2026-S2LXCR - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 11/06/2026 15:27 PÁGINA 1 / 8

MEMORIAL DE CÁLCULO – PROJETO DRENAGEM CONSTRUÇÃO DA ESCOLA LUIZ MANOEL VELLOSO VILA VELHA - ES

2024

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

2026-S2LXCR - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 11/06/2026 15:27 PÁGINA 2 / 8

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 LUIZ MANOEL VELLOSO, localizada na Rua Mourisco, s/nº, Glória, 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

Foi constatado através de visita no local que há rede coletora pública de água pluvial na Rua Mourisco.

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.

As edificações guarita não será dotada de calha, sendo toda água pluvial da cobertura lançada sobre o terreno.

As edificações quadra e vestiário serão dotadas de calhas. Foram projetados ralos hemisféricos e tubulações em PVC Ø100mm, que conduzirão os efluentes conforme projeto.

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

2026-S2LXCR - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 11/06/2026 15:27 PÁGINA 3 / 8

Para a drenagem de piso do pátio e estacionamento foram projetadas caixas ralo com grelha 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 Ø350mm, 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):

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

Onde:

Q = vazão de projeto, em m^3 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 m^2.

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)

2026-S2LXCR - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 11/06/2026 15:27 PÁGINA 4 / 8

	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)	Vazão (m^3/s)	Diâmetro DN	Declividade (m/m)
		Trecho	Total					
CA-01		95,81	95,81	0,85	156	0,004	150	0,005
CA-02	24,05	95,81	95,81	0,85	156	0,004	150	0,005
CA-03	1,20	85,90	181,71	0,85	156	0,007	150	0,005
CA-04	11,50	66,36	248,07	0,85	156	0,009	200	0,005
CA-05	5,45	66,36	314,43	0,85	156	0,012	200	0,005
CA-06	11,50	85,90	400,33	0,85	156	0,015	200	0,005
CA-07	7,80	47,74	448,07	0,85	156	0,017	200	0,005
CR-01		104,09	104,09	0,85	156	0,004	150	0,005
CR-02	12,30	134,39	238,48	0,85	156	0,009	150	0,005
CR-03		20,21	20,21	0,85	156	0,001	100	0,005
CR-04		20,21	20,21	0,85	156	0,001	100	0,005
CR-05		39,44	39,44	0,85	156	0,001	100	0,005
	17,30	238,48	277,92	0,85	156	0,010	150	0,005
	6,65	20,21	298,13	0,85	156	0,011	200	0,005
CR-06	11,50	28,28	48,49	0,85	156	0,002	100	0,005
CA-08		66,36	66,36	0,85	156	0,002	150	0,005
CA-09	5,45	85,90	152,26	0,85	156	0,006	150	0,005
	1,90	298,13	450,39	0,85	156	0,017	200	0,005
CA-10	4,90	450,39	450,39	0,85	156	0,017	200	0,005
CR-07		132,74	132,74	0,85	156	0,005	150	0,005
	5,75	450,39	583,13	0,85	156	0,021	200	0,005
	7,70	48,49	631,62	0,85	156	0,023	250	0,005
CR-08	5,75	290,31	738,38	0,85	156	0,027	250	0,005
CR-09	13,60	363,13	1101,51	0,85	156	0,041	300	0,005
CR-10	14,95	1101,51	1101,51	0,85	156	0,041	300	0,005
	9,30	631,62	1733,13	0,85	156	0,064	350	0,005

2026-S2LXCR - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 11/06/2026 15:27 PÁGINA 5 / 8

CR-11		164,90	164,90	0,85	156	0,006	150	0,005
CR-12		134,57	134,57	0,85	156	0,005	150	0,005
CR-13		36,70	36,70	0,85	156	0,001	100	0,005
CR-14	9,30	42,52	79,22	0,85	156	0,003	100	0,005
CR-15	11,10	37,60	116,82	0,85	156	0,004	150	0,005
CR-16		54,57	54,57	0,85	156	0,002	150	0,005
CR-17		150,33	150,33	0,85	156	0,006	150	0,005
CR-18		106,73	106,73	0,85	156	0,004	150	0,005
CR-19		97,90	97,90	0,85	156	0,004	150	0,005
CR-20		50,20	50,20	0,85	156	0,002	150	0,005
CR-21	12,20	47,60	97,80	0,85	156	0,004	150	0,005
CA-11	3,25	164,90	164,90	0,85	156	0,006	150	0,005
	6,50	134,57	299,47	0,85	156	0,011	200	0,005
	12,10	1733,13	2032,60	0,85	156	0,075	350	0,005
CA-12		88,20	88,20	0,85	156	0,003	150	0,005
CA-13	18,00	142,22	142,22	0,85	156	0,005	150	0,005
CA-14	13,80	121,27	263,49	0,85	156	0,010	200	0,005
CA-15	9,35	144,04	407,53	0,85	156	0,015	200	0,005
CA-16	19,40	407,53	407,53	0,85	156	0,015	200	0,005
CA-17		66,15	66,15	0,85	156	0,002	150	0,005
CA-18	14,80	128,02	194,17	0,85	156	0,007	150	0,005
CA-19	13,85	180,93	375,09	0,85	156	0,014	200	0,005
CA-20	16,25	148,80	523,89	0,85	156	0,019	200	0,005
CA-21	13,50	523,89	523,89	0,85	156	0,019	200	0,005
CA-22	10,25	523,89	523,89	0,85	156	0,019	200	0,005
CA-23	8,20	523,89	523,89	0,85	156	0,019	200	0,005
CA-24		82,65	82,65	0,85	156	0,003	150	0,005
	3,75	54,57	137,22	0,85	156	0,005	150	0,005
CA-25		137,22	137,22	0,85	156	0,005	150	0,005
	6,45	150,33	287,55	0,85	156	0,011	200	0,005
CA-26	17,40	287,55	287,55	0,85	156	0,011	200	0,005
CA-27	3,75	523,89	523,89	0,85	156	0,019	150	0,005
	15,65	287,55	811,44	0,85	156	0,030	250	0,005
CR-22		102,93	209,66	0,85	156	0,008	150	0,005
CR-23	9,60	163,93	373,59	0,85	156	0,014	200	0,005
CR-24	9,60	176,15	647,64	0,85	156	0,024	250	0,005
CR-25		107,35	107,35	0,85	156	0,004	150	0,005
CA-28	8,80	811,44	811,44	0,85	156	0,030	150	0,005
	3,15	647,64	1459,08	0,85	156	0,054	300	0,005
CA-29	13,15	2032,60	2032,60	0,85	156	0,075	350	0,005
	16,75	407,53	2440,12	0,85	156	0,090	350	0,005
CA-30	6,40	2440,12	2440,12	0,85	156	0,090	350	0,005
	5,95	116,82	2556,94	0,85	156	0,094	350	0,005
CA-31	6,00	2556,94	2556,94	0,85	156	0,094	350	0,005
	2,85	97,80	2654,74	0,85	156	0,098	400	0,005
	0,75	107,35	2762,09	0,85	156	0,102	400	0,005

2026-S2LXCR - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 11/06/2026 15:27 PÁGINA 6 / 8

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

Projetado um reservatório enterrado, em concreto armado com capacidade de 191.025,00 litros, para acumulação das águas pluviais, provenientes da captação das calhas da quadra, vestiário, bloco escolar e 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:

$V = 18 \times Ai$

Onde:

V = volume do reservatório, em litros

Ai = área impermeabilizada, em m^2

Ai = área do terreno – área permeável

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

V = 18 x (14.629,74 - 4.020,62) = 190.964,16 litros

Projetado um reservatório de acumulação de concreto armado com dimensões (25,47 x 6,25)m, profundidade útil de 1,20m e, volume útil de 191.025,00 litros.

Memorial elaborado por:

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

2026-S2LXCR - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 11/06/2026 15:27 PÁGINA 7 / 8

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

WILSON RODRIGUES GONÇALVES
CIDADÃO
assinado em 10/06/2026 19:05:02 -03:00

KLEYSIANA DE ASSIS ESPERIDON VILLELA PEDRAS
CIDADÃO
assinado em 10/06/2026 14:42:58 -03:00

GUSTAVO ALMEIDA DE OLIVEIRA CHAVES
CIDADÃO
assinado em 11/06/2026 12:01:47 -03:00

INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO
Documento capturado em 11/06/2026 15:27:03 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por VITOR DAMASCENO SALES (COORDENADOR SETORIAL DE DIAGNÓSTICO, LEVANTAMENTO E DESENVOLVIMENTO - 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-S2LXCR