



006/2022

OS 085

**ELABORAÇÃO DE ESTUDO HIDROLÓGICO, PROJETOS DE TRAVESSIAS,
CANALIZAÇÃO E INFRAESTRUTURA VIÁRIA – BAIRRO RIO MOLE.**

RELATÓRIO DE PROJETO

PRODUTO 001.6





RELATÓRIO DE PROJETO

BAIRRO RIO MOLE

RUA MIGUEL FAGUNDES 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: SQR00502-3-GER-GER.01-RLT.001

DESCRIÇÃO:

RELATÓRIO DE PROJETO PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO HIDROLÓGICO, PROJETOS DE TRAVESSIAS, CANALIZAÇÃO E INFRAESTRUTURA VIÁRIA, LOCALIZADAS NO BAIRRO RIO MOLE, ÁREA CONTEMPLADA NA ORDEM DE SERVIÇO (OS) Nº 085/2026, 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	17/06/2026	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	5
2.	RESUMO DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS	6
3.	PROJETO DE GEOMETRIA	7
3.1.	Seção Transversal Tipo.....	7
3.2.	Relação de Ruas.....	10
3.3.	Acessibilidade.....	11
4.	PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	11
5.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	11
6.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO.....	12
6.1.	Sinalização Horizontal	12
6.1.1.	Materiais	13
6.2.	Sinalização Vertical.....	13
7.	PROJETO DE DRENAGEM.....	14
7.1.	Memória de Cálculo de Drenagem Pluvial	15
7.1.1.	Intensidade Pluviométrica (i)	15
7.1.2.	Tempo de Recorrência (T_R)	16
7.2.	Sistema de Microdrenagem	16
7.2.1.	Tempo de Concentração (t_c).....	16
7.2.2.	Coeficiente de Escoamento Superficial (C)	16
7.2.3.	Coeficiente de Distribuição (n)	17
7.2.4.	Coeficiente de Deflúvio (f)	17
7.2.5.	Cálculo de Vazão Máxima de Projeto (Q).....	17
7.2.6.	Dimensionamento da Rede	18
7.3.	Sistema de Mesodrenagem (Bueiros 3, 5, 6, 7, 8, 9 e 9.1).....	18
7.3.1.	Tempo de Concentração (t_c).....	19
7.3.2.	Coeficiente de Escoamento Superficial (C)	19
7.3.3.	Coeficiente de Distribuição (n)	19
7.3.4.	Cálculo de Vazão Máxima de Projeto (Q).....	20
7.3.5.	Dimensionamento da Rede	20
7.4.	Sistema de Macrodrenagem (Bueiros 2, 4 e 10)	21
7.4.1.	Tempo de Concentração (t_c).....	21
7.4.2.	Coeficiente de Escoamento Superficial (CN)	22
7.4.3.	Vazão máxima de Projeto (Q)	22
7.4.4.	Dimensionamento Hidráulico	23
7.5.	Resumo do Estudo Hidrológico	24
ANEXO A – VOLUME DE CORTE E ATERRO DE TERRAPLENAGEM DAS PISTAS		
ANEXO B – DIMENSIONAMENTO DAS REDES		



1. APRESENTAÇÃO

O Relatório de Projeto tem por objetivo apresentar: estudo hidrológico, projetos de travessias e canalizações; e infraestrutura viária localizadas no bairro Rio Mole.

Este material foi elaborado pela Equipe Técnica do Consórcio Pro-Saquarema, atendendo a ORDEM DE SERVIÇO (OS) – NÚMERO 085/2026, 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

O presente projeto visa a substituição de 10 travessias, limpeza e adequação das canalizações de trechos de afluentes do Rio Jundiá e projeto de microdrenagem pluvial da Rua Miguel Fagundes e outras, localizadas no bairro Rio Mole. Estas intervenções são fundamentais para garantir adequada capacidade do escoamento pluvial.

Além das melhorias propostas na drenagem pluvial, o projeto propõe a pavimentação e sinalização de aproximadamente 1 km de ruas no bairro Rio Mole. A Figura 1 ilustra a localização dos projetos.

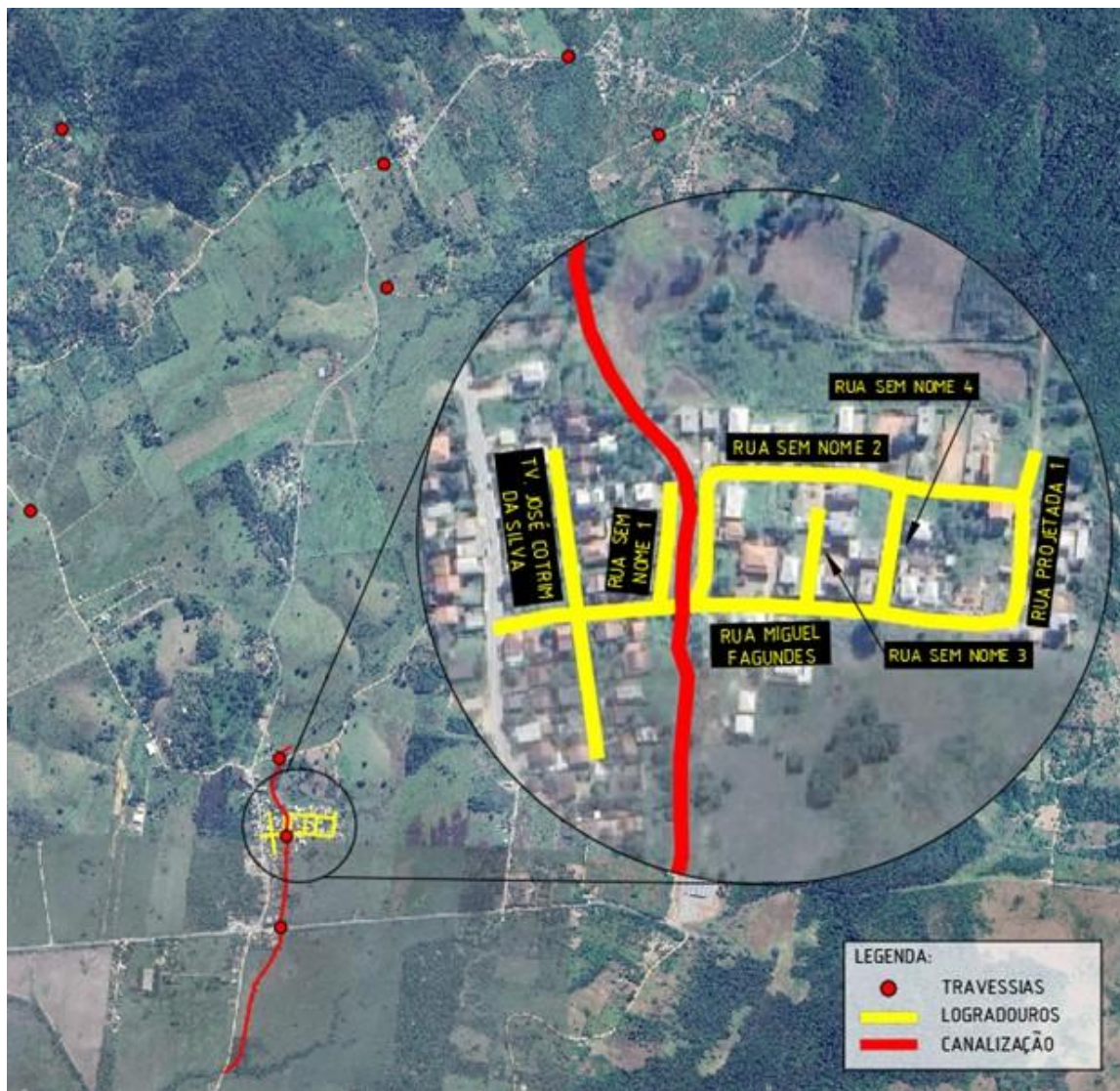


Figura 1: Localização do projeto

Fonte: Consórcio Pro-Saquarema (Adaptada Google Earth)

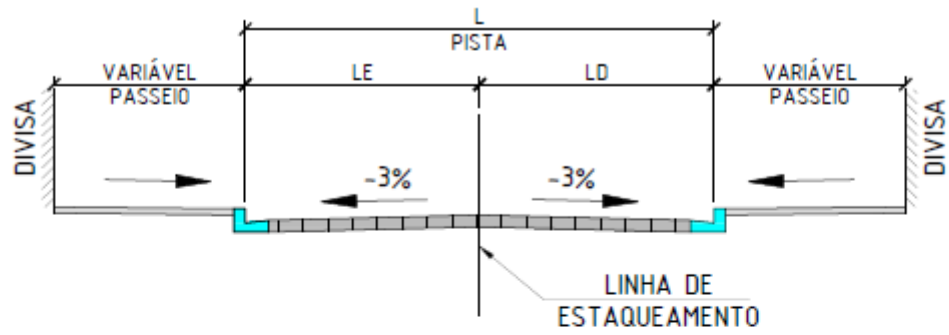
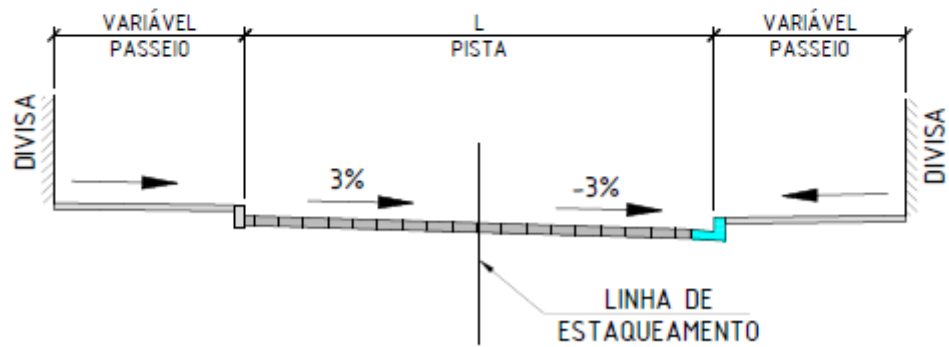
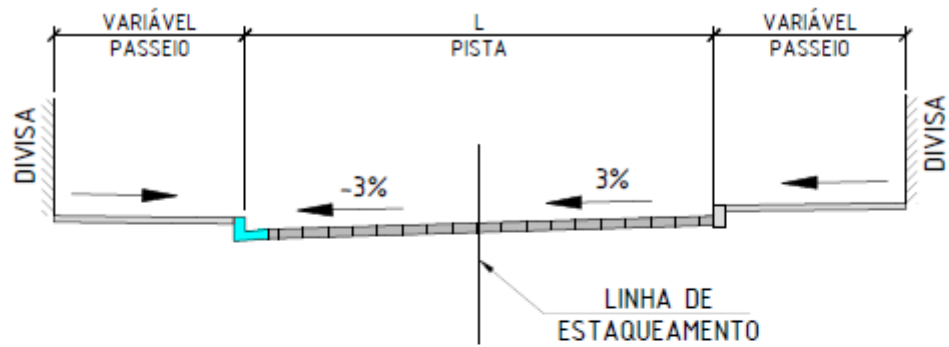
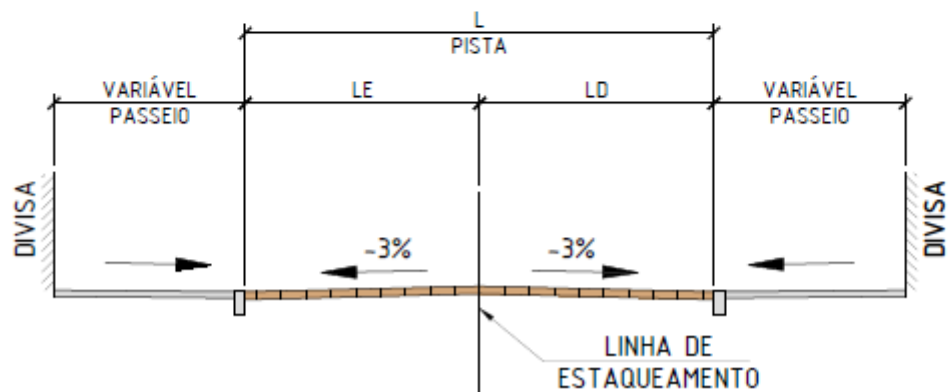
3. PROJETO DE GEOMETRIA

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, exceto nos locais onde há compartilhamento de veículos e pedestres (aproximadamente 35m da Travessa José Cotrim da Silva e as ruas Sem Nome 3 e Sem Nome 5). Assim, buscou-se sempre atender os usuários de forma adequada. Foram estabelecidas seções variáveis entre 3,50 m e 6,00 m de largura.

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 as seções típicas:



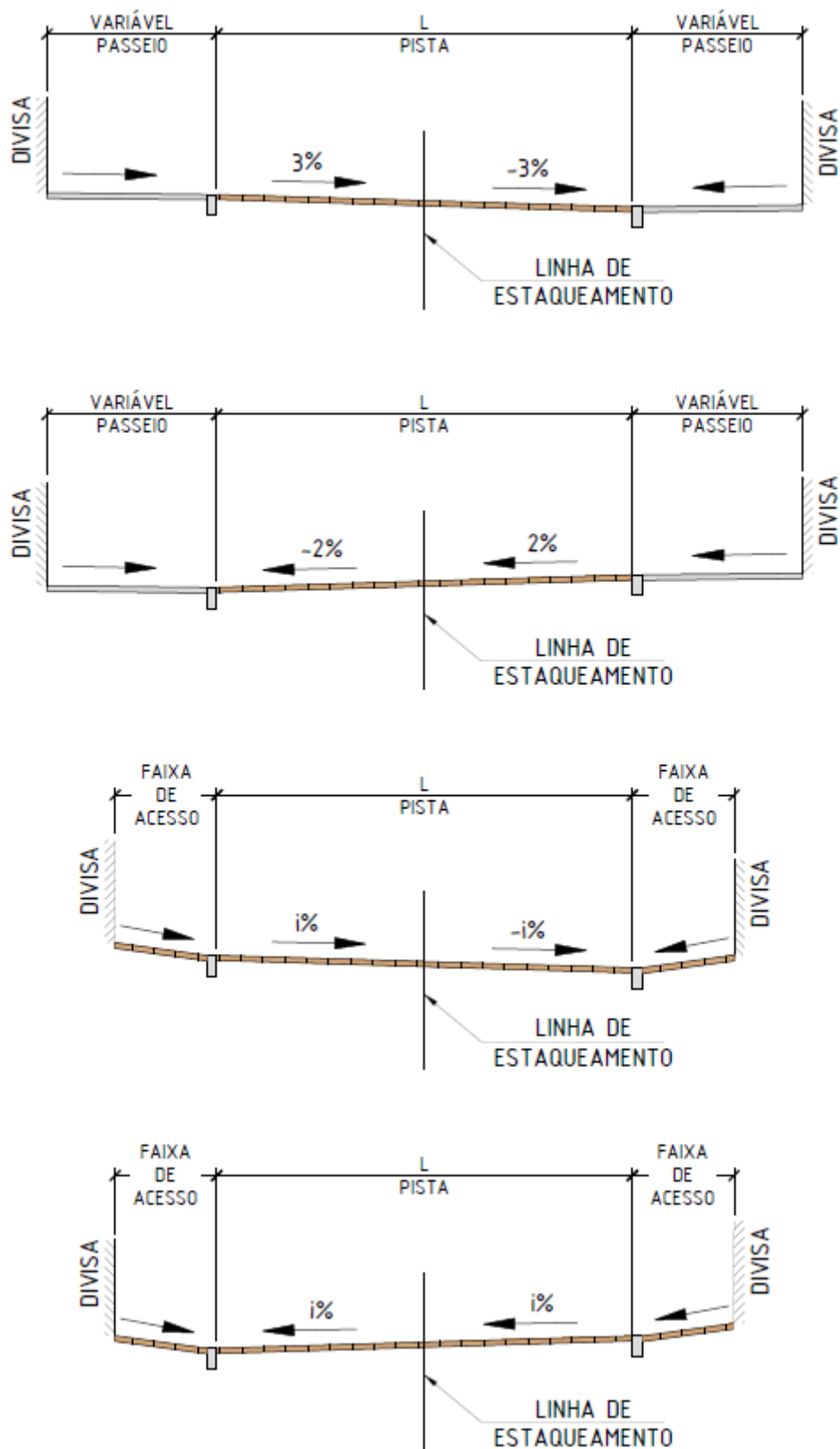


Figura 2: Seções Típicas utilizada no projeto geométrico

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 geométrico, com extensões, larguras projetadas e área de cada rua.

Tabela 1 : Relação de Ruas.

RELAÇÃO DE RUAS						
RUA MIGUEL FAGUNDES E OUTRAS						
ITEM	Estaca		Extensão (m)	Largura (m)	Área (m²)	OBS
	Inicial	Final				
1	Rua Miguel Fagundes					
1.1	0 + 0,000	7 + 7,671	147,671	6,000	886,026	
1.2	7 + 7,671	8 + 7,113	19,442	5,500	106,931	
1.3	8 + 7,113	14 +2,500	115,387	5,000	576,935	
2	Trav. José Cotrim da Silva					
2.1	50 + 0,000	53 + 6,500	66,500	4,800	319,200	
2.2	53 + 6,500	54 + 0,000	13,500	6,400	86,400	largura média
2.3	54 + 0,000	55 + 2,000	22,000	3,500	77,000	
3	Trav. José Cotrim da Silva					
3.1	100 + 0,000	103 + 18,000	78,000	5,000	390,000	
4	Rua Sem Nome 1					
4.1	150 + 0,000	152 + 19,000	59,000	5,000	295,000	
5	Rua Sem Nome 2 e Rua Projetada 1					
5.1	200 + 0,000	205 + 0,000	100,000	5,000	500,000	
5.2	205 + 0,000	205 + 10,000	10,000	4,750	47,500	largura média
5.3	205 + 10,000	207 + 10,000	40,000	4,500	180,000	
5.4	207 + 10,000	208 + 0,000	10,000	4,750	47,500	largura média
5.5	208 + 0,000	215 + 0,418	140,418	5,000	702,090	
6	Rua Sem Nome 5					
6.1	250 + 0,000	252 + 8,000	48,000	3,500	168,000	
7	Rua Sem Nome 3					
7.1	300 + 0,000	302 + 8,500	48,500	4,000	194,000	
8	Rua Sem Nome 4					
8.1	350 + 0,000	353 + 11,156	71,156	5,000	355,780	
TOTAL			989,574	-	4.932,362	

3.3. Acessibilidade

Para o projeto foi previsto calçada, por se tratar de ruas residenciais, com trânsito de pedestres praticamente local, dispensou-se o uso de piso tátil direcional, havendo previsão da aplicação do piso tátil alerta, nas travessias de pedestres, cujas calçadas deverão ser rebaixadas conforme detalhes do projeto geométrico.

4. 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.

O volume de corte e aterro é apresentado no Anexo A.

5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Para efeito de estimativa de custo, foram adotadas as seguintes soluções de pavimentação: pavimento intertravado (trechos elevados) e paralelepípedo, conforme descrito abaixo.

As vias com implantação ou reconstrução da estrutura de pavimento receberão paralelepípedo com a seguinte estrutura de pavimento: 15 cm de espessura de sub-base de pó de pedra, 15 cm de espessura de base de brita, 10 cm de areia ou pó-de-pedra e 12 cm de espessura do paralelepípedo.

Os trechos elevados serão em pavimento intertravado com estrutura de pavimento: 15 cm de espessura de sub-base de pó de pedra, 15 cm de espessura de base de brita, 5 cm de areia ou pó-de-pedra e 8 cm de espessura do revestimento com intertravado.



6. 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, a velocidade regulamentar de 20 km/h foi adotada nesse trabalho, visando a segurança dos usuários e bom fluxo da via.

6.1. 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

Caso o pavimento seja de tonalidade clara, deverá ser executada uma pintura de contraste, na cor preta, para melhorar a visibilidade entre o pavimento e a sinalização horizontal a ser implantada.

A largura das pinturas longitudinais será de 10 cm e a aplicação de pintura de contraste é feita implantando adjacente aos dois lados, a pintura preta com largura de 10 cm que deve, obrigatoriamente, preceder a pintura de demarcação.

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.

A Tabela a seguir apresenta as características das pinturas longitudinais, que deverão ser implantados.

Tabela 2: Elementos usados na sinalização horizontal.

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

6.1.1. 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 com relação à retrorrefletorização:

250 mcd./m².lx: para medida mínima de sinalização definitiva para a cor branca;

150 mcd./m².lx: para medida mínima de sinalização provisória para a cor branca;

150 mcd./m².lx: para medida mínima de sinalização definitiva na cor amarela;

100 mcd./m².lx: para medida mínima de sinalização provisória para a cor amarela.

6.2. 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.

7. PROJETO DE DRENAGEM

A concepção do projeto de drenagem abrange o estudo de 10 travessias, a canalização de 1,4 km do afluente do Rio Jundiá e aproximadamente 650 metros de rede de microdrenagem pluvial. Os projetos serão compostos por tubos PA-1 e PA-2 com diâmetro de 0,40 m, 0,60 m e 0,80 m, galeria retangulares, além dos demais dispositivos de drenagem como sarjeta, caixas de ralo, ramais de ralo e poços de visita.

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 0,50m 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 das redes projetadas recomenda-se a manutenção periódica e desassoreamento dos dispositivos de drenagem, que atualmente apresentam problemas de assoreamento e redução de seção ao longo do trecho que transcorre. Sem um programa de atuações de limpeza, manutenção e alargamento das suas seções hidráulicas, não é possível garantir a eliminação de alagamentos nos bairros.

7.1. Memória de Cálculo de Drenagem Pluvial

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 1:25.000, utilizando o sistema de referência SIRGAS 2000, com auxílio de cadastro e topografia do entorno.

Houve necessidade de ajuste na representação do talvegue principal das bacias hidrográficas para os afluentes do Rio Jundiá, entre eles o Córrego do Valão da Cachoeira, com base em vistorias realizadas no local e análises das folhas topográficas disponibilizadas pelo IBGE, na escala de 1:50.000.

7.1.1. 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:

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

Onde:

i= Intensidade pluviométrica, mm/h;

TR = tempo de recorrência, anos;

tc = tempo de concentração, minutos;

K, a, b e c = parâmetros da Equação IDF, determinados de acordo com a localidade, através do software Plúvio 2.1.

7.1.2. Tempo de Recorrência (TR)

O tempo de recorrência ou período de retorno adotado foi de:

- 10 anos para redes de microdrenagem pluvial;
- 25 anos para travessia com galeria celular e verificado para 50 anos.

7.2. Sistema de Microdrenagem

As Bacias A, B e C possuem características de ocupação urbana, onde o projeto prevê trechos com meio-fio simples, meio-fio conjugado com sarjeta e tento para escoamento superficial da drenagem, sendo projetado redes de drenagem pluvial no eixo da pista, com captação dos deflúvios por meio de caixas de ralo.

7.2.1. Tempo de Concentração (tc)

Para as bacias das redes de drenagem foi adotado tempo de concentração mínimo de 10 minutos.

7.2.2. Coeficiente de Escoamento Superficial (C)



Em função das características da ocupação do solo da bacia e suas características, determinou-se o coeficiente de deflúvio ponderando os valores dentro da faixa 0,50 a 0,60.

7.2.3. 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 para micro:

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

Onde:

n = coeficiente de distribuição ou retardo, adimensional;

At = área da bacia total contribuinte, ha.

7.2.4. 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.

7.2.5. 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.

7.2.6. 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 de concreto = 0,013;
- altura máxima de água limitada a 85% da altura de seção circular;
- espaçamento das caixas de ralo e visitas de, no máximo, 40 m;
- velocidade de escoamento entre 0,80 e 5,00 m/s;
- ramais de ralo com diâmetro igual a 0,40 m PA-2.

O dimensionamento das redes de microdrenagem pluvial são apresentados no Anexo B.

7.3. Sistema de Mesodrenagem (Bueiros 3, 5, 6, 7, 8, 9 e 9.1)

As travessias possuem características de ocupação rural. Por esse motivo, foram projetados bueiros de grota para as travessias dos deflúvios sob a via.



7.3.1. Tempo de Concentração (t_c)

Os tempos de concentração foram obtidos através da equação de Kirpich com declividade efetiva, considerando o ponto mais a montante dos talvegues principais.

$$t_c = \left(\frac{0,294 \cdot L}{\sqrt{i}} \right)^{0,77}$$

Onde:

T_c – tempo de concentração, em horas;

L – extensão do talvegue principal, em km;

i – declividade efetiva do talvegue em % obtida pela fórmula a seguir.

$$i = \left[\frac{L}{\frac{L_1}{\sqrt{i_1}} + \frac{L_2}{\sqrt{i_2}} + \dots + \frac{L_n}{\sqrt{i_n}}} \right]^2$$

Onde:

L – extensão do talvegue principal, em km;

$L_1, L_2, \dots, L_n$ – comprimentos parciais do talvegue, em km; e

$i_1, i_2, \dots, i_n$ – declividades parciais em m/m.

7.3.2. Coeficiente de Escoamento Superficial (C)

Em função das características da ocupação do solo da bacia e suas características, determinou-se o coeficiente de deflúvio ponderando os valores dentro da faixa 0,30 a 0,40.

7.3.3. 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 para áreas maiores que 1 km², foi utilizada a fórmula a seguir para o cálculo do coeficiente de retardo:

$$n = A_t^{-0,10} \quad \text{para } A_t > 1 \text{ km}^2$$



Onde:

n = coeficiente de distribuição ou retardo, adimensional;

A_t = área da bacia total contribuinte, km².

7.3.4. Cálculo de Vazão Máxima de Projeto (Q)

No cálculo da vazão aplicou-se a equação.

$$Q = n \times \frac{C \times i \times A}{3,6}$$

Onde:

Q = vazão máxima de projeto, l/s;

C = coeficiente de deflúvio ou de escoamento, adimensional;

n = é um coeficiente de retardo = $A^{-0,10}$ para $A > 1$ km², caso contrário $n=1,0$.

i = intensidade pluviométrica, mm/h;

A = área da bacia local contribuinte, km².

Tabela 3: Estudo Hidrológico dos bueiros

BACIA				ESTUDO HIDROLÓGICO						
DESCRIÇÃO	ÁREA (km ²)	L (km)	H (m)	Tc (h)	Coef. Retardo.	C	i25 (mm/h)	i50 (mm/h)	Q25 (m ³ /s)	Q50 (m ³ /s)
BUEIRO 3	0,957	2,133	405	0,40	1,00	0,30	107,53	125,24	8,58	9,99
BUEIRO 5	0,840	1,542	547	0,21	1,00	0,40	129,96	151,37	12,13	14,13
BUEIRO 6	2,100	3,438	572	0,54	0,93	0,38	95,38	111,09	19,66	22,90
BUEIRO 7	0,750	1,620	420	0,31	1,00	0,30	117,11	136,40	7,32	8,52
BUEIRO 8	1,260	1,674	583	0,20	0,98	0,30	131,41	153,05	13,52	15,75
BUEIRO 9	1,240	2,630	640	0,62	0,98	0,30	89,59	104,35	9,07	10,57
BUEIRO 9.1	0,760	2,000	640	0,32	1,00	0,30	115,96	135,06	7,34	8,55

7.3.5. 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:
 - galerias celulares = 0,025;
 - canais trapezoidais = 0,025
- altura máxima de água limitada a 90% quando seção retangular;
- velocidade de escoamento entre 0,80 e 5,00 m/s;

7.4. Sistema de Macrodrenagem (Bueiros 2, 4 e 10)

A canalização do Córrego do Valão da Cachoeira foi executada de modo a promover a regularização do leito original e aumento da sua capacidade hidráulica, para tal, foram dimensionadas novas travessias no decorrer do curso.

7.4.1. Tempo de Concentração (t_c)

Para a canalização, calculou-se o tempo de concentração para seção de controle (exultório), considerando o ponto mais a montante do talvegue principal (cabeceira). Empregando-se a equação de Kirpich Modificado:

$$t_c = 1,5 \left(\frac{0,294 \cdot L}{\sqrt{i}} \right)^{0,77}$$

Onde:

Tc – tempo de concentração, em horas;



L – extensão do talvegue principal, em km;

i – declividade efetiva do talvegue em % obtida pela fórmula a seguir:

$$i = \left[\frac{L}{\frac{L_1}{\sqrt{i_1}} + \frac{L_2}{\sqrt{i_2}} + \dots + \frac{L_n}{\sqrt{i_n}}} \right]^2$$

Onde:

L – extensão do talvegue principal, em km;

L₁, L₂...L_n – comprimentos parciais do talvegue, em km; e

i₁, i₂...i_n – declividades parciais em m/m.

7.4.2. Coeficiente de Escoamento Superficial (CN)

Em função das características da ocupação do solo da bacia, determinou-se o coeficiente de deflúvio CN = 61, conforme estudo da ponte sobre a rua Jundiá.

Tabela 4: Coeficiente de Escoamento Superficial (CN)

ESTUDO CN	%	CN
Mata	40,0%	60
Pasto	55,0%	59
Urbanizado	5,0%	85
TOTAL	100%	61

7.4.3. Vazão máxima de Projeto (Q)

Utilizou-se o método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT) para a determinação das vazões de projeto para as bacias hidrográficas do Córrego do Valão da Cachoeira considerando dois diferentes exutórios: na Rodovia Amaral Peixoto, para dimensionamento da canalização à montante da rodovia e Bueiros 4 e 2; e exutório na Rua Jundiá para dimensionamento da canalização à jusante da rodovia e Bueiro 10.



O método baseia-se na obtenção de um hidrograma sintético através de fórmulas empíricas, no qual determinamos as vazões de pico e a forma do hidrograma baseado em um triângulo com as características físicas da bacia.

Na determinação das vazões de projeto, calculou-se o coeficiente redutor, com base na fórmula abaixo:

$$F_A = 1 - 0,10 \log \left(\frac{A}{25} \right) \quad \text{para } A \leq 25 \text{ km}^2 \rightarrow F_A = 1$$

onde:

F_A = fator de área, adimensional;

A = área da bacia total contribuinte, km^2 .

A seguir apresentamos resultados do estudo realizado.

Tabela 5: Estudo Hidrológico de canalizações e bueiros

BACIA				ESTUDO HIDROLÓGICO				
EXUTÓRIO	ÁREA (km^2)	L (km)	H (m)	Tc (h)	Coef. Retardo.	CN	Q ₂₅ (m^3/s)	Q ₅₀ (m^3/s)
RODOVIA AMARAL PEIXOTO	7,371	6,72	692	2,42	1,0	61	14,00	20,50
RUA JUNDIÁ	9,180	7,35	694	2,76	1,0	61	16,40	24,00

7.4.4. Dimensionamento Hidráulico

O dimensionamento hidráulico das seções de projeto foi estimado conforme manual do DNIT, Publicação IPR 724, com base na capacidade máxima do dispositivo, que é obtida pela associação das equações de Manning e da Continuidade, que resulta na equação descritas a seguir:

$$Q = \frac{1}{\eta} S R_h^{3/4} I^{1/2}$$

Onde:

Q = vazão, m^3/s ;

S = área molhada da seção transversal da canalização, m^2 ;



R_h = 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) – η :
 - galerias celulares = 0,025;
 - canais trapezoidais = 0,025
- altura máxima de água limitada a 90% quando seção retangular;
- velocidade de escoamento entre 0,80 e 5,00 m/s;

7.5. Resumo do Estudo Hidrológico

A seguir é apresentado o resumo do estudo hidrológico dos canais e bueiros do projeto.

Tabela 6: Resumo do Estudo Hidrológico.

TRECHO	TIPO DE DISPOSITIVO	DIMENSÃO		DECLIVI-DADE	TR=25 ANOS				TR=50 ANOS				
		BASE	X		ALTURA	VAZÃO	ALTURA D' ÁGUA	Y/D	VELO-CIDADE	VAZÃO	ALTURA D' ÁGUA	Y/D	VELO-CIDADE
		(m)			(m/m)	(m³/s)	(m)	(%)	(m/s)	(m³/s)	(m)	(%)	(m/s)
CÓRREGO DO VALÃO DA CACHOEIRA – BUEIROS 2, 4 e 10													
1	TRAPEZOIDAL	3,20	x	1,80	0,00550	14,00	1,24	69	2,58	20,50	1,54	86	2,87
2	BSCC	4,50	x	2,00	0,00550	14,00	1,22	61	2,54	20,50	1,60	80	2,84
3	TRAPEZOIDAL	3,20	x	1,80	0,00550	14,00	1,24	69	2,58	20,50	1,54	86	2,87
4	BSCC	4,50	x	2,00	0,00550	14,00	1,22	61	2,54	20,50	1,60	80	2,84
5	TRAPEZOIDAL	3,20	x	1,80	0,00550	14,00	1,24	69	2,58	20,50	1,54	86	2,87
6	TRAPEZOIDAL	3,70	x	1,80	0,00550	16,40	1,24	69	2,66	24,00	1,54	86	2,97
7	BSCC	5,00	x	2,50	0,00550	16,40	1,25	50	2,62	24,00	1,63	65	2,94
8	TRAPEZOIDAL	3,70	x	1,80	0,00550	16,40	1,24	69	2,66	24,00	1,54	86	2,97
9	TRAPEZOIDAL	6,30	x	1,80	0,00200	16,40	1,25	69	1,74	24,00	1,56	87	1,76
10	TRAPEZOIDAL	8,80	x	1,80	0,00200	16,40	1,03	57	1,62	24,00	1,29	72	1,46
BUEIRO 3													
MONTANTE	TRAPEZOIDAL	3,00	x	1,20	0,00400	8,58	1,05	88	2,02	9,99	1,14	95	2,11
TRAVESSIA	BSCC	4,00	x	1,50	0,00400	8,58	1,06	71	2,03	9,99	1,19	79	2,10
JUSANTE	TRAPEZOIDAL	3,00	x	1,20	0,00400	8,58	1,05	88	2,02	9,99	1,14	95	2,11
BUEIRO 5													
MONTANTE	TRAPEZOIDAL	2,20	x	1,50	0,00700	12,13	1,26	84	2,78	14,13	1,37	92	2,89
TRAVESSIA	BSCC	3,50	x	1,50	0,00700	12,13	1,27	85	2,72	14,13	1,43	95	2,83
JUSANTE	TRAPEZOIDAL	3,00	x	1,40	0,00700	12,13	1,09	78	2,72	14,13	1,19	85	2,84
BUEIRO 6													
MONTANTE	TRAPEZOIDAL	5,00	x	1,40	0,00500	19,66	1,21	86	2,62	22,90	1,32	94	2,74
TRAVESSIA	BDCC	3,50	x	1,50	0,00500	19,66	1,23	82	2,28	22,90	1,38	92	2,37

TRECHO	TIPO DE DISPOSITIVO	DIMENSÃO			DECLIVI-DADE	TR=25 ANOS				TR=50 ANOS			
		BASE	X	ALTURA		VAZÃO	ALTURA D' ÁGUA	Y/D	VELO-CIDADE	VAZÃO	ALTURA D' ÁGUA	Y/D	VELO-CIDADE
		(m)				(m/m)	(m³/s)	(m)	(%)	(m/s)	(m³/s)	(m)	(%)
JUSANTE	TRAPEZOIDAL	8,50	x	1,00	0,00500	19,66	0,89	89	2,35	22,90	0,97	97	2,48
BUEIRO 7													
MONTANTE	TRAPEZOIDAL	3,00	x	1,00	0,01000	7,32	0,74	74	2,66	8,52	0,80	80	2,78
TRAVESSIA	BSCC	3,50	x	1,20	0,01000	7,32	0,76	63	2,74	8,52	0,85	71	2,85
JUSANTE	TRAPEZOIDAL	3,00	x	1,00	0,01000	7,32	0,74	74	2,66	8,52	0,80	80	2,78
BUEIRO 8													
MONTANTE	TRAPEZOIDAL	2,80	x	1,40	0,00700	13,52	1,20	86	2,82	15,75	1,30	93	2,94
TRAVESSIA	BSCC	4,00	x	1,80	0,00700	13,52	1,21	67	2,80	15,75	1,35	75	2,91
JUSANTE	TRAPEZOIDAL	2,80	x	1,40	0,00700	13,52	1,20	86	2,82	15,75	1,30	93	2,94
BUEIRO 9													
MONTANTE	TRAPEZOIDAL	1,30	x	2,00	0,00500	9,07	1,44	72	2,30	10,57	1,55	77	2,39
TRAVESSIA	BSCC	3,00	x	2,00	0,00500	9,07	1,35	68	2,23	10,57	1,52	76	2,32
JUSANTE	TRAPEZOIDAL	1,30	x	2,00	0,00500	9,07	1,44	72	2,30	10,57	1,55	77	2,39
BUEIRO 9.1													
MONTANTE	TRAPEZOIDAL	1,80	x	1,50	0,00500	7,34	1,15	77	2,17	8,55	1,24	83	2,26
TRAVESSIA	BSCC	3,00	x	1,50	0,00500	7,34	1,16	77	2,12	8,55	1,30	87	2,20
JUSANTE	TRAPEZOIDAL	1,80	x	1,50	0,00500	7,34	1,15	77	2,17	8,55	1,24	83	2,26

Obs.: Todos os taludes das seções trapezoidais serão 1:1.



ANEXO A – VOLUME DE CORTE E ATERRO DE TERRAPLENAGEM DAS PISTAS



LOCAL: BAIRRO RIO MOLE – RUA MIGUEL FAGUNDES E OUTRAS

Doc.: MCV.001_SQR00502

VOLUME DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS
REVISÃO: 00

DESCRIÇÃO: Emissão inicial

Data: 29/05/2026

ESTACA	ÁREA (m²)		SEMI- DISTÂNCIA	VOLUME (m³)		OBS
	Corte	Aterro		Corte	Aterro	
RAMO 0 - RUA MIGUEL FAGUNDES						
0 + 0,000	4,480	0,000				
1 + 0,000	4,300	0,000	10,00	87,80	0,00	
2 + 0,000	4,430	0,000	10,00	87,30	0,00	
3 + 0,000	4,470	0,130	10,00	89,00	1,30	
3 + 1,240	4,500	0,110	0,62	5,56	0,15	
3 + 12,066	6,130	0,050	5,41	57,54	0,87	
4 + 0,000	7,430	0,000	3,97	53,79	0,20	
4 + 2,893	8,420	0,000	1,45	22,94	0,00	
5 + 0,000	9,510	0,840	8,55	153,37	7,19	
6 + 0,000	6,380	0,000	10,00	158,90	8,40	
6 + 15,000	7,140	0,000	7,50	101,40	0,00	
6 + 15,500	6,180	0,000	0,25	3,33	0,00	
7 + 0,000	5,900	0,000	2,25	27,18	0,00	
7 + 7,672	4,020	0,000	3,84	38,05	0,00	
7 + 18,914	3,070	0,000	5,62	39,85	0,00	
8 + 0,000	2,980	0,000	0,54	3,29	0,00	
8 + 7,113	2,690	0,130	3,56	20,17	0,46	
8 + 9,033	2,510	0,160	0,96	4,99	0,28	
8 + 19,152	2,210	0,280	5,06	23,88	2,23	
9 + 0,000	2,170	0,280	0,42	1,86	0,24	
9 + 3,500	2,200	0,310	1,75	7,65	1,03	
9 + 4,000	3,050	0,330	0,25	1,31	0,16	
9 + 15,000	2,850	0,430	5,50	32,45	4,18	
10 + 0,000	2,580	0,490	2,50	13,58	2,30	
11 + 0,000	2,950	0,420	10,00	55,30	9,10	
12 + 0,000	2,110	0,620	10,00	50,60	10,40	
13 + 0,000	2,790	0,620	10,00	49,00	12,40	
13 + 6,000	1,640	0,690	3,00	13,29	3,93	
13 + 8,457	1,620	0,930	1,23	4,01	1,99	
13 + 15,000	2,490	0,930	3,27	13,45	6,09	
13 + 15,479	2,560	0,610	0,24	1,21	0,37	
14 + 0,000	2,970	0,420	2,26	12,50	2,33	
14 + 2,500	2,730	0,480	1,25	7,13	1,13	
		TOTAL (m³)		1241,67	76,70	

LOCAL: BAIRRO RIO MOLE – RUA MIGUEL FAGUNDES E OUTRAS

Doc.: MCV.002_SQR00502

VOLUME DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS
REVISÃO: 00

DESCRIÇÃO: Emissão inicial

Data: 29/05/2026

ESTACA	ÁREA (m²)		SEMI-DISTÂNCIA	VOLUME (m³)		OBS
	Corte	Aterro		Corte	Aterro	
RAMO 50 - TRAV. JOSÉ COTRIM DA SILVA						
50 + 0,000	3,080	0,040				
51 + 0,000	3,420	0,000	10,00	65,00	0,40	
51 + 8,534	3,550	0,000	4,27	29,74	0,00	
51 + 19,400	2,950	0,000	5,43	35,32	0,00	
52 + 0,000	2,910	0,000	0,30	1,76	0,00	
52 + 10,266	3,260	0,000	5,13	31,67	0,00	
52 + 19,494	3,180	0,000	4,61	29,71	0,00	
53 + 0,000	3,230	0,000	0,25	1,62	0,00	
53 + 6,000	3,240	0,000	3,00	19,41	0,00	
53 + 6,500	2,930	0,000	0,25	1,54	0,00	
53 + 9,846	2,510	0,000	1,67	9,10	0,00	
54 + 0,000	3,160	0,000	5,08	28,79	0,00	
54 + 0,199	3,190	0,000	0,10	0,64	0,00	
55 + 0,000	2,140	0,000	9,90	52,77	0,00	
55 + 2,000	1,930	0,000	1,00	4,07	0,00	
		TOTAL (m³)		311,13	0,40	

LOCAL: BAIRRO RIO MOLE – RUA MIGUEL FAGUNDES E OUTRAS

Doc.: MCV.003_SQR00502

VOLUME DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS
REVISÃO: 00

DESCRIÇÃO: Emissão inicial

Data: 29/05/2026

ESTACA	ÁREA (m²)		SEMI-DISTÂNCIA	VOLUME (m³)		OBS
	Corte	Aterro		Corte	Aterro	
RAMO 100 - TRAV. JOSÉ COTRIM DA SILVA						
100 + 0,000	3,560	0,000				
101 + 0,000	4,530	0,000	10,00	80,90	0,00	
102 + 0,000	3,890	0,000	10,00	84,20	0,00	
103 + 0,000	2,370	0,000	10,00	62,60	0,00	
103 + 18,000	3,710	0,000	9,00	54,72	0,00	
		TOTAL (m³)		282,42	0,00	

LOCAL: BAIRRO RIO MOLE – RUA MIGUEL FAGUNDES E OUTRAS

Doc.: MCV.004_SQR00502

VOLUME DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS
REVISÃO: 00

DESCRIÇÃO: Emissão inicial

Data: 29/05/2026

ESTACA	ÁREA (m²)		SEMI-DISTÂNCIA	VOLUME (m³)		OBS
	Corte	Aterro		Corte	Aterro	
RAMO 150 - RUA SEM NOME 1						
150 + 0,000	6,810	0,000				
151 + 0,000	2,950	0,000	10,00	97,60	0,00	
152 + 0,000	2,500	0,060	10,00	54,50	0,60	
152 + 0,085	2,500	0,060	0,04	0,22	0,01	
152 + 9,543	2,570	0,000	4,73	23,98	0,28	
152 + 19,000	2,270	0,000	4,73	22,88	0,00	
		TOTAL (m³)		199,18	0,89	

LOCAL: BAIRRO RIO MOLE – RUA MIGUEL FAGUNDES E OUTRAS

Doc.: MCV.005_SQR00502

VOLUME DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS
REVISÃO: 00

DESCRIÇÃO: Emissão inicial

Data: 29/05/2026

ESTACA	ÁREA (m²)		SEMI- DISTÂNCIA	VOLUME (m³)		OBS
	Corte	Aterro		Corte	Aterro	
RAMO 200 – RUA SEM NOME 2 E RUA PROJETADA 1						
200 + 0,000	5,050	0,000				
201 + 0,000	4,370	0,000	10,00	94,20	0,00	
201 + 10,833	4,510	0,000	5,42	48,10	0,00	
202 + 0,000	4,740	0,000	4,58	42,39	0,00	
202 + 6,846	4,440	0,000	3,42	31,42	0,00	
203 + 0,000	3,520	0,150	6,58	52,35	0,99	
203 + 0,429	3,300	0,190	0,22	1,47	0,07	
203 + 2,859	3,110	1,800	1,22	7,79	2,42	
203 + 4,829	3,660	1,710	0,99	6,67	3,46	
203 + 10,492	6,720	0,590	2,83	29,40	6,51	
203 + 16,040	4,370	0,000	2,77	30,76	1,64	
203 + 18,126	3,650	0,000	1,04	8,37	0,00	
204 + 0,000	3,290	0,000	0,94	6,50	0,00	
204 + 0,700	3,190	0,000	0,35	2,27	0,00	
205 + 0,000	2,890	0,000	9,65	58,67	0,00	
205 + 10,000	3,020	0,000	5,00	29,55	0,00	
206 + 0,000	2,260	0,350	5,00	26,40	1,75	
206 + 0,324	2,270	0,350	0,16	0,73	0,11	
206 + 10,593	2,780	0,000	5,14	25,93	1,80	
207 + 0,000	2,320	0,350	4,70	23,99	1,65	
207 + 0,863	2,310	0,360	0,43	2,00	0,31	
207 + 10,000	2,200	0,440	4,57	20,60	3,65	
208 + 0,000	2,300	0,290	5,00	22,50	3,65	
208 + 19,311	2,800	0,810	9,66	49,24	10,62	
209 + 0,000	2,910	0,790	0,35	1,97	0,55	
209 + 10,354	2,500	0,650	5,18	28,01	7,46	
210 + 0,000	2,570	0,310	4,82	24,45	4,63	
210 + 1,397	2,620	0,260	0,70	3,63	0,40	
211 + 0,000	2,720	0,040	9,30	49,67	2,79	
211 + 11,844	1,850	0,440	5,92	27,06	2,84	
211 + 13,873	1,770	0,530	1,02	3,67	0,99	
211 + 16,228	1,790	0,600	1,18	4,19	1,33	
212 + 0,000	1,690	0,510	1,89	6,56	2,09	
212 + 0,609	1,640	0,570	0,31	1,02	0,33	
212 + 4,990	1,500	0,450	2,19	6,88	2,23	
212 + 7,345	1,280	0,870	1,18	3,28	1,56	

LOCAL: BAIRRO RIO MOLE – RUA MIGUEL FAGUNDES E OUTRAS

Doc.: MCV.005_SQR00502

VOLUME DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS
REVISÃO: 00

DESCRIÇÃO: Emissão inicial

Data: 29/05/2026

ESTACA	ÁREA (m²)		SEMI-DISTÂNCIA	VOLUME (m³)		OBS
	Corte	Aterro		Corte	Aterro	
RAMO 200 – RUA SEM NOME 2 E RUA PROJETADA 1						
212 + 9,374	1,400	0,910	1,01	2,72	1,81	
213 + 0,000	2,250	0,460	5,31	19,39	7,28	
214 + 0,000	3,770	0,130	10,00	60,20	5,90	
214 + 18,933	2,620	0,490	9,47	60,49	5,87	
215 + 0,000	2,630	0,470	0,53	2,80	0,51	
215 + 0,418	2,640	0,460	0,21	1,10	0,19	
		TOTAL (m³)		928,40	87,38	

LOCAL: BAIRRO RIO MOLE – RUA MIGUEL FAGUNDES E OUTRAS

Doc.: MCV.006_SQR00502

VOLUME DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS
REVISÃO: 00

DESCRIÇÃO: Emissão inicial

Data: 29/05/2026

ESTACA	ÁREA (m²)		SEMI- DISTÂNCIA	VOLUME (m³)		OBS
	Corte	Aterro		Corte	Aterro	
RAMO 250 – RUA SEM NOME 5						
250 + 0,000	2,080	0,000				
250 + 8,000	1,810	0,000	4,00	15,56	0,00	
251 + 0,000	1,990	0,000	6,00	22,80	0,00	
252 + 0,000	2,150	0,000	10,00	41,40	0,00	
252 + 8,000	0,030	0,470	4,00	8,72	1,88	
		TOTAL (m³)		88,48	1,88	

LOCAL: BAIRRO RIO MOLE – RUA MIGUEL FAGUNDES E OUTRAS

Doc.: MCV.007_SQR00502

VOLUME DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS
REVISÃO: 00

DESCRIÇÃO: Emissão inicial

Data: 29/05/2026

ESTACA	ÁREA (m²)		SEMI- DISTÂNCIA	VOLUME (m³)		OBS
	Corte	Aterro		Corte	Aterro	
RAMO 300 – RUA SEM NOME 3						
300 + 0,000	1,800	0,040				
300 + 8,000	2,480	0,000	4,00	17,12	0,16	
301 + 0,000	2,290	0,000	6,00	28,62	0,00	
302 + 0,000	2,090	0,000	10,00	43,80	0,00	
302 + 8,500	2,180	0,000	4,25	18,15	0,00	
		TOTAL (m³)		107,69	0,16	

LOCAL: BAIRRO RIO MOLE – RUA MIGUEL FAGUNDES E OUTRAS

Doc.: MCV.008_SQR00502

VOLUME DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS
REVISÃO: 00

DESCRIÇÃO: Emissão inicial

Data: 29/05/2026

ESTACA	ÁREA (m²)		SEMI- DISTÂNCIA	VOLUME (m³)		OBS
	Corte	Aterro		Corte	Aterro	
RAMO 350 - RUA SEM NOME 4						
350 + 0,000	2,540	0,330				
351 + 0,000	3,670	0,000	10,00	62,10	3,30	
352 + 0,000	2,900	0,000	10,00	65,70	0,00	
353 + 0,000	2,080	0,810	10,00	49,80	8,10	
353 + 11,156	2,140	0,420	5,58	23,54	6,86	
		TOTAL (m³)		201,14	18,26	

ANEXO B – DIMENSIONAMENTO DAS REDES



BACIA A				PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE MICRODRENAGEM												PLUVIOGRAFO: SAQUAREMA - PLÚVIO 2.1										TR = 10 anos	
				BAIRRO RIO MOLE												Coeficiente Manning CONCRETO n=0,013 (circular) e 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)													
TRAV. JOSÉ COTRIM DA SILVA - RUA MIGUEL FAGUNDES																											
A1->A2	0 + 0,00	8,291	8,149	7,313	7,191	7,049	0,19	0,60	0,19	1,00	10,00	111,5	0,45	26,7	26,7	0,00406	Ø 0,40 PA-1	0,12	30	1,10	1,10	0,83	35,00	0,71			
A2->A3	1 + 15,00	8,149	8,030	7,154	6,949	6,880	0,18	0,60	0,37	1,00	10,71	110,1	0,46	25,4	52,1	0,00229	Ø 0,40 PA-1	0,21	51	1,20	1,15	0,80	30,00	0,62			
A3->A4	3 + 5,00	8,030	7,996	6,811	6,170	6,141	0,15	0,60	3,73	0,82	11,33	108,8	0,47	17,0	459,2	0,00126	Ø 0,80 PA-1	0,64	80	1,86	1,85	1,06	23,00	0,36			
A4->A5	4 + 8,00	7,996	7,963	6,776	6,141	6,113	0,04	0,60	3,77	0,82	11,69	108,0	0,47	4,5	463,7	0,00131	Ø 0,80 PA-1	0,63	79	1,85	1,85	1,08	22,00	0,34			
A5->A6 (DESÁGUE)	5 + 10,00	7,963	7,401	6,736	6,113	6,101	0,10	0,60	3,87	0,82	12,03	107,4	0,47	12,0	475,6	0,00143	Ø 0,80 PA-1	0,62	78	1,85	1,30	1,13	8,00	0,12			
A6 (DESÁGUE)	5 + 18,00										12,15																
RUA MIGUEL FAGUNDES																											
A3.1->A3.2	50 + 0,00	8,153	8,062	6,972	6,553	6,462	2,82	0,60	2,82	0,86	10,00	111,5	0,45	337,8	337,8	0,00433	Ø 0,60 PA-1	0,42	70	1,60	1,60	1,60	21,00	0,22			
A3.2->A3	51 + 1,00	8,062	8,030	6,889	6,462	6,370	0,08	0,60	2,90	0,85	10,22	111,1	0,45	9,1	346,9	0,00436	Ø 0,60 PA-1	0,43	71	1,60	1,66	1,61	21,00	0,22			
TRAV. JOSÉ COTRIM DA SILVA																											
A3.A1->A3.A2	100 + 0,00	7,657	7,622	6,874	6,757	6,722	0,17	0,60	0,17	1,00	10,00	111,5	0,45	24,0	24,0	0,00384	Ø 0,40 PA-2	0,12	29	0,90	0,90	0,79	9,00	0,19			
A3.A2->A3	100 + 9,00	7,622	8,030	6,837	6,602	6,570	0,14	0,60	0,31	1,00	10,19	111,1	0,45	19,3	43,3	0,00103	Ø 0,40 PA-2	0,23	59	1,02	1,46	0,57	31,00	0,91			

BACIA B				PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE MICRODRENAGEM												PLUVIOGRAFO: SAQUAREMA - PLÚVIO 2.1										TR = 10 anos	
				BAIRRO RIO MOLE												Coeficiente Manning CONCRETO n=0,013 (circular) e 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 PROJETADA 1 – RUA MIGUEL FAGUNDES																											
B1->B2	0 + 0,00	8,802	8,714	7,791	7,662	7,574	0,20	0,60	0,20	1,00	10,00	111,5	0,45	28,6	28,6	0,00367	Ø 0,40 PA-1	0,13	32	1,14	1,14	0,81	24,00	0,49			
B2->B3	1 + 4,00	8,714	8,693	7,710	7,524	7,433	0,13	0,60	0,34	1,00	10,49	110,5	0,46	18,9	47,5	0,00267	Ø 0,40 PA-1	0,19	46	1,19	1,26	0,83	34,00	0,68			
B3->B4	2 + 18,00	8,693	8,491	7,601	7,383	7,301	0,08	0,60	0,41	1,00	11,18	109,1	0,46	10,6	58,1	0,00236	Ø 0,40 PA-1	0,22	54	1,31	1,19	0,83	35,00	0,70			
B4->B5	4 + 13,00	8,491	8,426	7,506	7,301	7,236	0,16	0,60	0,57	1,00	11,88	107,7	0,47	22,1	80,2	0,00543	Ø 0,40 PA-1	0,21	51	1,19	1,19	1,23	12,00	0,16			
B5->B6	5 + 5,00	8,426	8,381	7,456	7,236	7,191	0,01	0,60	0,59	1,00	12,04	107,3	0,47	2,1	82,2	0,00449	Ø 0,40 PA-1	0,22	55	1,19	1,19	1,16	10,00	0,14			
B6->B7	5 + 15,00	8,381	8,370	7,398	7,191	7,080	0,03	0,60	0,62	1,00	12,18	107,1	0,48	4,2	86,5	0,00612	Ø 0,40 PA-1	0,21	52	1,19	1,29	1,32	18,00	0,23			
B7->B8	6 + 13,00	8,370	8,226	7,274	6,950	6,896	0,08	0,60	0,76	1,00	12,41	106,6	0,48	10,8	107,4	0,00272	Ø 0,40 PA-1	0,32	81	1,42	1,33	0,99	20,00	0,34			
B8->B9	7 + 13,00	8,226	7,934	7,204	6,896	6,724	0,08	0,60	0,96	1,00	12,75	105,9	0,48	11,7	135,3	0,00478	Ø 0,40 PA-1	0,31	77	1,33	1,21	1,30	36,00	0,46			
B9->B10 (DESÁGUE)	9 + 9,00	7,934	7,609	6,947	6,524	6,509	0,21	0,60	1,17	0,98	13,21	105,1	0,49	28,7	164,1	0,00100	Ø 0,60 PA-1	0,42	70	1,41	1,10	0,77	15,00	0,32			
B10 (DESÁGUE)	10 + 4,00										13,53																
RUA SEM NOME 3																											
B7.1->B7	50 + 0,00	8,588	8,370	7,492	7,428	7,210	0,07	0,60	0,07	1,00	10,00	111,5	0,45	10,2	10,2	0,00776	Ø 0,40 PA-1	0,06	16	1,16	1,16	0,78	28,00	0,59			
RUA SEM NOME 5																											
B8.1->B8.2	100 + 0,00	8,188	8,390	7,269	7,148	7,090	0,12	0,60	0,12	1,00	10,00	111,5	0,45	16,2	16,2	0,00153	Ø 0,40 PA-1	0,12	30	1,04	1,30	0,51	38,00	1,25			
B8.2->B8	101 + 18,00	8,390	8,226	7,211	7,090	7,076	0,00	0,00	0,12	1,00	11,25	108,9	0,00	0,0	16,2	0,00153	Ø 0,40 PA-1	0,12	30	1,30	1,15	0,51	9,00	0,30			

BACIA C				PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE MICRODRENAGEM												PLUVIOGRAFO: SAQUAREMA - PLÚVIO 2.1										TR = 10 anos	
				BAIRRO RIO MOLE												Coeficiente Manning CONCRETO n=0,013 (circular) e 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 SEM NOME 2																											
C1->C2	0 + 0,00	9,130	8,791	8,199	8,030	7,691	0,67	0,50	0,67	1,00	10,00	111,5	0,38	78,6	78,6	0,01029	Ø 0,40 PA-1	0,17	42	1,10	1,10	1,56	33,00	0,35			
C2->C3	1 + 13,00	8,791	8,461	7,858	7,591	7,361	0,53	0,50	1,20	0,97	10,35	110,8	0,38	60,1	138,6	0,00718	Ø 0,40 PA-1	0,27	67	1,20	1,10	1,55	32,00	0,34			
C3->C4	3 + 5,00	8,461	8,333	7,542	7,051	7,003	0,70	0,50	1,90	0,91	10,70	110,1	0,38	73,9	212,5	0,00120	Ø 0,60 PA-1	0,49	82	1,41	1,33	0,86	40,00	0,78			
C4->C5	5 + 5,00	8,333	8,273	7,498	7,003	6,938	0,74	0,50	2,64	0,86	11,47	108,5	0,39	75,1	287,7	0,00217	Ø 0,60 PA-1	0,49	82	1,33	1,33	1,15	30,00	0,43			
C5->C6	6 + 15,00	8,273	8,191	7,428	6,938	6,842	0,60	0,50	3,23	0,84	11,91	107,6	0,39	58,9	346,6	0,00320	Ø 0,60 PA-1	0,49	82	1,33	1,35	1,40	30,00	0,36			
C6->C7 (DESÁGUE)	8 + 5,00	8,191	7,929	7,264	6,642	6,629	0,53	0,50	3,76	0,82	12,26	106,9	0,40	50,9	397,5	0,00100	Ø 0,80 PA-2	0,62	78	1,55	1,30	0,95	13,00	0,23			
C7 (DESÁGUE)	8 + 18,00										12,49																