



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

MEMORIAL DE CÁLCULO

CONSÓRCIO
CONTROL TEC | SETEC

MEMORIAL DE CÁLCULO – PROJETO DRENAGEM CONSTRUÇÃO DA ESCOLA MARCÍLIO DIAS BARRA DO JUCU - ES

2024



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria Estadual da Educação – SEDU
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE
MEMORIAL DE CÁLCULO

CONSÓRCIO
CONTROL TEC | SETEC

SUMÁRIO

1. OBJETO	3
2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.....	3
3. NORMAS APLICÁVEIS	3
4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES	3
4.1 INSTALAÇÕES DE DRENAGEM / ÁGUA PLUVIAL.....	3

1. OBJETO

O presente documento tem por finalidade descrever os parâmetros e normas empregadas para o desenvolvimento do Projeto de Drenagem para a Construção da Unidade Escolar MARCÍLIO DIAS, localizada na Rua Antenor Pinto Carneiro, 106, Barra do Jucu, Vila Velha - ES.

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- MEMORIAL DESCRITIVO
- MEMORIAL DE QUANTITATIVO
- PLANTAS DE INSTALAÇÕES DRENAGEM

3. NORMAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 10844:1989 – Instalações prediais de águas pluviais.
- MACINTYRE, A.J. – Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais. 1996.
- Lei Complementar 046/2016 - Prefeitura Municipal de Vila Velha
- NETTO, J.M.A. - Manual de Hidráulica. 1998.

4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

O projeto de instalações de drenagem foi desenvolvido de modo a satisfazer as prescrições das Normas Brasileiras da ABNT.

Os sistemas foram concebidos visando à obtenção de soluções simples voltadas para uma economia objetiva, dentro do que recomenda a boa técnica, sem descuidar dos princípios de segurança e conforto dos usuários.

4.1 Instalações de drenagem

A rede de drenagem foi projetada de maneira a permitir rápido escoamento das águas pluviais, buscando um traçado preferivelmente retilíneo, sem mudanças bruscas de direção, dotados de caixas de areia e canaletas que permitirão limpezas e manutenções futuras.

A drenagem da água pluvial nos jardins entre o bloco escolar e o muro lateral esquerdo, será realizada através de tubos corrugados perfurados com diâmetros, Ø100mm e direcionados para as caixas de areia, onde será conduzida até a rede pública de água pluvial, conforme projeto.

Para a drenagem da laje impermeabilizada do bloco escolar foram projetados ralos hemisféricos e tubulações em PVC Ø100mm, que conduzirão os efluentes conforme projeto.

Para a drenagem da laje impermeabilizada do vestiário e calhas da quadra foram projetados ralos hemisféricos e tubulações em PVC Ø100mm, que conduzirão os efluentes conforme projeto.

Para a drenagem de piso do pátio e estacionamento foram projetadas caixas ralo e caixas de areia que conduzirão os efluentes para o reservatório de acumulação e posteriormente para a rede pluvial, conforme projeto.

Para os diâmetros de Ø100, Ø150 e Ø200mm, as tubulações e conexões para drenagem deverão ser em PVC rígido soldável na cor branca, e declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

Para o diâmetro de Ø250 e Ø300mm, as tubulações e conexões para drenagem deverão ser em PVC rígido JE na cor Ocre, Vinilfort ou equivalente, e declividades uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

4.1.1. Dimensionamento

O cálculo da vazão de projeto para a rede de drenagem, deve ser calculada pela equação (NETTO, 1998):

$$Q = \frac{C \times i \times A}{1000} \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:

Q = vazão de projeto, em m³ por segundo;

C = coeficiente de escoamento. Adotado 0,85 para áreas pavimentadas e com paralelepípedos;

i = intensidade pluviométrica, em mm/h. Para a Grande Vitória a NBR adota intensidade pluviométrica de 156 mm/h, para um período de retorno de 5 anos, admitindo empoçamentos;

A = área de contribuição, em m².

O dimensionamento dos condutores horizontais de seção circular deve ser feito para escoamento com lâmina de altura igual a 2/3 do diâmetro interno do tubo. As vazões para tubos de vários materiais e inclinações usuais estão indicadas na Tabela 1. Os condutores horizontais devem ser projetados, sempre que possível, com declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

A Tabela 2 apresenta o dimensionamento para os condutores horizontais com os diâmetros adotados, conforme apresentado em projeto.

Tabela 1 - Capacidade de condutores horizontais de seção circular (NBR 10844)
(vazões em L/min)

	Diâmetro interno (D) (mm)	$n = 0,011$				$n = 0,012$				$n = 0,013$			
		0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
2	75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
3	100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
4	125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
5	150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
6	200	1.300	1.820	2.570	3.650	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
7	250	2.350	3.310	4.660	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.990	2.800	3.950	5.600
8	300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

Nota: As vazões foram calculadas utilizando-se a fórmula de Manning-Strickler, com a altura de lâmina de água igual a 2-3 D.

Tabela 2 - Dimensionamento dos condutores horizontais para água pluvial

Caixas	Distância (m)	Área (m ²)		Coeficiente (C)	Intensidade (mm/h)	Intensidade (m ³ /s.ha)	Vazão (m ³ /s)	Diâmetro DN
		Trecho	Total					
CR-01		61,78	61,78	0,85	156	0,43	0,003	100
CR-02	6,09	87,37	149,15	0,85	156	0,43	0,009	150
CR-09		108,64	108,64	0,85	156	0,43	0,009	150
CR-10	11,00	108,64	217,28	0,85	156	0,43	0,009	150
CR-11		127,71	127,71	0,85	156	0,43	0,009	150
		71,96	199,67	0,85	156	0,43	0,009	150
CR-12		106,63	106,63	0,85	156	0,43	0,009	150
CR-13		62,78	62,78	0,85	156	0,43	0,009	150
CA-01	6,59	62,78	62,78	0,85	156	0,43	0,009	150
		143,92	206,70	0,85	156	0,43	0,009	150
CR-03	11,22	149,15	149,15	0,85	156	0,43	0,009	150
	14,10	217,28	366,43	0,85	156	0,43	0,020	200
CR-04	13,09	366,43	366,43	0,85	156	0,43	0,009	150
	7,01	199,67	566,10	0,85	156	0,43	0,020	200
CR-05	13,09	566,10	566,10	0,85	156	0,43	0,020	200
	6,81	106,63	672,73	0,85	156	0,43	0,036	250
CR-06	13,41	672,73	672,73	0,85	156	0,43	0,036	250
	4,45	206,70	879,43	0,85	156	0,43	0,036	250
		242,54	1121,97	0,85	156	0,43	0,059	300
CA-02		71,96	71,96	0,85	156	0,43	0,009	150
CR-07	17,09	1121,97	1121,97	0,85	156	0,43	0,059	300
	3,63	71,96	1193,93	0,85	156	0,43	0,059	300
		252,47	1446,40	0,85	156	0,43	0,059	300
CR-08	8,34	1446,40	1446,40	0,85	156	0,43	0,059	300
		79,52	1525,92	0,85	156	0,43	0,059	300
CA-03	12,10	1525,92	1525,92	0,85	156	0,43	0,059	300
CR-14		71,96	71,96	0,85	156	0,43	0,009	150
		107,98	179,94	0,85	156	0,43	0,009	150
CR-15	13,00	179,94	179,94	0,85	156	0,43	0,009	150
		88,05	267,99	0,85	156	0,43	0,020	200
CR-16	10,11	1525,92	1525,92	0,85	156	0,43	0,059	300
		30,72	1556,64	0,85	156	0,43	0,059	300
CA-04	7,10	267,99	267,99	0,85	156	0,43	0,020	200
		147,73	415,72	0,85	156	0,43	0,020	200
CA-05	11,35	415,72	415,72	0,85	156	0,43	0,020	200
		143,92	559,64	0,85	156	0,43	0,036	250
		150,71	710,35	0,85	156	0,43	0,036	250
CA-06	14,00	710,35	710,35	0,85	156	0,43	0,036	250
		155,96	866,31	0,85	156	0,43	0,036	250
CA-07	14,65	866,31	866,31	0,85	156	0,43	0,036	250
		71,96	938,27	0,85	156	0,43	0,036	250
		206,67	1144,94	0,85	156	0,43	0,059	300
CA-08	12,25	1144,94	1144,94	0,85	156	0,43	0,059	300
CA-09	5,14	1144,94	1144,94	0,85	156	0,43	0,059	300
CA-10	10,45	1556,64	1556,64	0,85	156	0,43	0,059	300

4.1.2. Atendimento a Lei Complementar nº 046/2016, Artigos 151 ao 156

Projetado um reservatório enterrado, em concreto armado com capacidade de 81.600 litros, para acumulação das águas pluviais, provenientes da captação da laje impermeabilizada do bloco escolar e pátio/estacionamento.

O objetivo da instalação desse reservatório é retardar o escoamento das águas pluviais para a rede de drenagem pública.

O reservatório de acumulação das águas pluviais deverá ser fechado de forma a impedir proliferação de vetores e capaz de reter e acumular toda a água pluvial captada. Projetadas quatro tubulações de saída com diâmetro de Ø150mm dotadas de válvulas de retenção, que serão despejadas na rede pública pluvial.

Toda limpeza e descarte da água pluvial do reservatório será lançado na rede coletora pública de água pluvial.

Para o dimensionamento do reservatório tem-se:

$$V = 18 \times A_i \quad (Eq.2)$$

Onde:

V = volume do reservatório, em litros

A_i = área impermeabilizada, em m^2

A_i = área do terreno – área permeável

Logo, o volume do reservatório de acumulação é dado por:

$$V = 18 \times (5.680,00 - 1.150,18) = 81.536,76 \text{ litros}$$

Projetado um reservatório de acumulação de concreto armado com dimensões (8,50 x 8,00)m, profundidade útil de 1,20m e, volume útil de 81.600,00 litros.

Memorial elaborado por:

Kleysiana de Assis Esperidon Villela Pedras
Engenheira Civil
CREA: ES – 9548-D

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

GUSTAVO ALMEIDA DE OLIVEIRA CHAVES

CIDADÃO

assinado em 03/06/2026 09:57:01 -03:00

KLEYSIANA DE ASSIS ESPERIDON VILLELA PEDRAS

CIDADÃO

assinado em 02/06/2026 12:48:38 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 03/06/2026 09:57:01 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)

por WILSON RODRIGUES GONÇALVES (ARQUITETO PLENO - MAIA MELO ENGENHARIA - GERFE - SEDU - GOVES)

Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2026-HFCP0D>