



006/2022

OS 086

**PROJETOS EXECUTIVOS DE GEOMETRIA, DRENAGEM PLUVIAL E
SINALIZAÇÃO VIÁRIA DE 29,5 KM DE RUAS NO BAIRRO JACONÉ, INCLUINDO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL, MUNICÍPIO DE
SAQUAREMA**

PRODUTO 006

RELATÓRIO DE PROJETO – RUA 14 E OUTRAS





RELATÓRIO DE PROJETO

BAIRRO JACONÉ

RUA 14 E OUTRAS

Serviços de consultoria especializada para apoio à gestão, contemplando a elaboração de estudos técnicos, relatórios, modelagens e projetos necessários à implantação, operação, manutenção, gerenciamento, supervisão e assessoramento técnico dos programas, projetos e obras da prefeitura municipal de Saquarema, visando o estabelecimento de alianças público-privadas, parcerias público-privadas, concessões, operações urbanas consorciadas com foco no desenvolvimento econômico, urbano e regional no município de Saquarema.



CONTROLE DE REVISÕES

DOCUMENTO: SQR00503-3-GER-GER.01-RLT.001

DESCRIÇÃO:

RELATÓRIO DE PROJETO DA RUA 14 E OUTRAS NO BAIRRO DE JACONÉ, REALIZADO PELA EQUIPE TÉCNICA DO CONSÓRCIO PRO-SAQUAREMA, DA LOCALIDADE CONTEMPLADA NA ORDEM DE SERVIÇO (OS) Nº 086/2026, DENTRO DO CONTRATO Nº 006/2022, FIRMADO COM A PREFEITURA MUNICIPAL DE SAQUAREMA – RJ, ATRAVÉS DA SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, CEDIDO À SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA.

REV:	DATA:	DESCRIÇÃO DA REVISÃO:
0	31/08/2026	Emissão inicial
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

OBS:



Assinado de forma digital
por MANUEL DA SILVA
MACHADO
FILHO:83702261753

RESPONSÁVEL TÉCNICO
MANUEL DA SILVA MACHADO FILHO
CREA/RJ 84105206-0



SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	1
2.	RESUMO DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS	2
3.	PROJETO DE GEOMETRIA	3
3.1.	Seção Transversal Tipo	4
3.2.	Relação de Ruas.....	4
3.3.	Projeto de Terraplenagem.....	9
4.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	10
5.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO	10
5.1.	Sinalização Horizontal.....	10
5.1.1.	 Materiais	11
5.2.	Sinalização Vertical	12
6.	PROJETO DE DRENAGEM	12
6.1.	Memória de Cálculo Rede de Drenagem.....	13
6.1.1.	 Intensidade Pluviométrica (i)	14
6.1.2.	 Tempo de Recorrência (T_R)	14
6.1.3.	 Tempo de Concentração (t_c)	14
6.1.4.	 Coeficiente de Escoamento Superficial (C)	14
6.1.5.	 Coeficiente de Distribuição (n)	14
6.1.6.	 Coeficiente de Deflúvio (f)	15
6.1.7.	 Cálculo de Vazão Máxima de Projeto (Q)	15
6.1.8.	 Dimensionamento da Rede.....	15
	ANEXO A – DIMENSIONAMENTO DAS REDES DE DRENAGEM PLUVIAL	17



1. APRESENTAÇÃO

O Relatório de Projeto tem por objetivo trazer informações dos projetos de geometria, drenagem pluvial, pavimentação e sinalização viária de aproximadamente 23 Km de vias, incluindo a Rua 14 e outras no bairro Jaconé.

Este material foi elaborado pela Equipe Técnica do Consórcio Pro-Saquarema, atendendo a ORDEM DE SERVIÇO (OS) – NÚMERO 086/2026, dentro do contrato nº 006/2022, firmado com a Prefeitura Municipal de Saquarema – RJ, através da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, cedido à Secretaria Municipal de Infraestrutura, cujo objeto é “SERVIÇOS DE CONSULTORIA ESPECIALIZADA PARA APOIO À GESTÃO, CONTEMPLANDO A ELABORAÇÃO DE ESTUDOS TÉCNICOS, RELATÓRIOS, MODELAGENS E PROJETOS NECESSÁRIOS À IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, GERENCIAMENTO, SUPERVISÃO E ASSESSORAMENTO TÉCNICO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E OBRAS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SAQUAREMA, VISANDO O ESTABELECIMENTO DE ALIANÇAS PÚBLICO-PRIVADAS, PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS, CONCESSÕES, OPERAÇÕES URBANAS CONSORCIADAS COM FOCO NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, URBANO E REGIONAL, NO MUNICÍPIO DE SAQUAREMA”.



2. RESUMO DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

Como parte do escopo de serviços da OS 086/2026, o projeto abrange aproximadamente 23 km de ruas no Bairro de Jaconé, contemplando a elaboração de projetos de geometria, drenagem pluvial e sinalização viária.

As vias, tem como característica, fácil acesso e com baixas declividades, à exceção de alguns trechos compreendidos entre a Rua 13 e Avenida Canal, que apresentam declividades mais acentuadas.

Os serviços irão atender as demandas nas soluções de problemas de infraestrutura das localidades, assegurando aos munícipes da cidade de Saquarema uma melhor qualidade de vida no que tange à acessibilidade, locomoção, saúde básica e inclusão social.

Os projetos de geometria e sinalização viária irão proporcionar uma melhor trafegabilidade dos munícipes.

As redes de drenagem irão direcionar as águas pluviais para o canal de Jaconé, conhecido como Canal Salgado, que liga a Lagoa de Jaconé à Lagoa de Saquarema ou para poços de visita da rede de drenagem pluvial existente, tendo com destino as mesmas lagoas supracitadas, mitigando assim, pontos de alagamento em dias de chuvas com alto índice pluviométrico.

Vale ressaltar, que parte da rede de drenagem foi projetada considerando altas profundidades devido à transposição de bacias, que visa eliminar pontos de alagamento, em áreas com topografia desfavorável que em virtude da ocupação por edificações perdeu a função de drenagem natural para as lagoas.

A Figura 1 destaca as ruas contempladas neste projeto e serão listadas no capítulo 3 – Projeto de Geometria.





Figura 1: Localização da obra.

Fonte: Consórcio Pro-Saquarema (Adaptada Google Earth)

3. PROJETO DE GEOMETRIA

O projeto vertical foi concebido de forma a se aproveitar ao máximo o leito carroçável existente. A geometria horizontal da via foi desenvolvida visando minimizar as interferências com os postes da rede de fornecimento de energia, e atender de forma adequada a via, logo se estabeleceu uma seção típica de 6,00 m de largura, exceto em trechos de transição para largura de 5,00 m, que são exceções.

3.1. Seção Transversal Tipo

Destacamos as seções típicas em tangente que ilustram de forma geral a solução adotada no presente trabalho, a mesma, é apresentada ao longo do conjunto de pranchas do projeto geométrico auxiliando o entendimento.

Apresentamos a seguir a seção típica:

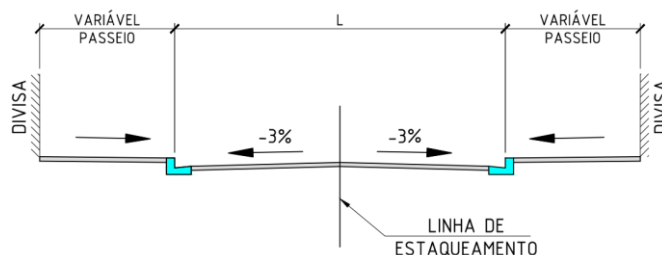


Figura 2: Seção Típica utilizada no projeto geométrico.

As características como largura, declividade transversal e trechos a serem implantadas, estão no conjunto de pranchas do projeto geométrico.

3.2. Relação de Ruas

Na Tabela 1 são apresentadas as ruas contempladas pelo projeto, com extensões, larguras projetadas e área de cada rua.

Tabela 1 : Relação de Ruas.

RELAÇÃO DE RUAS						
RUA 14 E OUTRAS						
ITEM	Estaca		Extensão (m)	Largura (m)	Área (m²)	OBS.:
	Inicial	Final				
1	Rua 95 - Ramo 0					
1.1	0 + 0,000	2 + 16,000	56,00	5,00	280,00	
2	Rua 95 - Ramo 50					
2.1	50 + 0,000	68 + 18,000	378,00	6,00	2.268,00	
3	Rua 94 - Ramo 100					
3.1	100 + 0,000	118 + 18,000	378,00	6,00	2.268,00	
4	Rua 93 - Ramo 150					
4.1	150 + 0,000	160 + 14,000	214,00	6,00	1.284,00	
5	Rua 93 - Ramo 200					

RELAÇÃO DE RUAS							
RUA 14 E OUTRAS							
ITEM	Estaca			Extensão (m)	Largura (m)	Área (m²)	OBS.:
	Inicial		Final				
5.1	200	+ 0,000	209 + 6,000	186,00	6,00	1.116,00	
6	Rua 93 - Ramo 250						
6.1	250	+ 0,000	259 + 6,000	186,00	6,00	1.116,00	
7	Rua 93 - Ramo 300						
7.1	300	+ 0,000	309 + 6,000	186,00	6,00	1.116,00	
8	Rua 93 - Ramo 350						
8.1	350	+ 0,000	368 + 18,000	378,00	6,00	2.268,00	
9	Rua 91 - Ramo 400						
9.1	400	+ 0,000	402 + 4,000	44,00	6,00	264,00	
10	Rua 91 - Ramo 450						
10.1	450	+ 0,000	460 + 10,000	210,00	6,00	1.260,00	
11	Rua 91 - Ramo 500						
11.1	500	+ 0,000	509 + 6,000	186,00	6,00	1.116,00	
12	Rua 91 - Ramo 550						
12.1	550	+ 0,000	559 + 6,000	186,00	6,00	1.116,00	
13	Rua 91 - Ramo 600						
13.1	600	+ 0,000	609 + 6,000	186,00	6,00	1.116,00	
14	Rua 91 - Ramo 650						
14.1	650	+ 0,000	668 + 18,000	378,00	6,00	2.268,00	
15	Rua 90 - Ramo 700						
15.1	700	+ 0,000	710 + 7,000	207,00	6,00	1.242,00	
16	Rua 90 - Ramo 750						
16.1	750	+ 0,000	759 + 6,000	186,00	6,00	1.116,00	
17	Rua 90 - Ramo 800						
17.1	800	+ 0,000	809 + 6,000	186,00	6,00	1.116,00	
18	Rua 90 - Ramo 850						
18.1	850	+ 0,000	859 + 6,000	186,00	6,00	1.116,00	
19	Rua 90 - Ramo 900						
19.1	900	+ 0,000	918 + 18,000	378,00	6,00	2.268,00	
20	Rua 89 - Ramo 950						
20.1	950	+ 0,000	960 + 2,000	202,00	6,00	1.212,00	



RELAÇÃO DE RUAS								
RUA 14 E OUTRAS								
ITEM	Estaca		Extensão (m)	Largura (m)	Área (m²)	OBS.:		
	Inicial	Final						
21	Rua 89 - Ramo 1000							
21.1	1000	+ 0,000	1009	+ 7,000	187,00	6,00	1.122,00	
22	Rua 89 - Ramo 1050							
22.1	1050	+ 0,000	1059	+ 6,000	186,00	6,00	1.116,00	
23	Rua 89 - Ramo 1100							
23.1	1100	+ 0,000	1109	+ 6,000	186,00	6,00	1.116,00	
24	Rua 89 - Ramo 1150							
24.1	1150	+ 0,000	1168	+ 18,000	378,00	6,00	2.268,00	
25	Rua 88 - Ramo 1200							
25.1	1200	+ 0,000	1202	+ 11,000	51,00	6,00	306,00	
26	Rua 88 - Ramo 1250							
26.1	1250	+ 0,000	1259	+ 17,000	197,00	6,00	1.182,00	
27	Rua 88 - Ramo 1300							
27.1	1300	+ 0,000	1318	+ 18,000	378,00	6,00	2.268,00	
28	Rua 88 - Ramo 1350							
28.1	1350	+ 0,000	1359	+ 6,000	186,00	6,00	1.116,00	
29	Rua 88 - Ramo 1400							
29.1	1400	+ 0,000	1418	+ 18,000	378,00	6,00	2.268,00	
30	Rua 88 - Ramo 1450							
30.1	1450	+ 0,000	1469	+ 2,000	382,00	6,00	2.292,00	
31	Rua 87 - Ramo 1500							
31.1	1500	+ 0,000	1509	+ 15,000	195,00	6,00	1.170,00	
32	Rua 87 - Ramo 1550							
32.1	1550	+ 0,000	1578	+ 11,000	571,00	6,00	3.426,00	
33	Rua 87 - Ramo 1600							
33.1	1600	+ 0,000	1618	+ 18,000	378,00	6,00	2.268,00	
34	Rua 87 - Ramo 1650							
34.1	1650	+ 0,000	1665	+ 0,000	300,00	6,00	1.800,00	
35	Rua 86 - Ramo 1700							
35.1	1700	+ 0,000	1709	+ 9,000	189,00	6,00	1.134,00	
36	Rua 86 - Ramo 1750							



RELAÇÃO DE RUAS							
RUA 14 E OUTRAS							
ITEM	Estaca		Extensão (m)	Largura (m)	Área (m²)	OBS.:	
	Inicial	Final					
36.1	1750 + 0,000	1778 + 11,000	571,00	6,00	3.426,00		
37	Rua 86 - Ramo 1800						
37.1	1800 + 0,000	1818 + 18,000	378,00	6,00	2.268,00		
38	Rua 86 - Ramo 1850						
38.1	1850 + 0,000	1869 + 1,000	381,00	6,00	2.286,00		
39	Av. do Canal e Rua 85 - Ramo 1900						
39.1	1900 + 0,000	1930 + 18,198	618,20	6,00	3.709,20		
39.2	1930 + 18,198	1931 + 13,000	14,80	7,50	111,00	Transição	
39.3	1931 + 13,000	1940 + 10,000	177,00	6,00	1.062,00		
40	Rua 85 - Ramo 1950						
40.1	1950 + 0,000	1978 + 11,000	571,00	6,00	3.426,00		
41	Rua 85 - Ramo 2000						
41.1	2000 + 0,000	2018 + 18,000	378,00	6,00	2.268,00		
42	Rua 85 - Ramo 2050						
42.1	2050 + 0,000	2069 + 2,000	382,00	6,00	2.292,00		
43	Rua 84 - Ramo 2100						
43.1	2100 + 0,000	2126 + 5,000	525,00	6,00	3.150,00		
44	Rua 84 - Ramo 2150						
44.1	2150 + 0,000	2159 + 9,000	189,00	6,00	1.134,00		
45	Rua 84 - Ramo 2200						
45.1	2200 + 0,000	2219 + 3,000	383,00	6,00	2.298,00		
46	Rua 83 - Ramo 2250						
46.1	2250 + 0,000	2275 + 14,000	514,00	6,00	3.084,00		
47	Rua 83 e Rua Sem Nome 1 - Ramo 2300						
47.1	2300 + 0,000	2333 + 1,000	661,00	6,00	3.966,00		
48	Rua Sem Nome 2 - Ramo 2350						
48.1	2350 + 0,000	2355 + 8,799	108,80	4,50	489,60		
48.2	2355 + 8,799	2356 + 11,791	22,99	5,00	114,95	Transição	
48.3	2356 + 11,791	2359 + 9,000	57,21	5,50	314,66		
49	Rua Sem Nome 3 - Ramo 2400						
49.1	2400 + 0,000	2404 + 9,000	89,00	5,50	489,50		



RELAÇÃO DE RUAS							
RUA 14 E OUTRAS							
ITEM	Estaca		Extensão (m)	Largura (m)	Área (m²)	OBS.:	
	Inicial	Final					
50	Rua 82 - Ramo 2450						
50.1	2450	+ 0,000	2477 + 18,000	558,00	6,00	3.348,00	
51	Rua 15 - Ramo 2500						
51.1	2500	+ 0,000	2550 + 8,877	1.008,88	6,00	6.053,28	
52	Rua 18 - Ramo 2600						
52.1	2600	+ 0,000	2638 + 1,000	761,00	6,00	4.566,00	
53	Rua 21 - Ramo 2650						
53.1	2650	+ 0,000	2671 + 10,000	430,00	6,00	2.580,00	
54	Rua 22 - Ramo 2700						
54.1	2700	+ 0,000	2724 + 9,000	489,00	6,00	2.934,00	
55	Rua 14 - Ramo 2750						
55.1	2750	+ 0,000	2800 + 6,000	1.006,00	6,00	6.036,00	
56	Rua 81 - Ramo 2850						
56.1	2850	+ 0,000	2876 + 8,000	528,00	6,00	3.168,00	
57	Rua 79 - Ramo 2900						
57.1	2900	+ 0,000	2904 + 13,000	93,00	6,00	558,00	
58	Rua 78, Av. do Canal e Rua 79 - Ramo 2950						
58.1	2950	+ 0,000	2977 + 0,230	540,23	6,00	3.241,38	
58.2	2977	+ 0,230	2977 + 18,262	18,03	5,50	99,17	Transição
58.3	2977	+ 18,262	2980 + 10,836	52,57	5,00	262,85	
58.4	2980	+ 10,836	2981 + 8,059	17,22	5,50	94,71	Transição
58.5	2981	+ 8,059	3008 + 11,855	543,80	6,00	3.262,80	
59	Rua 76 - Ramo 3050						
59.1	3050	+ 0,000	3069 + 0,000	380,00	6,00	2.280,00	
60	Rua 75 - Ramo 3100						
60.1	3100	+ 0,000	3127 + 2,000	542,00	6,00	3.252,00	
61	Av. do Canal e Rua 74 - Ramo 3150						
61.1	3150	+ 0,000	3150 + 12,684	12,68	6,50	82,42	Transição
61.2	3150	+ 12,684	3153 + 12,854	60,17	6,00	361,02	
61.3	3153	+ 12,854	3154 + 1,997	9,14	6,75	61,70	Transição
61.4	3154	+ 1,997	3180 + 18,000	536,00	6,00	3.216,00	
62	Rua 73 - Ramo 3200						



RELAÇÃO DE RUAS							
RUA 14 E OUTRAS							
ITEM	Estaca		Extensão (m)	Largura (m)	Área (m²)	OBS.:	
	Inicial	Final					
62.1	3200 + 0,000	3209 + 9,000	189,00	6,00	1.134,00		
63	Rua 72 - Ramo 3250						
63.1	3250 + 0,000	3257 + 15,000	155,00	6,00	930,00		
64	Rua 72 - Ramo 3300						
64.1	3300 + 0,000	3309 + 9,000	189,00	6,00	1.134,00		
65	Av. do Canal - Ramo 3350						
65.1	3350 + 0,000	3358 + 8,803	168,80	6,00	1.012,80		
65.2	3358 + 8,803	3359 + 16,673	27,87	5,50	153,29	Transição	
65.3	3359 + 16,673	3361 + 7,000	30,33	5,00	151,65		
66	Av. do Canal - Ramo 3400						
66.1	3400 + 0,000	3403 + 9,000	69,00	6,00	414,00		
67	Rua Sem Nome 4 - Ramo 3450						
67.1	3450 + 0,000	3453 + 11,148	71,15	6,00	426,90		
68	Embocaduras						
68.1	Ramo 1900				112,11		
68.2	Ramo 2300				85,26		
68.3	Ramo 2500				597,51		
68.4	Ramo 2700				104,06		
68.5	Ramo 2900				33,79		
TOTAL			23.145,87	-	139.413,61		

3.3. Projeto de Terraplenagem

Por se tratar de um projeto em área ocupada com vias já implantadas, a terraplenagem fica restrita a escavação necessária para implantar as pistas de rolamento e calçadas, uma vez que o Projeto Geométrico vertical teve por meta minimizar o impacto sobre as propriedades lindeiras.



4. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Os trechos de pavimentação seguirão as seguintes estruturas de pavimento, conforme descrito no projeto:

Estrutura 1: 15 cm de espessura de sub-base de pó de pedra, 15 cm de espessura de base de brita, imprimação e 5 cm de espessura de CAUQ.

Estrutura 2: 25 cm de espessura de sub-base de rachão com travamento final, 15 cm de macadame, imprimação e 5 cm de espessura de CAUQ.

5. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto de Sinalização Viária foi elaborado considerando as peculiaridades geométricas da localidade a ser implantada, sempre observando a legislação vigente (Código de Trânsito Brasileiro e Legislação complementar), e foi dividido em Sinalização Horizontal e Sinalização Vertical.

Considerando as características locais, as velocidades regulamentares de 20 km/h e 30 km/h foram adotadas nesse trabalho, visando a segurança dos usuários e bom fluxo da via.

5.1. Sinalização Horizontal

Subsistema da sinalização viária é composta por marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento.

Tem como finalidade fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

As cores utilizadas deverão obedecer às seguintes tonalidades no padrão Munsell:

- Amarela: 10 YR 7,5/14
- Branca: N 9,5



- Vermelha: 7,5 R 4/14
- Azul: 5 PB 2/8
- Preta: N 0,5

A Tabela 2 apresenta as características das pinturas longitudinais, que deverão ser implantados. A largura das pinturas longitudinais será de 10 cm.

Os demais componentes do projeto horizontal, como marcas transversais, marcas de canalização, marcas de delimitação de estacionamento, faixas de travessia de pedestres e inscrições no pavimento, são apresentados em desenho.

Tabela 2: Elementos Usados na Sinalização Horizontal.

TIPOS			PINTURA			
			Cor	Cadência	Traço	Espaçamento
				t:e	t(m)	e(m)
Linha de Bordo	LBO	Linha Simples Contínua	Branca	Contínua		
Linhas de Divisão de Fluxos Opostos	LFO-1	Linha Simples Contínua	Amarela	Contínua		
Linha de Continuidade	LCO	Linha Simples Seleccionada	Amarela	1:1	1	1

5.1.1. Materiais

Pelas características urbanas, está sendo especificada a Tinta Resina Acrílica, que é recomendada para tráfego médio (VMD entre 1.000 e 3.000) e com durabilidade prevista para 1 a 2 anos.

Para proporcionar melhor visibilidade noturna, as marcações impressas no pavimento deverão assegurar após sete dias de abertura do tráfego, os seguintes valores para medida mínima com relação à retrorrefletorização:

- 250 mcd./m².lx: sinalização definitiva para a cor branca;
- 150 mcd./m².lx: sinalização provisória para a cor branca;
- 150 mcd./m².lx: sinalização definitiva na cor amarela;
- 100 mcd./m².lx: sinalização provisória para a cor amarela.



5.2. Sinalização Vertical

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

Tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

Sua classificação, segundo sua função, pode ser de regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via, advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres, indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

Os sinais possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que se pretende transmitir (regulamentação, advertência ou indicação).

Em função do comprometimento com a segurança da via, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorrefletivas do tipo “esferas expostas”, devido ao efeito de espelhamento. O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca ou semifosca.

6. PROJETO DE DRENAGEM

A concepção do sistema de drenagem abrange o estudo de diversas bacias hidrográficas que somam, aproximadamente, 17,5 km de rede de drenagem pluvial. O projeto prevê a utilização de tubos PEAD com diâmetro variável e galerias retangulares, além de dispositivos complementares como sarjetas, caixas e ramais de ralo, poços de visita e bocas de bueiro.

As redes de drenagem irão direcionar as águas pluviais para o canal de Jaconé, conhecido como Canal Salgado, que liga a Lagoa de Jaconé à Lagoa de Saquarema ou para poços de visita da rede de drenagem pluvial existente, tendo



com destino as mesmas lagoas supracitadas, mitigando assim, pontos de alagamento em dias de chuvas com alto índice pluviométrico.

Vale ressaltar, que parte da rede de drenagem foi projetada considerando altas profundidades devido à transposição de bacias, que visa eliminar pontos de alagamento, em áreas com topografia desfavorável que em virtude da ocupação por edificações perdeu a função de drenagem natural para as lagoas.

Nos trechos onde a rede de drenagem está prevista para ser executada em galeria retangular, as juntas de encaixe das peças receberão uma camada de 0,50 m de largura de manta geotêxtil não tecido de poliéster com resistência à tração na faixa larga de ruptura de 16 KN/m e ao puncionamento de 550 N. Além disso, conforme quantidade calculada no orçamento, a pavimentação será reforçada com a utilização de geogrelha para reforço de camadas asfálticas produzida a partir de filamentos de poliéster de alta tenacidade com revestimento betuminoso combinada a um não tecido ultraleve com no mínimo 800 perfurações/cm² com resistência de 50 KN/m nas direções longitudinal e transversal, deformação máxima de 12% e abertura de malha de 40 mm x 40 mm.

Cabe indicar que para garantir o desempenho da rede projetada recomenda-se a manutenção periódica e desassoreamento dos dispositivos projetados. Sem um programa de atuações de limpeza, manutenção e alargamento das suas seções hidráulicas, não é possível garantir a eliminação de alagamentos nos bairros.

6.1. Memória de Cálculo Rede de Drenagem

A seguir são apresentados todos os elementos necessários para a elaboração do projeto, seguindo as diretrizes de "INSTRUÇÕES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO E ESTUDOS HIDROLÓGICOS E DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DE SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA" da Rio Águas, 2019.

As bacias hidrográficas foram divididas a partir dos modelos digitais de elevação – MDE do Estado do Rio de Janeiro, IBGE, na escala de 1:2.000, utilizando o sistema de referência SIRGAS 2000, com auxílio de cadastro e topografia do entorno.



6.1.1. Intensidade Pluviométrica (i)

A equação de chuva intensa que melhor representa a região foi obtida no programa PLÚvio 2.1 (localidade: Saquarema) desenvolvido pelo Grupo de Pesquisas Hídricas DEA – UFV apresentado abaixo:

$$i = \frac{k \cdot (T_R)^a}{(t_c + b)^c} \quad i = \frac{3605,62 T_R^{0,220}}{(tc + 42,387)^{1,006}}$$

Onde:

i = Intensidade pluviométrica, mm/h;
 T_R = tempo de recorrência, anos;
 t_c = tempo de concentração, minutos;
 K, a, b e c = parâmetros da Equação IDF

6.1.2. Tempo de Recorrência (T_R)

O tempo de recorrência ou período de retorno adotado foi de 10 anos para o dimensionamento das galerias, por se tratar de um projeto de microdrenagem urbana.

6.1.3. Tempo de Concentração (t_c)

Arbitrou-se 10 minutos como o tempo de concentração para os pontos mais a montante da rede (cabeceiras).

6.1.4. Coeficiente de Escoamento Superficial (C)

Determinado através da relação entre a precipitação efetivamente ocorrida em uma determinada área e o volume escoado durante o período. Foi adotado 0,60 por se tratar de uma área de bairros.

6.1.5. Coeficiente de Distribuição (n)

Serve para compensar o retardo que ocorre entre o início da chuva e o início da contribuição superficial para a seção considerada, utilizou-se a fórmula abaixo:



$$n = A_t^{-0,15} \quad \text{para } A_t \leq 1 \text{ ha} \rightarrow n = 1$$

Onde:

n = coeficiente de distribuição ou retardo, adimensional;

A_t = área da bacia total contribuinte, ha.

6.1.6. Coeficiente de Deflúvio (f)

Para determinação deste coeficiente que depende do tipo de recobrimento da bacia, da permeabilidade do terreno, do tempo de concentração e até da umidade do solo quando do início da precipitação. Aplicou-se a formulação de Fantolli.

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

Onde:

f = coeficiente de deflúvio ou de escoamento, adimensional;

m = fator em função do coeficiente de urbanização, adimensional:

$$m = 0,0725 * C;$$

i = intensidade pluviométrica, mm/h;

t = tempo de concentração, minutos.

6.1.7. Cálculo de Vazão Máxima de Projeto (Q)

No cálculo da vazão aplicou-se a expressão geral modificada do Método Racional.

$$Q = 2,78 n i f A$$

Onde:

Q = vazão máxima de projeto, l/s;

f = coeficiente de deflúvio ou de escoamento, adimensional;

n = coeficiente de distribuição ou retardo, adimensional;

i = intensidade pluviométrica, mm/h;

A = área da bacia local contribuinte, ha.

6.1.8. Dimensionamento da Rede

O dimensionamento hidráulico das seções de projeto foi estimado com base na fórmula de Manning:



$$Q = \frac{1}{\eta} S R_h^{2/3} I^{1/2}$$

Onde:

Q = vazão, m³/s;

S = área molhada da seção transversal da canalização, m²;

Rh = raio hidráulico, m;

I = declividade longitudinal da canalização, m/m;

η = coeficiente de rugosidade, adimensional.

As premissas básicas para o dimensionamento das galerias foram as indicadas a seguir:

- coeficientes de rugosidade (Manning) – n:
 - tubos PEAD = 0,010;
 - galerias celulares de concreto = 0,015;
- altura máxima de água limitada a 85% da altura de seção circular, 90% quando seção retangular;
- espaçamento das caixas de ralo e visitas de, no máximo, 40 m;
- velocidade de escoamento entre 0,50 e 5,00 m/s;
- ramais de ralo, tubo PEAD, com diâmetro igual a 0,40 m.

O dimensionamento da rede de drenagem pluvial é apresentado no Anexo A.

ANEXO A – DIMENSIONAMENTO DAS REDES DE DRENAGEM PLUVIAL



BACIA A0		PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE MICRODRENAGEM														PLUVIOGRAFO: SAQUAREMA – PLÚVIO 2.1										TR = 10 anos	
		BAIRRO JACONÉ														Coeficiente Manning CONCRETO n=0,015 (retangular)											
		MUNICÍPIO DE SAQUAREMA														Coeficiente Manning PEAD n=0,010											
POÇO DE VISITA							ESTUDO HIDROLÓGICO								DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO												
Localização		COTAS					BACIA LOCAL			CONTRIBUIÇÃO LOCAL					Defl. à Escoar (l/s)	Decli-vidade REDE (m/m)	Seção (m)	Altura d'agua Normal (m)	Y/D (%)	Prof. mont. (m)	Prof. jus. (m)	Velo-cidade (m/s)	Compri-mento (m)	Tempo de Perc. (min)			
Segmento	Estaca	Terreno mont. (m)	Terreno jus. (m)	N.A. (m)	Ger.Inf. mont. (m)	Ger.Inf. jus. (m)	Área (ha)	Coef. Escoa.	Área Total (ha)	Coef. Distr.	Tempo Conc. (min)	Int. Pluv. (mm/h)	Coef. Deflúv.	Defl. Local (l/s)													
RUA 95																											
A01->A02	0 + 0,00	3,448	3,399	2,854	2,352	2,331	1,44	0,60	1,44	0,95	10,00	111,5	0,45	190,7	190,7	0,00055	Ø 0,60 PEAD	0,50	84	1,10	1,07	0,75	38,00	0,84			
A02->A03	1 + 18,00	3,399	3,348	2,838	2,331	2,308	0,15	0,60	1,59	0,93	10,84	109,8	0,46	19,8	210,5	0,00066	Ø 0,60 PEAD	0,51	85	1,07	1,04	0,83	35,00	0,71			
A03->A04	3 + 13,00	3,348	3,386	2,816	2,308	2,272	0,32	0,60	1,91	0,91	11,55	108,3	0,47	40,9	251,4	0,00094	Ø 0,60 PEAD	0,51	85	1,04	1,11	0,98	38,00	0,64			
A04->A05	5 + 11,00	3,386	3,425	2,778	2,272	2,224	0,28	0,60	2,19	0,89	12,19	107,0	0,48	35,1	286,5	0,00123	Ø 0,60 PEAD	0,51	84	1,11	1,20	1,13	39,00	0,58			
A05->A06	7 + 10,00	3,425	3,464	2,584	2,024	2,005	0,28	0,60	2,47	0,87	12,77	105,9	0,48	35,0	321,5	0,00050	Ø 0,80 PEAD	0,56	70	1,40	1,46	0,86	39,00	0,76			
A06->A07	9 + 9,00	3,464	3,502	2,565	2,005	1,983	0,25	0,60	2,73	0,86	13,53	104,5	0,49	30,8	352,3	0,00060	Ø 0,80 PEAD	0,56	70	1,46	1,52	0,94	36,00	0,64			
A07->A08	11 + 5,00	3,502	3,723	2,531	1,903	1,883	0,13	0,60	2,86	0,85	14,17	103,3	0,49	15,9	368,2	0,00050	Ø 0,80 PEAD	0,63	78	1,60	1,84	0,87	40,00	0,77			
A08->A09	13 + 5,00	3,723	3,753	2,583	1,883	1,868	0,25	0,60	4,49	0,80	14,93	101,9	0,50	28,0	583,7	0,00050	Ø 1,00 PEAD	0,70	70	1,84	1,88	0,99	30,00	0,50			
A09->A010	14 + 15,00	3,753	3,783	2,589	1,868	1,853	0,20	0,60	4,69	0,79	15,43	101,0	0,50	22,0	605,7	0,00050	Ø 1,00 PEAD	0,72	72	1,88	1,93	1,00	30,00	0,50			
A010->A011	16 + 5,00	3,783	3,826	2,580	1,853	1,837	0,21	0,60	4,90	0,79	15,93	100,1	0,51	23,9	629,6	0,00053	Ø 1,00 PEAD	0,73	73	1,93	1,99	1,03	30,00	0,49			
A011->A012	17 + 15,00	3,826	4,272	2,568	1,837	1,817	0,25	0,60	5,16	0,78	16,42	99,3	0,51	28,0	657,6	0,00057	Ø 1,00 PEAD	0,73	73	1,99	2,45	1,07	35,00	0,55			
A012->A013	19 + 10,00	4,272	5,321	2,554	1,817	1,796	0,22	0,60	5,38	0,78	16,96	98,4	0,52	24,2	681,8	0,00060	Ø 1,00 PEAD	0,74	74	2,45	3,52	1,10	35,00	0,53			
A013->A014	21 + 5,00	5,321	6,812	2,531	1,796	1,777	0,08	0,60	5,45	0,78	17,50	97,5	0,52	8,4	690,2	0,00062	Ø 1,00 PEAD	0,73	73	3,52	5,04	1,12	31,00	0,46			
A014->A015	22 + 16,00	6,812	6,089	2,518	1,777	1,753	0,22	0,60	5,68	0,77	17,96	96,8	0,52	23,9	714,1	0,00065	Ø 1,00 PEAD	0,74	74	5,04	4,34	1,14	37,00	0,54			
A015->A016	24 + 13,00	6,089	5,186	2,493	1,653	1,633	0,17	0,60	5,85	0,77	18,50	95,9	0,53	18,6	732,7	0,00053	Ø 1,00 PEAD	0,84	84	4,44	3,55	1,04	37,00	0,59			
A016->A017	26 + 10,00	5,186	6,294	2,465	1,633	1,608	0,56	0,60	6,41	0,76	19,09	95,0	0,53	59,6	792,3	0,00063	Ø 1,00 PEAD	0,83	83	3,55	4,69	1,13	40,00	0,59			
A017->A018	28 + 10,00	6,294	5,236	2,432	1,608	1,592	0,00	0,00	6,41	0,76	19,68	94,1	0,00	0,0	792,3	0,00064	Ø 1,00 PEAD	0,82	82	4,69	3,64	1,14	25,00	0,36			
A018->A019	29 + 15,00	5,236	3,813	2,440	1,592	1,575	0,18	0,60	6,59	0,75	20,04	93,5	0,54	19,0	811,3	0,00064	Ø 1,00 PEAD	0,85	85	3,64	2,24	1,14	27,00	0,39			
A019->A020 (DESÁGUE)	31 + 2,00	3,813	3,065	2,392	1,575	1,565	0,22	0,60	6,81	0,75	20,44	92,9	0,54	23,1	834,4	0,00072	Ø 1,00 PEAD	0,82	82	2,24	1,50	1,21	14,00	0,19			
A020 (DESÁGUE)	31 + 16,00										20,63																
A08.1->A08.2	50 + 0,00	4,012	3,830	2,821	2,400	2,378	1,23	0,60	1,23	0,97	10,00	111,5	0,45	167,1	167,1	0,00062	Ø 0,60 PEAD	0,42	70	1,61	1,45	0,79	36,00	0,76			
A08.2->A08	51 + 16,00	3,830	3,723	2,795	2,303	2,283	0,15	0,60	1,39	0,95	10,76	109,9	0,46	20,4	187,4	0,00055	Ø 0,60 PEAD	0,49	82	1,53	1,44	0,75	35,00	0,77			