.

1.2 ELEMENTOS UTILIZADOS

No estudo hidrológico foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- Coleta de dados pluviométricos;
- Aspectos climáticos e fisiográficos;
- Estudos de chuvas intensas;

Para a elaboração dos estudos hidrológicos foram utilizados os seguintes elementos:

- Cartografia em escala 1:50.000 (DSG);
- Dados pluviométricos de postos situados nas proximidades da área de influência;
- Atlas climatológico do Brasil, editado pelo Ministério da Agricultura;
- Especificações para Estudos Hidrológicos do DNIT;
- Atlas – CPRM Pluviométrico do Brasil;
- Imagens do Google Earth;
- Imagens do INMET;
- Dados climáticos do IAPAR;
- Software PLUVIO;

A coleta de dados para os estudos hidrológicos está sendo desenvolvida com a finalidade de permitir a caracterização climática e pluviométrica, levantamento das condicionantes topográficas e geomorfológicas das bacias hidrográficas próximas à área de estudo, assim como os modelos de chuvas e “coeficientes de run-off”.



1.3 COLETA DE DADOS

Na coleta de dados pluviométricos, climáticos e fisiográficos foram obtidos:

- Alturas mensais de chuvas, fornecidas pelo Instituto das águas do Paraná (IAPAR), cujas informações são disponibilizadas pela internet;
- Caracterização climática, hidrografia, da área de interesse, a partir da base de dados da IAPAR e do INMET;
- Classificação climática de Koppen-Geiger;

1.3.1 Características climáticas e fisiográficas

Através de textos e dados coletados referentes ao clima, busca-se um entendimento desse fenômeno e a sua manifestação na área de influência, como precipitações, temperaturas, etc.

Como se sabe a precipitação é um fenômeno explicado pelo entendimento do clima, que depende de fatores estáticos (topografia, altitudes, longitudes, latitudes, presença de serras, vales, etc.), e de fatores dinâmicos como as correntes de circulação atmosférica (os anticiclones, as correntes perturbadas, etc.).

Assim, acredita-se que uma compreensão mínima dos aspectos inerentes ao clima é desejável para se estudar as precipitações e determinar postos ou modelos pluviográficos aplicáveis a uma região.

A caracterização climatológica da região em estudo foi baseada nos dados obtidos da estação Cianorte, operada pelo IAPAR, código 02352019, latitude 23,40°S, longitude 52,35°W. Para este estudo foi utilizado o período de dados compreendido entre de janeiro de 1972 a dezembro de 2001, nas normais climatológicas do IAPAR.

1.3.2 Clima

O clima no Estado do Paraná pode ser dividido em dois tipos climáticos principais: Tropical e Subtropical, isso por conta do Trópico de Capricórnio, que atravessa o estado na região Norte. O estado apresenta as estações definidas e chuvas distribuídas por todo o ano (excetuando-se a região extremo Norte que possui estação seca durante o inverno).

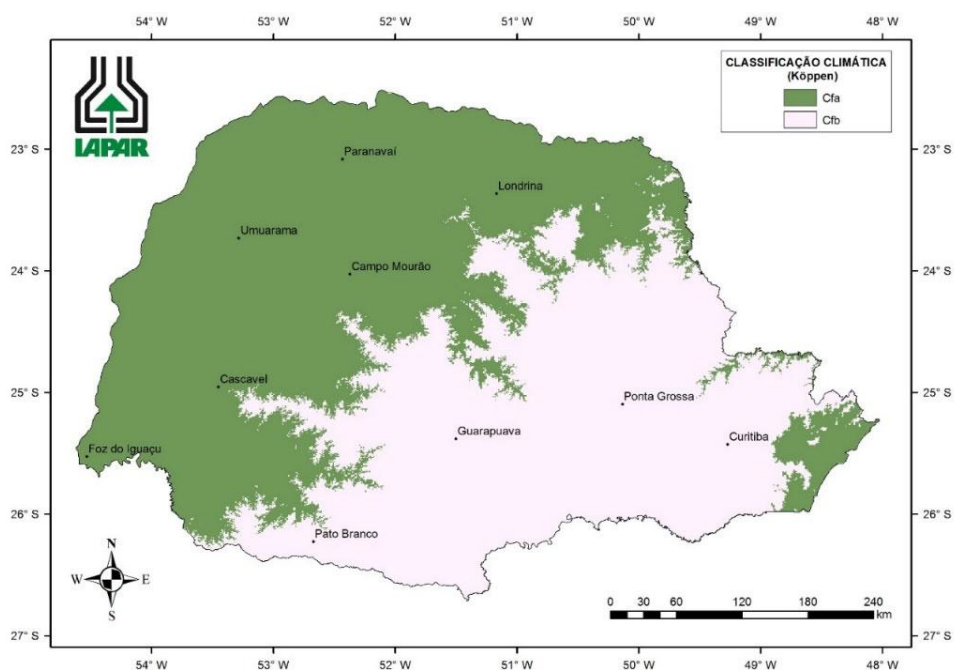
Devido às diferenças altimétricas, o clima do Estado pode ser subdividido em 2 subtipos climáticos segundo a classificação climática internacional de Koppen, sobretudo por conta do relevo e fatores como a maritimidade e a continentalidade:

- Cfa – Clima Subtropical, com verão quente – Localiza-se no planalto norte e centro-leste do Paraná. As médias de temperatura são superiores a 22° C no verão e possui chuvas bem distribuídas pelo ano;

- Cfb – Clima Temperado, com verão ameno – Chuvas bem distribuídas pelo ano, sem estação seca e as temperaturas médias no verão não chegam acima de 22°C. Geadas severas e frequentes durante o inverno. Ocorre na região do primeiro planalto, onde localiza-se Curitiba, na região do segundo planalto, onde se encontra Ponta Grossa e nas regiões mais altas do terceiro planalto, como na cidade de Palmas.

O local do estudo está inserido na classificação do tipo Cfa.

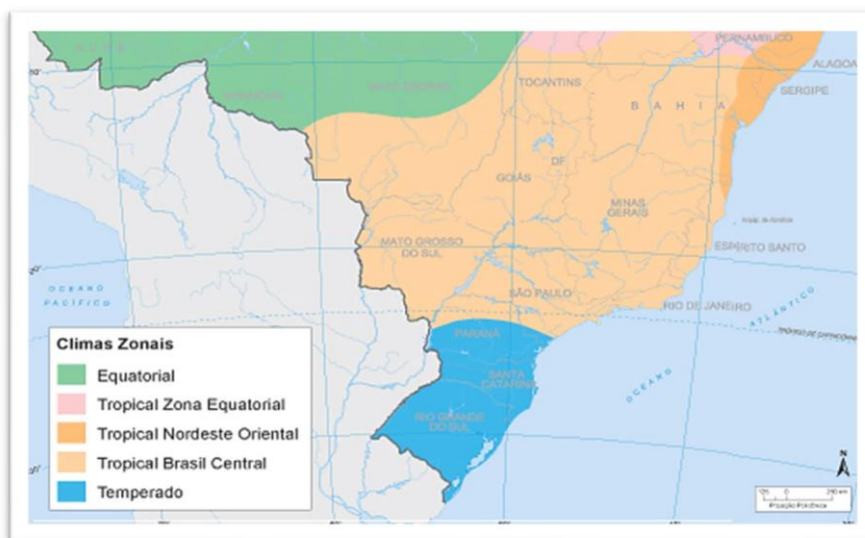
Figura 1 – Classificação climática segundo Koppen



Fonte: IAPAR. <https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/atlas-climatico/classificacaoclimatica/classificacao-climatica.jpg>

Ao estudar o clima da Região Sul com as demais Regiões Geográficas do Brasil, não é difícil verificar que ele é consideravelmente diferente: enquanto as demais regiões se caracterizam por possuir clima quente (exceção à Região Sudeste, onde predomina clima subquente) do tipo tropical, a Região Sul é o domínio exclusivo e quase absoluto do clima Mesotérmico do tipo Temperado. Para a comparação dos processos climáticos da área de influência, torna-se necessário um prévio conhecimento de seus diversos fatores:

Figura 2 – Mapa de climas zonais

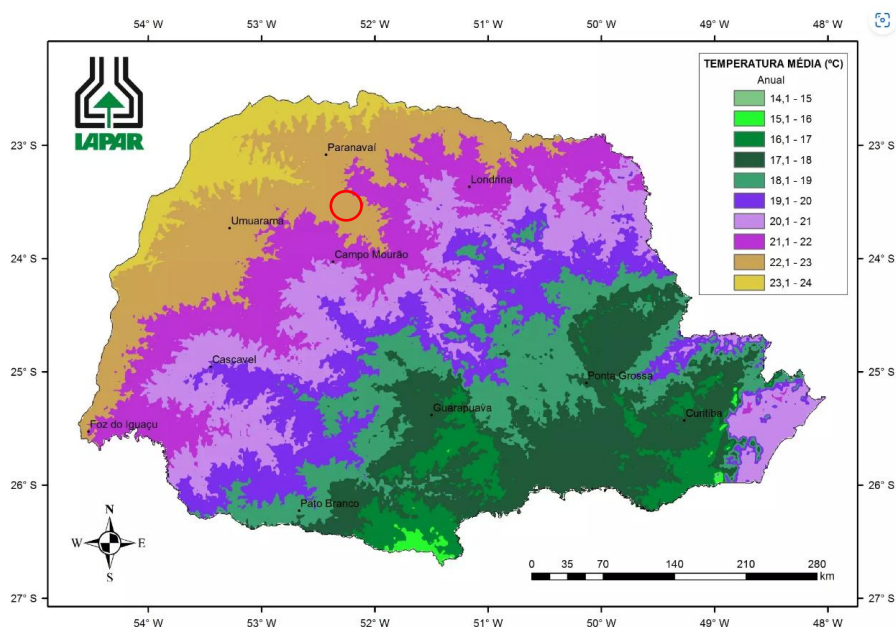


Fonte: IBGE

1.3.3 Características relativas à temperatura

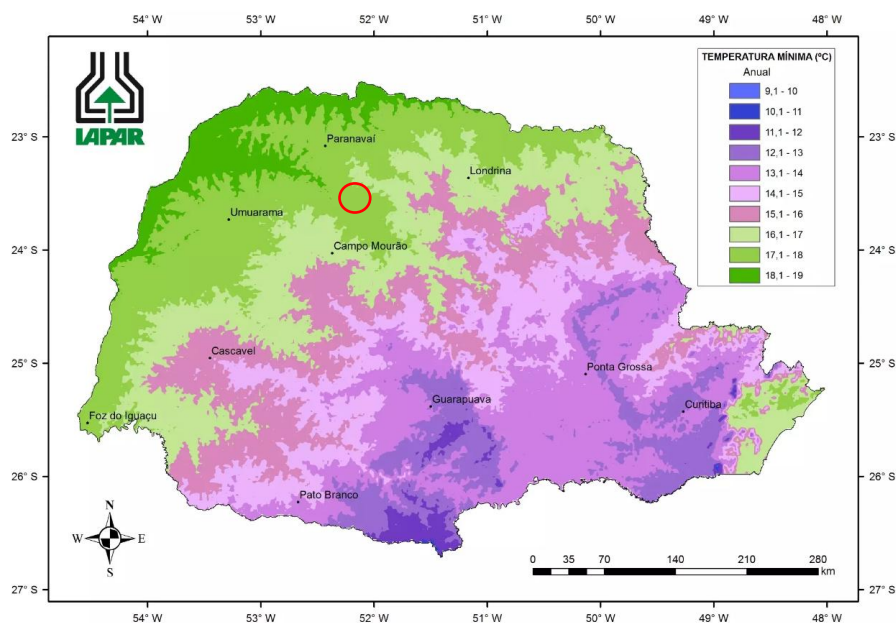
A seguir são apresentadas as características dos diversos aspectos relacionados as temperaturas ocorrentes no estado do Paraná.

Figura 3 – Mapa de temperatura média anual da área de estudo



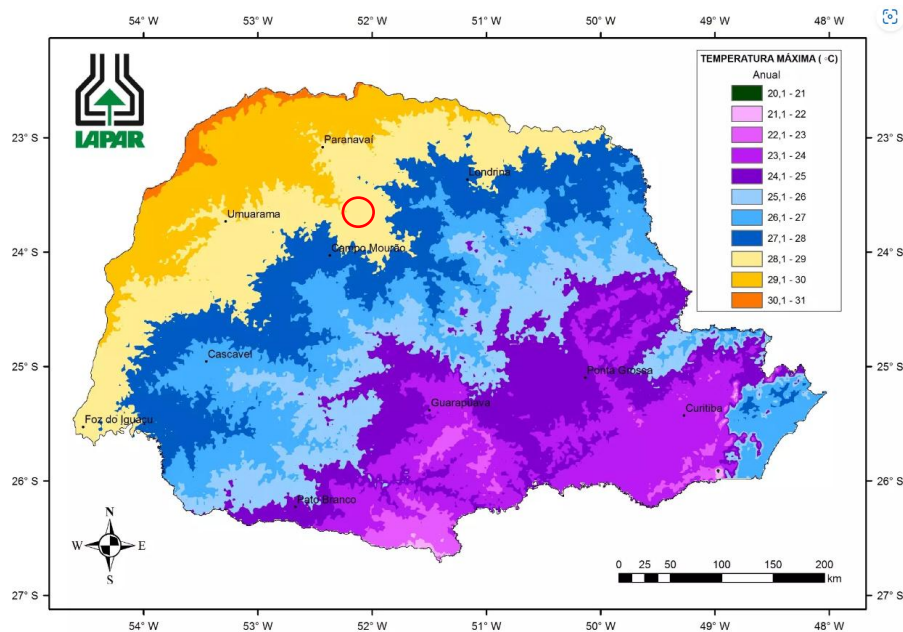
Fonte: <https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/atlas-climatico/temperatura/temperaturamedia-anual.jpg>

Figura 4 – Mapa de temperaturas mínimas durante o inverno no estado do Paraná



Fonte: <https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/atlas-climatico/temperatura/temperaturaminima-anual.jpg>

Figura 5 – Mapa de temperaturas máximas absolutas do estado do Paraná



Fonte: <https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/atlas-climatico/temperatura/temperaturamaxima-anual.jpg>

Para a estação de Cianorte, a temperatura média anual resultou em 27,43 °C. As temperaturas mínimas, médias e máximas mensais são apresentadas a seguir:



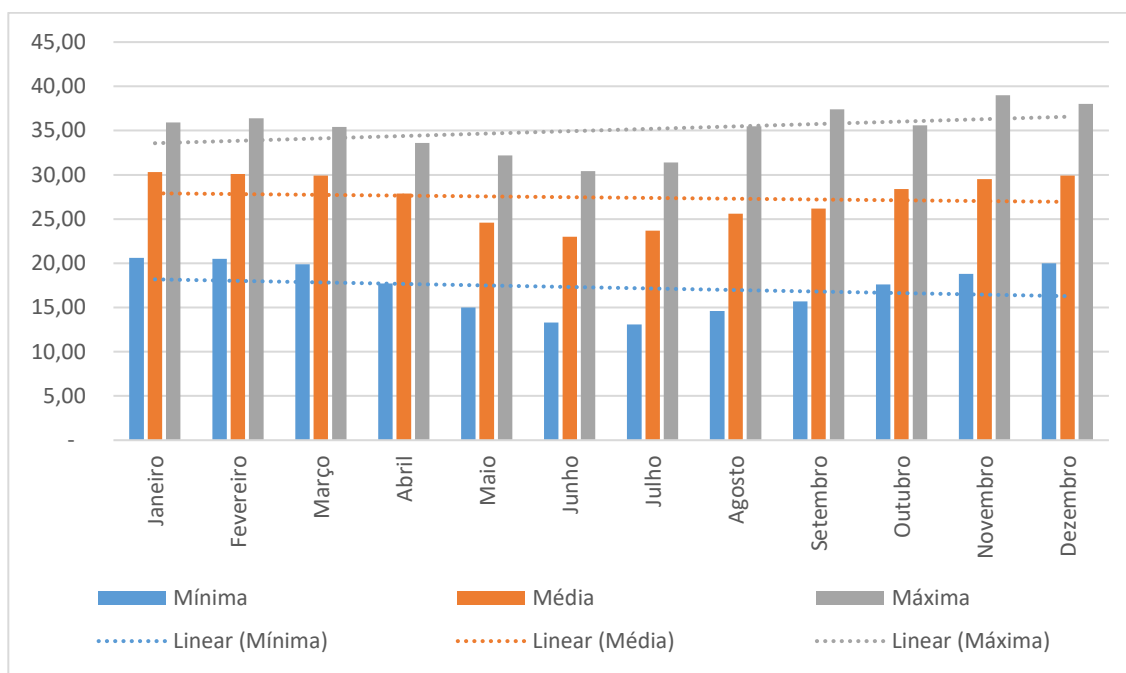
TRABALHO PRA VALER

Tabela 1 – Temperaturas na região de interesse

Mês	Temperaturas médias (°C)		
	Mínima	Média	Máxima
Janeiro	20,60	30,30	35,90
Fevereiro	20,50	30,10	36,40
Março	19,90	29,90	35,40
Abril	17,70	27,90	33,60
Maió	15,00	24,60	32,20
Junho	13,30	23,00	30,40
Julho	13,10	23,70	31,40
Agosto	14,60	25,60	35,50
Setembro	15,70	26,20	37,40
Outubro	17,60	28,40	35,60
Novembro	18,80	29,50	39,00
Dezembro	20,00	29,90	38,00

Fonte: Cianorte – Código 02352019 (IAPAR)

Gráfico 1 – Temperaturas na região de interesse



Fonte: Cianorte – Código 02352019 (IAPAR)

1.3.4 Outras características climáticas

Foram ainda coletados outros dados complementares de características climáticas nas localidades mais próximas do trecho estudado. Alguns dados relativos às normais climatológicas mensais para evaporação, umidade relativa do ar e insolação são apresentados e comentados de forma superficial.



1.3.4.1 Evaporação

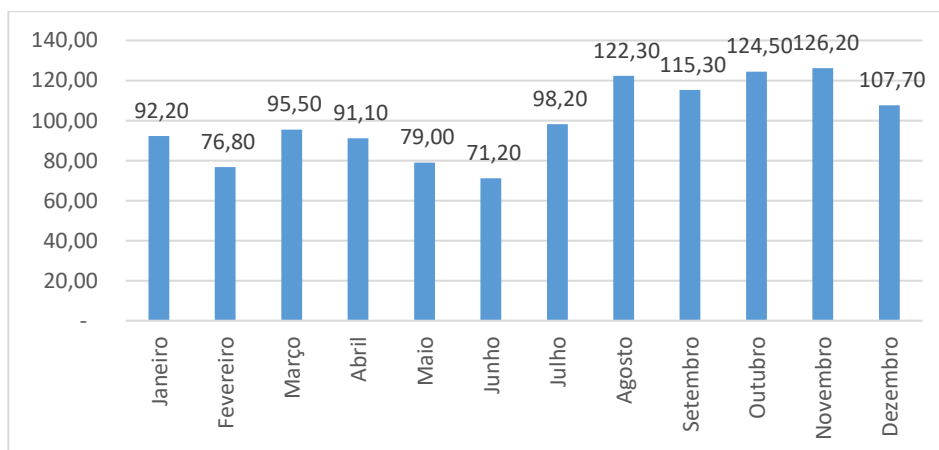
A evaporação na região do estudo varia de máxima de 126,20 mm, em novembro, até a mínima de 71,20 em junho, com média anual de 100,00mm.

Tabela 2 – Evaporação na região de interesse

Mês	Evaporação Total (Evaporímetro Piche) (mm)
Janeiro	92,20
Fevereiro	76,80
Março	95,50
Abril	91,10
Maio	79,00
Junho	71,20
Julho	98,20
Agosto	122,30
Setembro	115,30
Outubro	124,50
Novembro	126,20
Dezembro	107,70

Fonte: Cianorte – Código 02352019 (IAPAR)

Gráfico 2 – Evaporação na região de interesse



Fonte: Cianorte – Código 02352019 (IAPAR)

1.3.4.2 Insolação

Com base nos dados da estação de Cianorte, foi avaliada a insolação média anual da região, que resultou em 2.580,80 horas por ano. Setembro, com 188,50 horas, foi o mês com menos horas de insolação e novembro com 232,90 horas foi o mês com maior número de horas/mês de insolação.

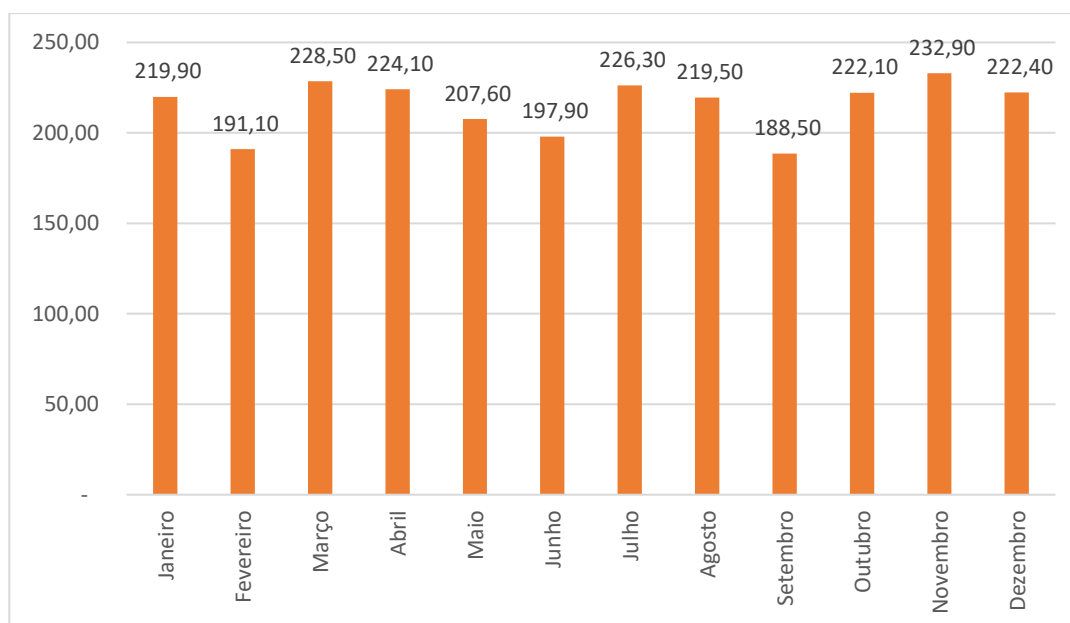


Tabela 3 – Insolação na região de interesse

Mês	Insolação Total Mensal (horas)
Janeiro	219,90
Fevereiro	191,10
Março	228,50
Abril	224,10
Maio	207,60
Junho	197,90
Julho	226,30
Agosto	219,50
Setembro	188,50
Outubro	222,10
Novembro	232,90
Dezembro	222,40

Fonte: Cianorte – Código 02352019 (IAPAR)

Gráfico 3 – Insolação na região de interesse



Fonte: Cianorte – Código 02352019 (IAPAR)

1.3.4.3 Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar varia de acordo com a localização. Na região do estudo, a umidade relativa do ar média anual fica na faixa de 69,75%.

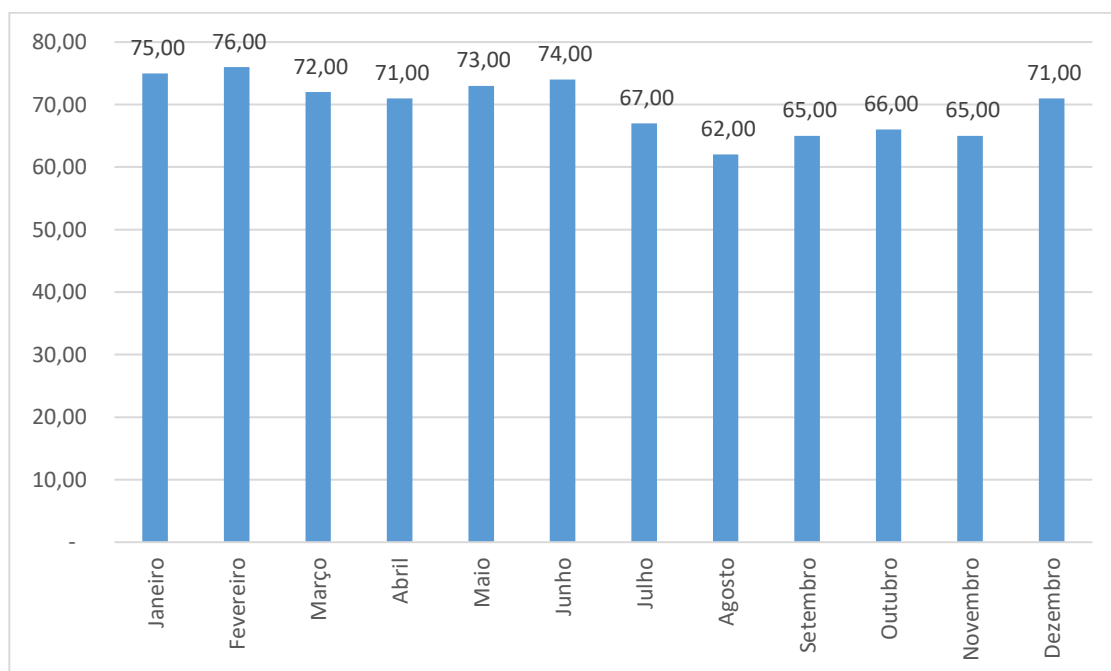


Tabela 4 – Umidade relativa do Ar na região de interesse

Mês	Umidade relativa do Ar (%)
Janeiro	75,00
Fevereiro	76,00
Março	72,00
Abril	71,00
Maio	73,00
Junho	74,00
Julho	67,00
Agosto	62,00
Setembro	65,00
Outubro	66,00
Novembro	65,00
Dezembro	71,00

Fonte: Cianorte – Código 02352019 (IAPAR)

Gráfico 4 – Umidade relativa do Ar na região de interesse



Fonte: Cianorte – Código 02352019 (IAPAR)

1.3.4.4 Vegetação

A vegetação no Estado do Paraná é composta por: Mata Atlântica, Floresta Subtropical, Campos Limpos e Cerrados.



Mata Atlântica: Ocupava uma área de aproximadamente 46% do estado, aí incluídas as porções mais baixas (baixada litorânea, encostas da serra do Mar, vales do Paraná, Iguaçu, Piquiri e Ivaí) ou de menor latitude (toda a parte setentrional do estado).

Floresta subtropical: (a gente costuma chamar de Floresta de Araucárias) é uma floresta mista, composta por formações de latifoliadas e de coníferas. Estas últimas são representadas pelo pinheiro-do-paraná ou Araucária. A mata dos pinheiros recobria as áreas mais elevadas do estado. Essa formação ocupava 44% do território paranaense e ainda parte dos estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Campos limpos: Ocorrem nas áreas mais elevadas dos planaltos paranaenses. A mais extensa dessas manchas é a dos chamados campos gerais, que recobrem toda a porção oriental do segundo planalto. Outras manchas de campo limpo são as de Curitiba e Castro, Guarapuava e Palmas. Os campos limpos ocupam cerca de 9% do território.

Cerrados: Ocupam área muito reduzida - menos de um por cento da superfície estadual. Formam pequenas manchas no segundo e terceiro planaltos.

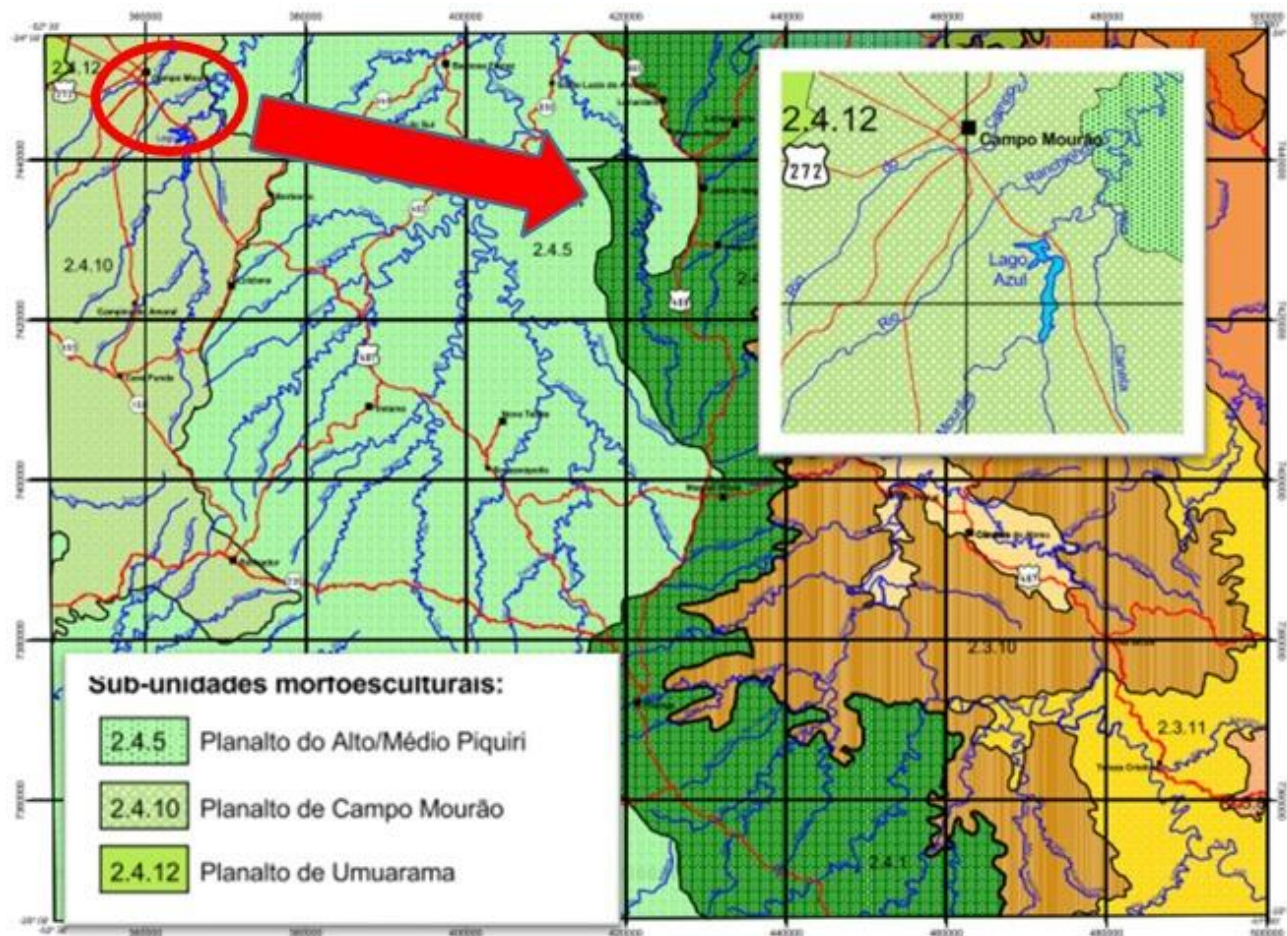
A cidade de Doutor Camargo, onde está inserido o objeto do estudo, é coberta pela vegetação do tipo Mata Atlântica.

1.3.4.5 Geomorfologia

A área de estudo está inserida, de acordo com o Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná (MINEROPAR e UFPR, 2006), na unidade morfoestrutural Bacia Sedimentar do Paraná, na unidade morfoescultural Terceiro Planalto Paranaense. O traçado cruza uma sub-unidade morfoescultural: Planalto de Campo Mourão.

A sub-unidade morfoestrutural do Planalto de Campo Mourão, apresenta dissecação baixa e ocupa uma área de 2.896,01 km². A classe de declividade predominante é menor que 6% em uma área de 1.726,36 km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 340 metros com altitudes variando entre 260 (mínima) e 600 (máxima) m. s. n. m. As formas predominantes são topos aplainados, vertentes retilíneas e côncavas na base e vales em calha, modeladas em rochas da formação Serra Geral.

Figura 6 – Geomorfologia local



Fonte: Adaptado de MINEROPAR

1.3.4.6 Hidrografia

Entende-se por bacia hidrográfica toda a área de captação natural da água da chuva que escoam superficialmente para um corpo de água ou seu contribuinte. Os limites da bacia hidrográfica são definidos pelo relevo, considerando-se como divisores de águas as áreas mais elevadas. O corpo de água principal, que dá o nome à bacia, recebe contribuição dos seus afluentes, sendo que cada um deles pode apresentar vários contribuintes menores, alimentados direta ou indiretamente por nascentes. Assim, em uma bacia existem várias sub-bacias ou áreas de drenagem de cada contribuinte.

A Hidrografia do Paraná abrange rios que descem em direção ao litoral e rios que descem em direção a oeste, afluentes do rio Paraná. Os primeiros possuem cursos de água de pequena extensão, pois suas nascentes situam-se pouco distantes do litoral. Os de maior comprimento são os que vão em direção ao estado de São Paulo, em que desembocarão as águas do rio Ribeira de

Iguaçu. A maioria da área do estado é, dessa forma, dominado pelos afluentes do rio Paraná, dos quais os de maior extensão são o Paranapanema, que limita-se com São Paulo, e o Iguaçu, que limita-se, parcialmente, com Santa Catarina e a província argentina de Misiones. Os limites ocidentais são assinalados pelo rio Paraná, a delimitar o estado homônimo a sudeste de Mato Grosso do Sul e a leste dos departamentos paraguaios de Alto Paraná e Canindeyú.

O Estado do Paraná foi dividido em 16 Bacias Hidrográficas, instituídas pela Resolução Nº 024/2006 SEMA, como segue: Litorânea, Iguaçu, Ribeira, Itararé, Cinzas, Tibagi, Ivaí, Paranapanema 1, Paranapanema 2, Paranapanema 3, Paranapanema 4, Pirapó, Paraná 1, Paraná 2, Paraná 3 e Piquiri.

O trecho em estudo está inserido na Bacia hidrográfica do rio Ivaí, que possui uma área de drenagem de aproximadamente 36.899 km². É limitada ao norte pelas bacias Paranapanema 4 e do rio Pirapó, e ao sul pela bacia do rio Iguaçu, ambos afluentes do rio Paraná, pela margem esquerda.

Figura 7 – Bacia hidrográfica

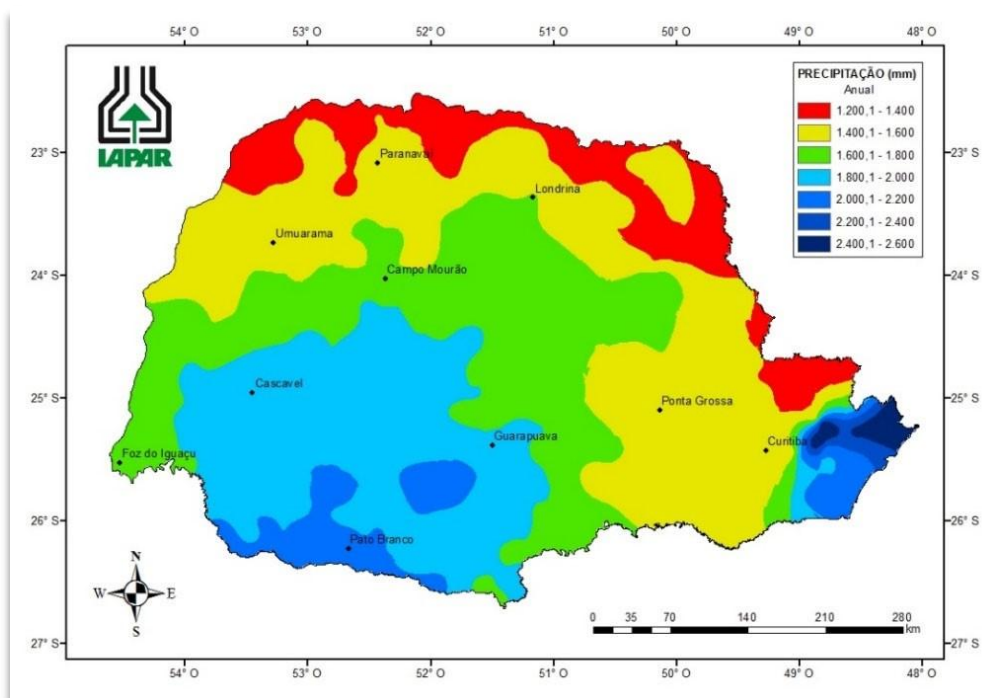


Fonte: SUDERHSA (2007)

1.3.4.7 Pluviometria

Com relação às precipitações, o Estado do Paraná apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano, em decorrência das massas de ar oceânicas que penetram no Estado. Já o volume de chuvas é diferenciado no Estado, ao sul a precipitação média situa-se entre 2.000 e 2.200mm e, ao norte a média está entre 1.200 e 1.400mm, com intensidade maior de chuvas no litoral do estado.

Figura 8 – Mapa de precipitação média anual para o estado do Paraná



Fonte: <https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/atlas-climatico/temperatura/precipitacaomedia-anual.jpg>

2 INTENSIDADE DAS CHUVAS

Para determinação das vazões de projeto, procura-se analisar as relações intensidade – duração – frequência – IDF das chuvas observadas, determinando-se para os diferentes intervalos de duração da chuva, qual o tipo de equação e qual o número de parâmetros desta equação que melhor caracterizam aquelas relações.

Como subsidio desse estudo, utilizou-se o software Plúvio 2.1 desenvolvido pelo GPRH (Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos) do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (DEA – UFV). Esse software contém os parâmetros de Equação de Chuvas Intensas para várias localidades no Brasil. A seguir apresenta-se a interface dele, bem como o resultado obtido para a localidade do Município de Campo Mourão-PR.



Município de **CAMPO MOURÃO**

Cidade Escola

TRABALHO PRA VALER

Figura 9 – Equação de Chuvas

Plúvio 2.1 - Estado: Paraná

Mapa do Brasil Relatório Ajuda

Estados : Paraná

Estações :

- Bandeirantes
- Cambará
- Cascavel
- Cerro Azul
- Cianorte
- Clevelândia
- Curitiba
- Curitiba - Prado Velho (PUC-PR)
- Francisco Beltrão
- Guaranuva

Localidades :

- Campina do Simão
- Campina Grande do Sul
- Campo Bonito
- Campo Comprido (Curitiba)
- Campo do Tenente
- Campo Largo
- Campo Largo da Roseira (São José dos Pinhais)
- Campo Magro
- Campo Mourão**
- Candeia (Marinã)

Interpolação

Relatório Ajuda

Cancelar

Fechar

Latitude : Longitude :

00°00'00" 00°00'00" Calcular

Parâmetros da Equação IDF

K: 2121,079 a: 0,145

b: 21,960 c: 0,850

Fonte: Plúvio 2.1

LOCALIZAÇÃO:

Localidade: Campo Mourão

Estado: Paraná

Latitude: 24°02'44"

Longitude: 52°22'59"

PARÂMETROS DA EQUAÇÃO:

K: 2121,079

a: 0,145

b: 21,960

c: 0,850

Com base nesses parâmetros podemos desenvolver a equação de chuvas intensas, seguindo a equação genérica abaixo:

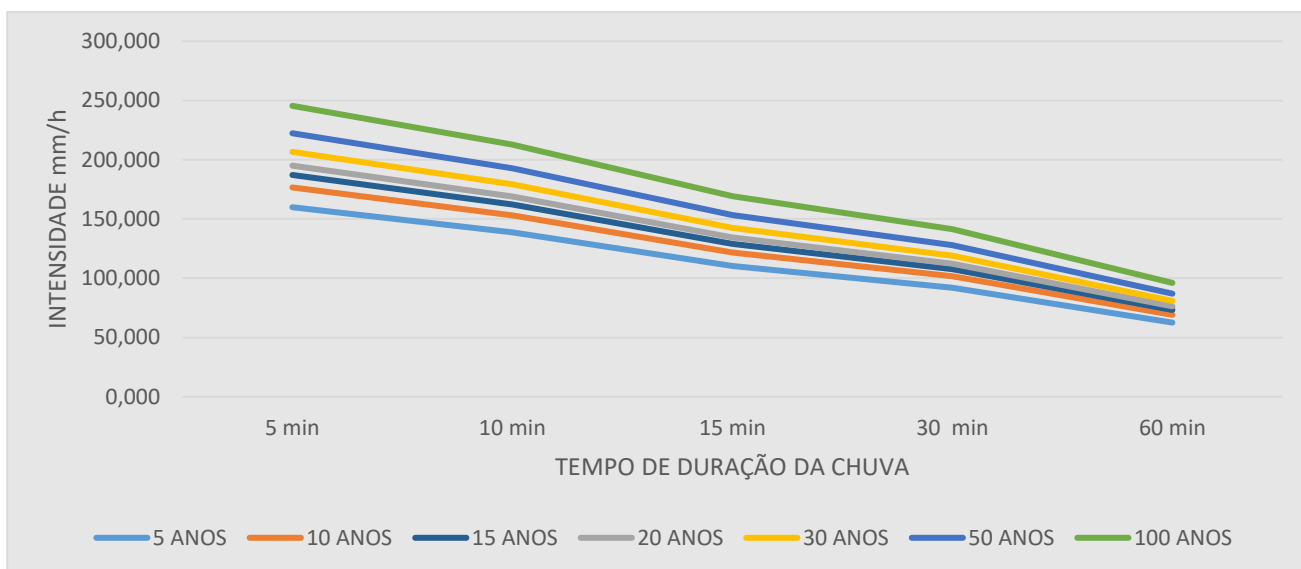


$$i = \frac{k_x Tr^a}{b + Tc}$$

Tabela 5 – Intensidade de precipitação

TEMPO CONCENTRAÇÃO/RETORNO	5 ANOS	10 ANOS	15 ANOS	20 ANOS	30 ANOS	50 ANOS	100 ANOS
5 min	162,8529	180,0715	190,9757	199,1106	211,1677	227,4027	251,4461
10 min	140,9262	155,8264	165,2625	172,302	182,7358	196,7849	217,5911
15 min	124,5476	137,7161	146,0555	152,2769	161,498	173,9143	192,3024
30 min	93,23709	103,0951	109,338	113,9954	120,8984	130,1933	143,9588
60 min	63,29157	69,98342	74,22128	77,38282	82,06874	88,37834	97,72264

Gráfico 4 – Intensidade – Duração – Frequência - IDF



Para o cálculo da intensidade de precipitação do presente projeto, adotou-se o $T_c = 10$ minutos (Tempo de concentração) para um período de recorrência de chuva crítica de 20 anos, o qual é adotado para obras de drenagem pluvial para bueiros de grotas em fundo de talvegue constituídos por galerias celulares de concreto.



3 CÁLCULO DAS VAZÕES

As descargas geradas para a chuva de projeto serão calculadas pelo método racional. O cálculo da vazão pelo Método Racional com a inclusão do critério de Fantolli é determinado pela seguinte equação:

$$Q = 2.78 \times n \times i \times f \times A$$

Onde:

- Q = deflúvio gerado em l/s;
- n = coeficiente de distribuição;
- i = intensidade de chuva em mm/h;
- A = área da bacia de contribuição (ha);
- f = coeficiente de deflúvio (Fantolli);

Sendo:

- para $A < 1\text{ha}$; $n = 1$;
- para $A > 1\text{ha}$; $n = A^{0,15}$

$$f = m \times (i \times t)^{1/3}$$

Onde:

- $m = 0,0725 \times C$
- t = tempo de concentração em minutos (10 min);
- C = Coeficiente de escoamento superficial;

Em função do grau de urbanização da área do projeto, a impermeabilização das áreas deverá ser classificada conforme as categorias indicadas no IPR-724, publicado pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

- | | | |
|--------|---|--|
| C=0,80 | ∴ | para áreas muito urbanizadas (zona central da cidade); |
| C=0,60 | ∴ | para zona residencial urbana; |
| C=0,40 | ∴ | para zona suburbana; |
| C=0,25 | ∴ | para zona rural; |

O dimensionamento hidráulico para a rede pluvial projetada é apresentado na planta de drenagem, anexo a este memorial.



4 RECOMENDAÇÕES DE EXECUÇÃO

As tubulações poderão ser assentadas sobre o solo, desde que este apresente índice de suporte e sejam previamente compactados a 95% do Próctor Normal.

Caso a região a ser executada apresente nível de lençol freático aflorado, deverá ser executado camada drenante para posterior assentamento das tubulações.

Recomenda-se a utilização de manta geotêxtil na face externa das peças, no de encaixe tipo macho-fêmea, evitando-se o carreamento de solo ao longo do tempo.

Rolos compactadores devem trabalhar a uma altura mínima de 0,50m.

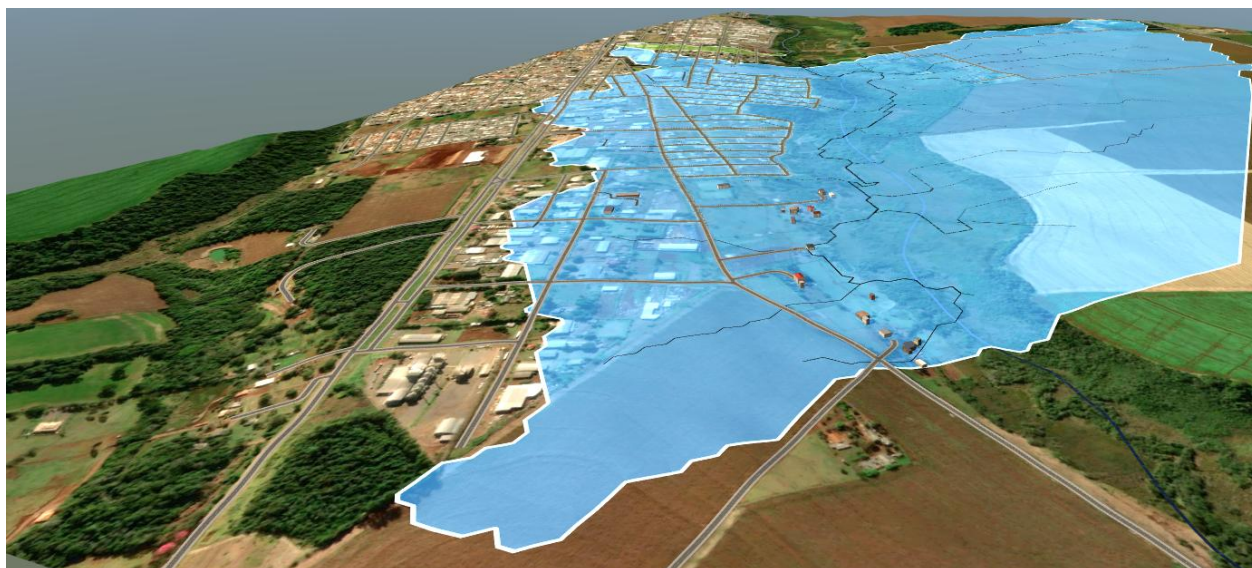
A classe da tubulação a ser executada deverá seguir o álbum tipo a recomendação do DNIT - IPR-736, reproduzida na tabela abaixo:

CLASSE	RESISTÊNCIA DO CONCRETO	ESPESSURA DA LAJE E PAREDES	ALTURA DO ATERRO	
			MÍNIMA	MÁXIMA
TIPO I	25MPa	15cm	0,50	1,00
TIPO II	25MPa	15cm	1,00	2,50
TIPO III	30MPa	20cm	2,50	5,00
TIPO IV	35MPa	20cm	5,00	7,50
TIPO V	40MPa	20cm	7,50	10,00
TIPO VI	40MPa	25cm	10,00	12,50
TIPO VII	40MPa	25cm	12,50	15,00

5 DIMENSIONAMENTO BUEIRO CELULAR DE CONCRETO PARA TALVEGUE

Para o dimensionamento pluvial foi levado em consideração a área da bacia extraída pelo Software Autodesk InfraWorks 2024, totalizando 3,64km² ou 364ha o qual está representada em azul na imagem abaixo.

Figura 10 – Bacia hidrográfica



Com a definição da área de abrangência da bacia e a intensidade de chuva é realizado o dimensionamento para um tempo de retorno de 20 anos, posteriormente é feito a checagem para 50 anos conforme o manual de drenagem do DNIT.

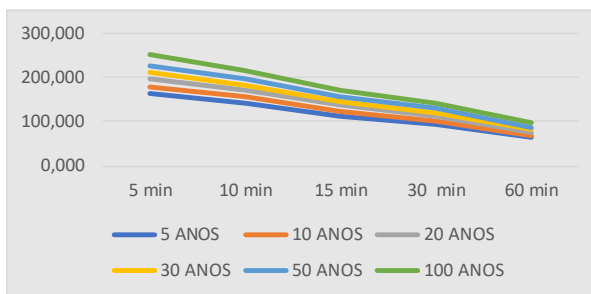
Inicialmente, com o coeficiente de escoamento superficial ($C=0,60$), o tempo de concentração (10min) e a intensidade da chuva (172,30mm/h) chegamos no coeficiente de deflúvio de Fantolli igual a 0,416.

Para dar sequência ao dimensionamento calcula-se o coeficiente de distribuição em função da área da bacia, cujo valor obtido foi de 2,43. Com os dados de intensidade de chuva, área da bacia, coeficiente de deflúvio e finalmente o coeficiente de distribuição calculamos a vazão de projeto através da fórmula do método racional, obtendo uma vazão de 176,42m³/s

Para a definição da dimensão do bueiro celular foi levado em consideração o fator Hw/D igual a 2,00 que é o valor máximo permitido para áreas de bacia até 4km². Calculamos o valor da Vazão sobre a Base do bueiro celular (Q/B) e então utilizamos o nomograma de bueiro celular de concreto.



DIMENSIONAMENTO TR 20 ANOS			
Tempo de retorno	tr	20,000	
Tempo de Concentração	tc	10,000	
Intensidade (mm/h)	i	172,300	
Area da Bacia (km ²)	A	3,640	
Coefficiente de Escoamento	C	0,600	
Coefficiente de Distribuição	n	2,430	
Coefficiente Deflúvio (Fantolli)	f	0,416	



CARGA HIDRÁULICA	20 ANOS				50 ANOS			
	Q (m ³ /s)	B	Q/B	Hw/D	Q	B	Q/B	Hw/D
2 ADUELAS 3,00m x 4,00m	176,42	6	29,40333	2	201,49	6	33,58167	2
3 ADUELAS 3,00m x 4,00m	176,42	9	19,60222	2	201,49	9	22,38778	2

Figura 13 - Profundidade da carga hidráulica a montante para bueiros em célula de concreto com controle de entrada

