

RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO

RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS



Consórcio Traçado-Engelétrica | Reforma e ampliação Aeroporto de Passo Fundo

AER-PFB-DRE-PE-ACE-MC-PDF-R00

GRUPO: DOCUMENTOS GERAIS

DISCIPLINA: DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

MEMORIAL DE CÁLCULO E DIMENSIONAMENTO

Consórcio Traçado-Engelétrica

RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO

RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS

Documento Elaborado por:

Traçado Construções e Serviços LTDA

Traçado

Responsável:

Engº Juliano Locatelli – CREA 120155/RS

juliano@tracado.com.br

00	Fev/21	Emissão Inicial	JL	
REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	APROV. CTE
Elaboração: Engº Juliano Locatelli			Data: 10/02/2021	
Aprovação CTE:			Data:	
Aprovação Final DAP				
			Data: __/__/_____.	

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	4
1.1	Normas e Especificações	4
2.	DISPOSIÇÕES GERAIS	5
2.1	Generalidades	5
3.	DESCRIÇÃO DA OBRA	6
4.	SISTEMAS	6
4.1	Critérios de dimensionamento	6
4.2	Planilhas de cálculo	7
	TERMO DE ENCERRAMENTO.....	10

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo contempla os serviços necessários para execução da rede de Coleta e Destinação de Águas Pluviais do Estacionamento e das Ruas de Acesso ao Empreendimento Terminal de Passageiros (TPS), especificando e complementando o projeto para o perfeito entendimento da obra.

Os dados fornecidos pelo construtor e ainda o trabalho conjunto com arquitetura e estrutura e projetos existentes de infraestrutura foram parâmetros utilizados para confecção deste projeto.

As marcas de fabricantes citadas neste memorial servem de referência para orçamento e compra de materiais. Qualquer alteração nos materiais e ou fornecedores devem possuir equivalência técnica e toda alteração em projeto deverão ser previamente aprovadas pela Proprietária do Projeto.

Os serviços devem seguir a bons padrões de execução e acabamento, bem como incluir a limpeza periódica da obra, bota fora, aluguel de equipamentos, equipamentos de segurança, testes de estanqueidade e assentamento das tubulações.

1.1 Normas e Especificações

O projeto atendeu aos requisitos das seguintes normas:

- NBR 8890:2020 Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário – Requisitos e métodos de ensaios
- NBR 15645:2020 Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldados em concreto
- NBR 12266:1992 Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana - Procedimento

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1 Generalidades

O Projeto Executivo dos Sistemas Prediais de águas pluviais foi desenvolvido rigorosamente dentro das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, obedecendo às disposições legais, além dos documentos de referencia da Infraero.

O Projeto foi desenvolvido em coordenação com as demais disciplinas, apresentando perfeita harmonia entre todas as exigências técnico-econômicas envolvidas, em particular no que tange as mútuas interferências.

Dessa maneira, o Projeto elaborado deverá ser rigorosamente obedecido pela empresa executora das instalações em todos os seus detalhes, conforme as exigências do presente Memorial e das informações constantes nas peças gráficas anexas.

Se durante a execução dos serviços ocorrerem modificações ou se apresentarem soluções e detalhes mais adequados aos do presente Projeto, competirá ao Executante elaborar o Projeto das partes modificadas e sendo de sua responsabilidade as modificações.

O executante atualizará as plantas à medida que os serviços forem executados, cabendo-lhe entregar ao final da obra, um jogo completo de plantas e detalhes das instalações como concluída.

As recomendações e especificações constantes deste Memorial referem-se apenas às exigências, nem sempre claramente constantes de normas específicas, não eximindo o executante das instalações hidráulicas do conhecimento e obediência a todas as normas da ABNT, Decretos e Regulamentos das Concessionárias pertinentes ao Sistema.

O projetista coloca-se à inteira disposição da Executante, a qualquer momento, para dirimir dúvidas ou esclarecer quaisquer detalhes do Projeto, não sendo aceitas interpretações que agridam o bom senso ou em desacordo com as considerações acima citadas.

3. DESCRIÇÃO DA OBRA

O empreendimento compreende a construção do Estacionamento e Ruas de Acesso ao Novo Terminal de Passageiros (TPS), Central de Utilidades e Subestação (CUT/KF), Depósito de Resíduos e Guarita. Para estes prédios, o sistema de águas pluviais foi dimensionado considerando como destino a tubulação que percorre o estacionamento de veículos na fachada do TPS e a tubulação paralela a via de serviço que atende ao pátio de aeronaves. Já, a drenagem pluvial do Estacionamento e das Ruas de Acesso percorrerão nas proximidades dos bordos do pavimento e sob o passeio público.

4. SISTEMAS

Constam em projeto os seguintes sistemas:

- Águas Pluviais.

4.1 Critérios de dimensionamento

Para o dimensionamento do sistema de coleta e destinação das águas pluviais das áreas de estacionamento e ruas de acesso, foi utilizado o Método Racional para dimensionamento hidráulico. O método racional é largamente utilizado na determinação da vazão máxima de projeto para bacias pequenas (< 2 km²). Os princípios básicos dessa metodologia são:

- a duração da precipitação máxima de projeto é igual ao tempo de concentração da bacia. Admite-se que a bacia é pequena para que essa condição aconteça, pois a duração é inversamente proporcional à intensidade.
- adota um coeficiente único de perdas, denominado C, estimado com base nas características da bacia.
- não avalia o volume da cheia e a distribuição temporal das vazões.

A equação do modelo é definida por:

$$Q_{\text{máx}} = 0,278 \cdot C \cdot I_{\text{máx}} \cdot A$$

onde:

$Q_{\text{máx}}$ = vazão máxima (em m³/s)

C = coeficiente de escoamento médio superficial ponderado

$I_{\text{máx}}$ = máxima intensidade da precipitação (em mm/h)

A = área da bacia contribuinte (em ha)

Os parâmetros básicos utilizados para o dimensionamento das galerias será efetuado para um período de recorrência de 5 anos. O coeficiente de homogeneização de unidades utilizado na fórmula será igual a 0,278. O coeficiente de run-off utilizado foi 0,25 que deriva de uma região com bacias planas ou levemente onduladas, não expostas a fortes inundações. A intensidade média máxima, em mm/h, foi obtido de sites especializados e representa 144 mm/h num tempo de recorrência de 5 anos. A área da bacia de contribuição variaram de 1,5 ha a 2,0 ha.

4.2 Planilhas de cálculo

Utilizaram-se para isso de planilhas eletrônicas desenvolvidas em Excel para verificação das vazões em cada trecho, de modo a atender as vazões de projeto. As planilhas foram elaboradas pelo responsável técnico pelo presente projeto.

A capacidade de escoamento das tubulações projetadas, bem como as cotas das bocas de lobo foram verificadas através de planilhas eletrônicas de cálculo que consideram a inclinação da tubulação, diâmetros de projeto e vazões de cálculo. Apresenta-se abaixo as planilhas de verificações das capacidades de escoamento do sistema de coleta horizontal das águas pluviais, considerando como premissa uma tensão trativa mínima igual a 1,0.

CÁLCULO DAS VAZÕES - INICIO DE PLANO			CÁLCULO DAS VAZÕES - FIM DE PLANO		
Rede =	372,00	m	Rede =	372,00	m
Q i =	15,012	l/s	Q f =	20,016	l/s
marcha =	0,04035	l/s.m	marcha =	0,05381	l/s.m
Método Racional			Método Racional		
Q = K.C.I.A			Q = K.C.I.A		
K = 0,278			K = 0,278		
C = 0,25			C = 0,25		
I = 144		mm/h	I = 144		mm/h
A = 1,5		ha	A = 2		ha

COTA TERRENO	
BL	COTA TOPO
1	727,555
2	726,910
3	726,194
4	726,120
5	726,100
6	726,100
7	725,955
8	726,167
9	726,100
10	726,100
11	726,099
12	726,021
13	726,021
14	726,294
15	726,079
16	725,919
17	725,921
18	725,538
19	725,739
TPS1	726,195
TPS2	726,334
CAP1a	726,050
DISSIPADOR	726,004

A seguir, apresentam-se as planilhas de cálculo demonstrando que as tubulações projetadas são suficientes para absorver as águas pluviais das áreas do Estacionamento e das Ruas de Acesso ao Empreendimento Terminal de Passageiros do Aeroporto de Passo Fundo/RS.

qi = 0,04035 l/s/m
qf = 0,05381 l/s/m
n = 0,0130

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA

BACIA: SUB-BACIA 1 - RUA DE ACESSO LESTE																			DATA: FEV-2024			
TRECHO Nº BL	COMPR. TRECHO	COTA TERRENO (T.OPO)		COTA PROJETO (FUNDO)		PROFUNDIDADE		DIAM. TUBO (mm)	INCL. (m/m)	VAZÃO (l/s)				V (m/s)	Vcrit (m/s)	V/D	Tt Mpa	OBS.				
		montante	jusante	montante	jusante	montante	jusante			montante	trecho	jusante	projeto									
9	10	39,00	726,100	726,100	725,100	724,905	1,000	1,195	400	0,005	0,00	2,10	2,10	2,10	0,42	2,75	0,084	1,07				
10	11	39,00	726,100	726,099	724,905	723,913	1,195	2,186	400	0,025	2,10	4,20	4,20	4,20	0,91	2,68	0,079	5,16				
18	18	16,00	725,739	725,538	724,739	724,538	1,000	1,000	400	0,013	0,00	0,86	0,86	1,50	0,53	2,29	0,057	1,86				
18	17	46,00	725,538	725,921	724,538	724,308	1,000	1,613	400	0,005	0,86	2,48	3,34	3,34	0,48	3,06	0,105	1,33				
17	16	39,00	725,921	725,919	724,308	724,113	1,613	1,806	600	0,005	3,34	2,10	5,43	5,43	0,53	3,27	0,079	1,51				
16	15	21,00	725,919	726,079	724,113	724,008	1,806	2,071	500	0,005	5,43	1,13	6,56	6,56	0,57	3,49	0,109	1,72				
15	11	19,00	726,079	726,099	724,008	723,913	2,071	2,186	800	0,005	6,56	1,02	7,59	7,59	0,56	3,41	0,064	1,65				
11	12	7,00	726,099	726,021	723,913	723,878	2,186	2,143	800	0,005	11,78	0,38	12,16	12,16	0,64	3,81	0,080	2,06				
12	13	7,00	726,021	726,021	723,878	723,843	2,143	2,178	600	0,005	12,16	0,38	12,54	12,54	0,67	3,96	0,118	2,22				
13	8	7,00	726,021	726,167	723,843	723,808	2,178	2,359	800	0,005	12,54	0,38	12,91	12,91	0,66	3,86	0,082	2,11	CHEG. SUB-BACIA			
		240,00																				

DATA: FEV/2021

qi = 0,04035 l/s/m
qf = 0,05381 l/s/m
n = 0,0130

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA

BACIA: SUB-BACIA 2 - RUA DE ACESSO OESTE																			DATA: FEV/2024	
TRECHO Nº BL	COMPR. TRECHO (m)	COTA TERRENO (T.OPO)		COTA PROJETO (FUNDO)		PROFUNDIDADE		DIAM. TUBO (mm)	INCL. (m/m)	VAZÃO (l/s)			V (m/s)	Vcrit (m/s)	V/D	Tt Mpa	OBS.			
		montante	jusante	montante	jusante	montante	jusante			montante	trecho	jusante						projeto		
1	2	33,00	727,555	726,910	726,555	725,910	1,000	1,000	400	0,020	0,00	1,78	1,78	1,78	0,65	2,26	0,056	2,82		
2	4	30,00	726,910	726,120	725,910	725,010	1,000	1,110	400	0,030	1,78	1,61	3,39	3,39	0,91	2,50	0,068	5,30		
3	4	12,00	726,194	726,120	725,194	725,010	1,000	1,110	400	0,015	0,00	0,65	0,65	1,50	0,56	2,23	0,054	2,17		
4	5	16,00	726,120	726,100	725,010	724,930	1,110	1,170	400	0,005	4,04	0,86	4,90	4,90	0,53	3,34	0,126	1,58		
5	6	22,00	726,100	726,100	724,930	724,800	1,170	1,300	600	0,006	0,00	1,18	1,18	1,50	0,39	2,37	0,041	0,94		
TPS1	6	19,00	726,195	726,100	724,895	724,800	1,300	1,300	500	0,005	0,00	1,02	1,02	1,50	0,37	2,48	0,053	0,87		
6	7	21,00	726,100	725,955	724,800	724,695	1,300	1,260	800	0,005	2,21	1,13	3,34	3,34	0,45	2,82	0,043	1,12		
7	8	37,00	725,955	726,167	724,695	723,808	1,260	2,359	800	0,024	3,34	1,99	5,33	5,33	0,89	2,61	0,037	4,63		
13	8	7,00	726,021	726,167	723,843	723,808	2,178	2,359	600	0,005	5,70	0,38	6,99	6,99	0,56	2,42	0,042	0,83		
8	14	24,00	726,167	726,294	723,808	723,688	2,359	2,606	800	0,005	5,70	1,29	6,99	6,99	0,55	3,35	0,061	1,59		
CAP1a	14	11,00	726,050	726,294	724,180	723,688	1,870	2,606	200	0,045	0,00	0,59	0,59	1,50	0,89	2,14	0,102	5,81		
TPS2	14	4,00	726,004	726,294	723,729	723,688	2,275	2,606	600	0,010	0,00	0,22	0,22	1,50	0,47	2,22	0,036	1,43		
14	DISIPADOR	58,00	726,294	726,004	723,688	723,398	2,606	2,606	1.500	0,005	7,80	3,12	10,92	10,92	0,59	3,43	0,034	1,67	CHEG. DISSIPADOR	
		294,00																		

DATA: FEV/2021

TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente relatório, denominado **Memorial de Cálculo e Dimensionamento**, da Disciplina de **Águas Pluviais** é composto por 10 folhas, incluindo esta, numeradas sequencialmente de 1 a 10.

Passo Fundo, Fevereiro de 2021.