

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS - SEMOB



PROJETO DE ENGENHARIA PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA DO BAIRRO PLANALTO

OBRA: Infraestrutura do Bairro Planalto

LOCAL: Aracruz Sede – Aracruz - ES

EXTENSÃO: 4,78 km

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

FEVEREIRO – 2022

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS - SEMOB



PROJETO DE ENGENHARIA PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA DO BAIRRO PLANALTO

OBRA: Infraestrutura do Bairro Planalto

LOCAL: Aracruz Sede – Aracruz - ES

EXTENSÃO: 4,78 km

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

Elaboração:



Serviços e Projetos de Engenharia LTDA

FEVEREIRO – 2022



1.0 - SUMÁRIO



1.0 - SUMÁRIO

1.0 -	SUMÁRIO	1
2.0 -	APRESENTAÇÃO	3
3.0 -	MAPA DE SITUAÇÃO.....	5
4.0 -	CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETO	7
5.0 -	ESTUDOS.....	9
5.1 -	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	10
5.2 -	ESTUDOS GEOTÉCNICOS	13
5.3 -	ESTUDOS HIDROLÓGICOS	21
6.0 -	PROJETOS.....	26
6.1 -	PROJETO GEOMÉTRICO.....	27
6.2 -	PROJETO DE TERRAPLANAGEM	30
6.3 -	PROJETO DE DRENAGEM.....	34
6.4 -	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	43
	Quadro Demonstrativo das Quantidades.....	48
	Quadro de Densidades.....	59
	Quadro das Distâncias de Transporte.....	61
6.5 -	PROJETO DE SINALIZAÇÃO.....	63
6.6 -	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	67
6.7 -	PROJETO DE RELOCAÇÃO DE POSTES	69



2.0 - APRESENTAÇÃO

2.0 - APRESENTAÇÃO

A **SERPENGE – Serviços e Projetos de Engenharia Ltda**, em atendimento às disposições do Contrato nº. 155/2018, firmado com a Prefeitura Municipal de Aracruz - PMA, conforme processo nº. 14.805/2018 apresenta neste Volume os elementos utilizados na elaboração do Projeto de Engenharia para Obras de Infraestrutura do Bairro Planalto no Distrito Sede de Aracruz, numa extensão total de 4.780,00 metros.

O Projeto Executivo está apresentado em 05 Volumes, a saber:

- Volume 1 – Relatório do Projeto;
- Volume 2 – Projeto de Execução;
- Volume 3 – Notas de Serviço e Cálculo de Volumes;
- Volume 4 – Orçamento e Plano de Execução das Obras;
- Volume 4A – Memórias de Cálculo.

Neste Volume 1 – Relatório do Projeto está apresentado todas as informações referentes aos critérios e definições utilizadas na elaboração dos Estudos e dos Projetos bem como as informações de apresentação dos demais elementos de detalhamento do Projeto.

Os estudos e projetos apresentados neste volume são:

- Estudos Topográficos;
- Estudos Geotécnicos;
- Estudos Hidrológicos;
- Projeto Geométrico;
- Projeto de Terraplenagem;
- Projeto de Drenagem;
- Projeto de Pavimentação;
- Projeto de Sinalização;
- Projeto de Obras Complementares;

Os projetos foram desenvolvidos em conformidade com as Normas e Instruções preconizadas pelos Órgãos Rodoviários, pelo DER-ES, no que diz respeito à Geometria, Terraplenagem, Drenagem e Pavimentação e demais normas e instruções que balizam este tipo de trabalho de Engenharia, tais como as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e Orientação Técnica do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas – IBRAOP.

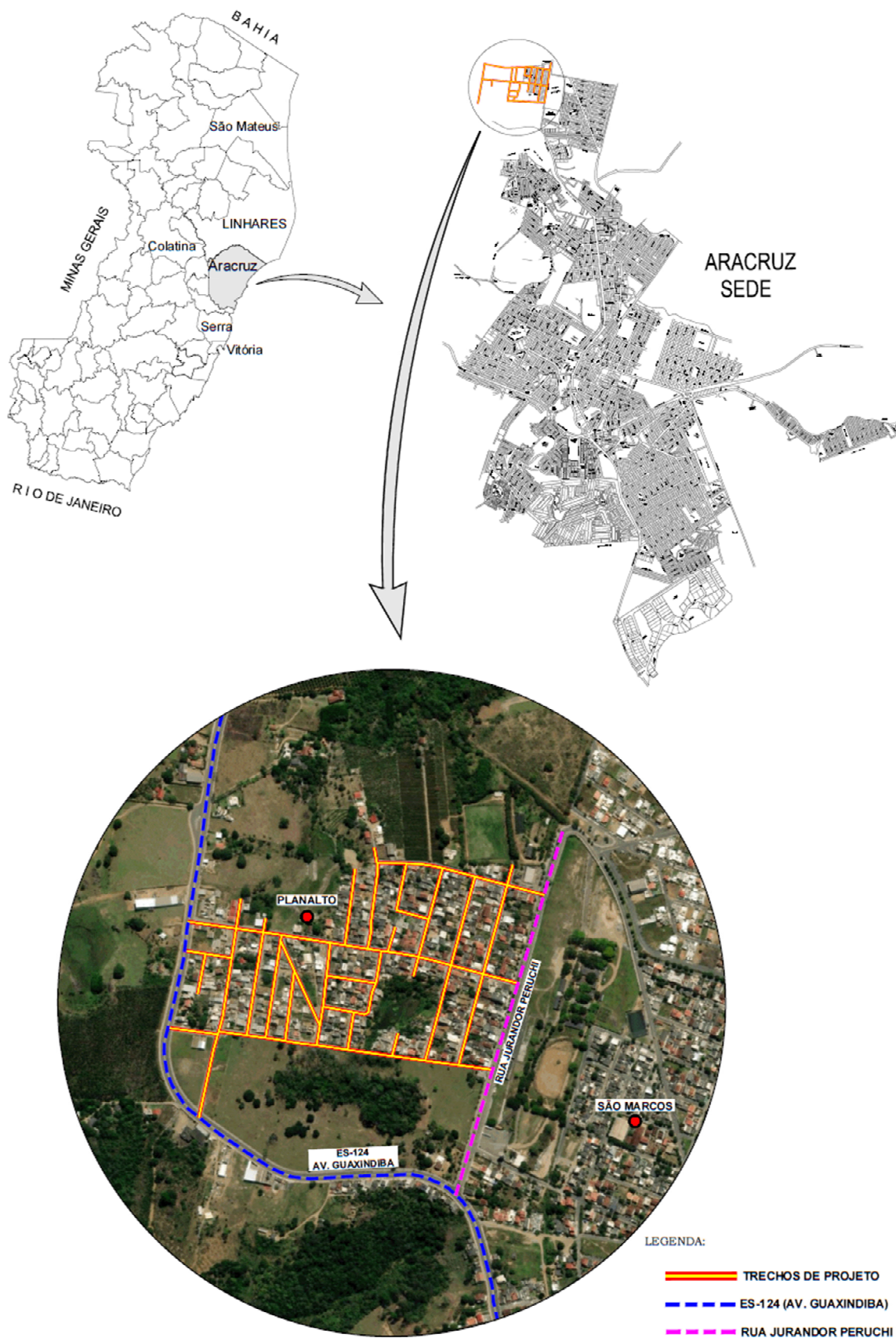
A seguir apresentamos os colaboradores da Equipe Técnica para elaboração dos estudos:

- Nilton Ferreira Valadão – Engº Civil – CREA N.º RJ - 045889 D
- Daniel Pereira Silva – Engº Civil – CREA N.º ES - 011430 D
- Homero Jubilado Correia – Engº Civil – CREA N.º RJ – 035305 D
- Nilton Valério Rosa Valadão – Engº Civil – CREA N.º ES – 043292 D



3.0 - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

3.0 – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO





4.0 - CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETO



4.0 – CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETO

O Bairro Planalto está situado na Sede do Município de Aracruz e compreende numa extensão de 4.780,00 metros. Tem características residenciais e de tráfego interno e comercial. As ruas do bairro encontram-se atualmente parte em leito natural e parte pavimentada e demonstram problemas devido à ausência de drenagem e pavimentação.

O Projeto de Infraestrutura do bairro consiste em obras de pavimentação, drenagem, urbanização, sinalização, segurança viária e esgotamento sanitário. Para as obras de urbanização serão construídos passeios de concreto com piso tátil.

A pavimentação indicada no projeto é a de blocos de concreto onde a rampa é elevada e CBUQ nas demais ruas.

Os detalhes das geometrias horizontal, vertical e transversal de cada projeto serão melhores abordados nos capítulos referentes ao Projeto Geométrico.

O projeto foi desenvolvido de acordo com as orientações da fiscalização da Secretaria de Obras e baseado nos estudos efetuados em campo tais como: estudos topográficos, estudos geotécnicos, estudos hidrológicos, etc... descritos adiante.



5.0 - ESTUDOS



5.1 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS



5.1 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

5.1.1 - Introdução

Os Estudos Topográficos tiveram como objetivo obter os elementos planialtimétricos e cadastrais da faixa atingida pelo projeto, para o fornecimento de todos os parâmetros necessários à definição métrica, detalhamento e desenhos dos projetos a serem desenvolvidos, bem como, suas quantificações.

Os estudos topográficos foram realizados conforme roteiro preconizado pelas Instruções de Serviços e Normas de Órgãos Rodoviários tais como DNIT e pela IS-205 – Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Engenharia do DNIT (2006) e observadas as instruções normativas da NBR 13133/94 que fixa as condições exigíveis para a execução de levantamento topográfico.

5.1.2 – Metodologia, Procedimentos e equipamentos

A metodologia utilizada nos estudos topográficos realizados pela Serpenge neste projeto, foi aquela baseada na busca da tecnologia para obtenção de rapidez, qualidade e precisão, hoje largamente exigidos nos trabalhos técnicos de engenharia.

O equipamento utilizado nos serviços topográficos foi um teodolito eletro-eletrônico (tipo estação total) e que dotado de memória interna, permite uma integração com micro computadores e a utilização de softwares específicos para elaboração de desenhos e projetos rodoviários.

Basicamente os serviços foram executados da seguinte forma;

- Numa primeira etapa, foi implantada uma poligonal de apoio, materializada com Marcos de Concreto com pinos metálicos estrategicamente implantados na região do loteamento os quais foram referenciados em coordenadas arbitrárias e nivelados geometricamente. Essa Poligonal além de apoiar geometricamente todos os levantamentos topográficos servirão de base para implantação e execução das obras do projeto.

Com os dados e pontos topográficos obtidos e a utilização de software específicos, foi possível a obtenção do modelo digital de toda a superfície topográfica do eixo das vias e do terreno atingido pelo projeto e assim, os desenhos e desenvolvimento dos projetos Geométricos, de Terraplanagem, Drenagem e demais parâmetros necessários.



Com o objetivo de orientar e ajustar o projeto geométrico horizontal, vertical e transversal das vias foram cadastradas todas as soleiras residenciais existentes ao longo das ruas do loteamento bem como elementos de importância significativa restritiva ao projeto.

5.1.3 – Apresentação

O desenho resultante dos estudos topográficos está apresentado nas Plantas dos Projetos Geométricos, no seu item específico, na escala de 1: 1000, que uma vez digital pode ser impressa em quaisquer escalas desejadas.

A seguir é apresentada uma planilha contendo os elementos analíticos dos Marcos da Poligonal implantada os quais constam também nas plantas do Projeto Geométrico com a localização, coordenadas e cotas topográficas.

QUADRO DE MARCOS			
MARCO	X	Y	COTA
M0	365.632,966	7.810.523,293	77,841
M1	365.658,729	7.810.541,305	76,482
M2	365.735,729	7.810.522,833	65,374
M3	365.716,931	7.810.421,894	72,424
M4	365.703,480	7.810.328,577	76,739
M5	365.755,185	7.810.321,154	73,115
M6	365.877,032	7.810.307,023	62,874
M7	365.938,475	7.810.295,118	62,119
M8	366.024,353	7.810.282,648	64,013
M9	366.084,502	7.810.274,437	67,702
M10	366.119,101	7.810.422,309	77,976
M11	366.124,993	7.810.449,852	79,695
M12	366.185,070	7.810.433,264	79,334
M13	366.066,543	7.810.471,669	79,882
M14	366.016,332	7.810.481,013	81,053
M15	365.977,533	7.810.478,914	79,983
M16	365.982,925	7.810.560,076	74,575
M17	365.995,313	7.810.643,460	69,206
M18	366.053,284	7.810.643,070	73,720
M19	366.113,630	7.810.635,082	74,948
M20	366.174,424	7.810.618,529	75,830
M21	366.233,244	7.810.604,343	75,385
M22	366.299,656	7.810.583,891	78,023
M23	366.270,424	7.810.477,198	78,789
M24	366.235,503	7.810.348,398	79,119
M25	366.211,045	7.810.258,722	78,585



5.2 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

5.2 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

5.2.1 – Introdução

Os Estudos Geotécnicos consistiram na pesquisa, verificação da qualidade e características físico-mecânicas dos solos e materiais pétreos que estarão envolvidos nas obras das melhores do acesso, bem como a localização das fontes de fornecimento dos materiais a serem indicados nos projetos e utilizados nas obras de pavimentação, terraplanagem e drenagem.

A qualidade e características dos materiais envolvidos no projeto foram obtidas através de prospecção e inspeção “in situ”, enquanto que, a localização indica a distância de transporte de cada material para a escolha mais racional daquele a ser empregado.

5.2.2 – Estudos do Subleito

Para conhecimento dos solos ocorrentes ao longo do subleito do local de implantação das obras do bairro Planalto, foram realizados furos de sondagem a pá e picareta e inspeção visual caracterizando-os.

Para o Boletim de Sondagem e ensaios, foram realizados 20 furos e coletadas amostras do solo para realização de ensaios. Do total de furos, 9 destes foram realizados apenas ensaios de granulometria para conhecimento do subleito e os 11 demais foram realizados ensaios de compactação e de resistência (CBR) e de Índices Físicos ou de Caracterização (Limites de Liquidez, Plasticidade e Granulometria).

Não foram detectadas a presença de rochas através da sondagem realizada.

Para os dimensionamentos do pavimento e parâmetros de resistência do solo do subleito das vias, os valores médios encontrados nos ensaios do Índice de Suporte de Projeto foram de:

- Bairro Planalto ISP = 5,8%;

5.2.3 – Ocorrência de materiais para transportes

Com objetivo de selecionarem-se materiais a serem empregados na estrutura do pavimento e nas obras de uma maneira geral foram pesquisadas e estudadas ocorrências de materiais disponíveis na região tanto de fontes comerciais como “in natura” e estão descritas a seguir:

Foi constatada a ausência de materiais granulares disponíveis “in natura” na região e sendo notórias as dificuldades ambientais para exploração dessas eventuais jazidas, quando ocorrem, as fontes



encontradas e indicadas para as obras são de origem comercial e encontram-se devidamente licenciadas ambientalmente.

As fontes de materiais indicadas e computadas nos preços são as seguintes:

- **Pedreira**

O material pétreo foi indicado para a pavimentação e para as obras de drenagem em concreto de cimento, tais como: bueiros, sarjetas, valetas, meio-fio, calçadas, etc...

A pedreira indicada é de exploração comercial denominada SANTUR e está localizada às margens da rodovia ES-257 (rodovia que liga a cidade de Aracruz à BR 101).

O material é de constituição granito-gnaiss de boa qualidade e têm sido utilizados em diversas obras rodoviárias da região.

- **Areal**

A fonte comercial de fornecimento de areia para as obras está localizada próximo a localidade de Vila do Riacho distante aproximadamente 40,00 km das obras do Loteamento Clevi Testa.



5.2.4 – Apresentação

A seguir são apresentados os resultados dos Estudos Geotécnicos de cada projeto, assim:

- Boletins de Sondagens do Subleito;
- Quadro Resumo dos Ensaios de Subleito;
- Croquis de Localização dos materiais.



Boletim de Sondagem do Subleito

<div>  PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ  </div>						
BOLETIM DE SONDAGEM						
Mês de Referência: Julho 2016					Estudo: Sub Leito	
Local: Bairro Planalto (Aracruz)					Procedência: Várias Ruas do Bairro Planalto	
Laboratorista: Marcos f. Amorim					Profundidade: 0,00 Á 2,00 Metros (em média)	
FURO	Nome Da Rua	Tipo de Ensaio	LADO	PROF. (m)	Nº DA AMOSTRA	DESCRIÇÃO
1	Rua das Araras	Ensaio Completo	EX	0,00 - 2,00	01	Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
2	Rua das Aguias	Granulometria	EX	0,00 á 2,00	01	Argila Aren. Rosa (Não Há Evidencia de Rocha)
3	Rua Das Aguias	Ensaio Completo	EX	0,00 á 2,00	01	Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
4	Rua; Sebastião Nunes Correia	Granulometria	EX	0,00 á 2,00	01	Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
5	Rua;Beija Flor	Ensaio Completo	EX	0,00 á 2,00	01	Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
6	Rua: Das Araras	Granulometria	EX	0,00 á 2,00	01	Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
7	Rua: Doze	Ensaio Completo	EX	0,00 á 0,20 0,20 á 2,00	- 01	Capa Vegetal Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
8	Rua: Sebastião Nunes Correia	Granulometria	EX	0,00 á 2,00	01	Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
9	Rua; Militão Ramos	Ensaio Completo	EX	0,00 á 0,30 0,30 á 1,20 1,20 á 2,20 2,20 Abaixo	- 01 - -	Aterro Argila Arenosa Cinza Argila Siltosa Branca Impenetravel Ao Trado
10	Rua: Das Araras	Granulometria	EX	0,00 á 2,00	01	Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
11	Rua; Sebastião Nunes Correia	Ensaio Completo	EX	0,00 á 0,30 0,30 á 2,00	- 01	Camada De Solo Brita Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
12	Rua: Do Sabiá	Granulometria	EX	0,00 á 0,35 0,35 á 2,00	- 01	Camada De Solo Brita Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
13	Rua: Das Araras	Ensaio Completo	EX	0,00 á 2,00	01	Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
14	Rua: Patativa	Granulometria	EX	0,00 á 0,30 0,30 á 2,00	- 01	Camada De Aterro Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
15	Rua: Dos Catatais	Ensaio Completo	EX	0,00 á 2,00	01	Argila Aren. Amarela C/ Laterita (Não há evidência de rocha)
16	Rua: Dos Curiós	Granulometria	EX	0,00 á 2,00	01	Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
17	Rua; Sebastião Nunes Correia	Ensaio Completo	EX	0,00 á 1,20 1,20 á 2,30	01 02	Camada De Solo Brita Argila Arenosa Cinza (Não há evidência de rocha)
18	Rua: Canário	Granulometria	EX	0,00 á 0,15 0,15 á 0,30 0,30 á 2,20 Abaixo de 2,20	- 01 - -	Camada De Aterro Argila Arenosa Amarela Argila Arenosa Escura Impenetravel Ao Trado



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ						
BOLETIM DE SONDAGEM						
Mês de Referência: Julho 2016					Estudo: Sub Leito	
Local: Bairro Planalto (Aracruz)					Procedência: Várias Ruas do Bairro Planalto	
Laboratorista: Marcos f. Amorim					Profundidade: 0,00 Á 2,00 Metros (em média)	
FURO	Nome Da Rua	Tipo de Ensaio	LADO	PROF. (m)	Nº DA AMOSTRA	DESCRIÇÃO
19	Rua; Sebastião Nunes Correia	Ensaio Completo	EX	0,00 á 2,00	01	Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)
20	Rua: Das Andorinhas	Granulometria	EX	0,00 á 2,00	01	Argila Arenosa Amarela (Não há evidência de rocha)



Quadro Resumo dos Ensaio do Subleito

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ				RESUMO DOS ENSAIOS															
PROJETO: Pavimentação do Bairro Planalto LOCAL: Várias Ruas Existentes do Bairro				ESTUDO: Sub-Leito		DATA:14/10/2016													
				ENERGIA: Normal		FOLHA: 01/01													
RESUMO DE ENSAIOS																			
Furo	Tipo de Ensaio	LOCAL	MATERIAL	ENSAIO FÍSICO		GRANULOMETRIA (% EM PESO QUE PASSA)								DENS. MÁXIM	IG	CBR		CLAS. TRB	
				LL	IP	1" 1/2	1"	3/8"	4	10	40	200	EXP. %			VALOR %			
1	Completo	Rua: Das Aráras	Argila Arenosa Amarela	57,30	26,00	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	97,7	77,3	59,9	14	0,13	4,20	A-7-5		
2	Granulometria	Rua: Das Águas	Argila Arenosa Amarela	-	-	100,0	100,0	100,0	99,8	99,0	96,8	75,9	61,8						
3	Completo	Rua: Das Águas	Argila Arenosa Amarela	51,10	20,70	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	59,6	21,3	20,30	1,651	1	0,13	8,10	A-2-7
4	Granulometria	Rua: Sebastião N. Correia	Argila Arenosa Amarela	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,5	79,3	58,1						
5	Completo	Rua: Beija Flor	Argila Arenosa Amarela	58,40	29,00	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	98,8	78,5	58,1	21,40	1,655	14	0,13	4,60	A-7-6
6	Granulometria	Rua: Das Aráras	Argila Arenosa Amarela	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	97,2	67,0	43,0						
7	Completo	Rua: Doze	Argila Arenosa Amarela	46,70	16,70	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,1	74,6	50,5	20,90	1,679	6	0,13	5,10	A-7-6
8	Granulometria	Rua: Sebastião N. Correia	Argila Arenosa Amarela	-	-	100,0	100,0	100,0	99,9	99,2	98,0	73,2	48,2						
9	Completo	Rua: Militão Ramos	Argila Arenosa Cinza	28,12	11,40	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	97,1	72,9	47,7	11,70	1,949	3	0,13	11,70	A-6
10	Granulometria	Rua: Das Aráras	Argila Arenosa Escura	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	96,5	61,8	30,5						
11	Completo	Rua: Sebastião N. Correia	Argila Arenosa Escura	26,60	9,90	100,0	100,0	100,0	97,5	96,8	94,0	62,3	27,0	12,40	1,949	0	0,13	8,30	A-2-4
12	Granulometria	Rua: Do Sabiá	Argila Arenosa Amarela	-	-	100,0	100,0	100,0	98,3	96,4	93,2	79,4	44,7						
13	Completo	Rua Das Aráras	Argila Arenosa Amarela	58,10	30,90	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	81,5	61,1	21,10	1,650	16	0,13	5,10	A-7-6
14	Granulometria	Rua: Patativa	Argila Arenosa Amarela	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	96,4	76,0	55,5						
15	Completo	Rua: Dos Catatais	Argila A. Amar c/Laterita	44,40	13,10	100,0	100,0	100,0	91,7	78,6	73,9	61,1	47,7	17,90	1,781	4	0,13	9,00	A-7-5
16	Granulometria	Rua: Dos Curios	Argila Arenosa Amarela	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	96,9	81,1	65,1						
17 AM.01	Completo	Rua: Sebastião N. Correia	Argila A. Com Bica Corrida	21,40	7,50	100,0	100,0	100,0	91,3	89,2	95,9	65,1	38,9	10,10	2,034	0	0,13	7,50	A-4
17 AM.02	Completo	Rua: Sebastião N. Correia	Argila Arenosa Cinza	23,20	7,20	100,0	100,0	100,0	99,5	98,9	95,1	50,4	16,6	8,30	1,992	0	0,13	27,80	A-2-4
18	Granulometria	Rua: Dos Canários	Argila Arenosa Amarela	-	-	100,0	100,0	100,0	97,7	96,5	93,8	63,7	34,5						
19	Completo	Rua: Sebastião N. Correia	Argila Arenosa Amarela	39,70	21,50	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,3	71,6	42,2	13,10	1,841	5	0,13	9,50	A-7-6
20	Granulometria	Rua: Das Andorinhas	Argila Aren. Amarela	-	-	100,0	100,0	100,0	97,6	96,6	95,5	80,5	61,1						



Croqui de Localização dos Materiais

ESPIRITO SANTO

LEGENDA:

- A** Areal
- C** Cimento
- U** Usina de Asfalto
- P** Pedreira
- F** Ferro
- TC** Tubo de Concreto
- M** Madeira
- T** Trecho de Projeto
- LH** Ladrilho Hidráulico
- BF** Bota fora - Remoções gerais e solos



5.3 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS



5.3 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS

5.3.1 – Introdução

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos objetivando determinar os parâmetros necessários para a determinação das vazões a serem comportadas pelos dispositivos de drenagem projetados ao longo do Bairro Planalto, na Sede do Município. Tais determinações deverão permitir o dimensionamento seguro dos dispositivos, eliminando o perigo de futuras inundações. Perseguindo tal intento, os estudos a desenvolver devem abordar alguns parâmetros descritos a seguir:

5.3.2 – Dados de Chuvas

Os parâmetros relativos ao regime hidrológico das chuvas adotadas no projeto foram obtidos tomando-se como base a publicação do trabalho “Chuvas Intensas no Estado do Espírito Santo” de autoria do professor Robson Sarmento, elaborado para o DER-ES e o gráfico adotado de “Intensidade x Duração x Frequência” foi a estação de Aracruz localizado neste Município e está apresentado ao final deste capítulo.

5.3.3 – Tempo de Recorrência

Os tempos de recorrência adotados para os cálculos das descargas são descritos abaixo conforme estudos hidrológicos.

- Drenagem Superficial – 5 anos
- Bueiros e OAC – 10 anos

5.3.4 – Coeficiente de Escoamento Superficial

Considerando as características do padrão urbano da região do projeto, adotou-se um coeficiente de escoamento superficial de $C=0,80$.

5.3.5 – Tempo de Concentração

O tempo de concentração em bacias urbanas é determinado pela soma dos tempos de concentração dos diferentes trechos. Foram considerados o tempo de concentração superficial e o tempo de concentração dentro da galeria em estudo obtendo assim a equação:

$$t_c = t_i + t_p$$

Onde:

t_i = tempo de escoamento superficial ou de entrada ("inlet-time"), em min.



t_p = tempo de percurso dentro da galeria, em min.

Nas cabeceiras da rede, adota-se o tempo de concentração inicial “ t_i ” de 6 min.

Os trechos em condutos são calculados pela equação de movimento uniforme.

5.3.6 – Cálculo das Descargas do Projeto

Os cálculos das descargas pluviométricas foram elaborados com base na metodologia utilizada para bacias até 4,0 Km², indicado também para dispositivos de drenagem superficial onde os valores são obtidos pela fórmula do Método Racional, a seguir:

- $Q_c = 0,278 C \times I \times A$, onde;
- Q_c = descarga de projeto, em m³/s;
- C = coeficiente adimensional de escoamento superficial (run-off), classificado em função do tipo de solo, da cobertura vegetal, da declividade média da bacia, etc...
- I = intensidade média da precipitação sobre toda área drenada obtido pela equação geral, em mm/h, onde o tempo de duração é igual ao tempo de concentração, tendo-se adotado o valor mínimo de 10 minutos;
- A = área da bacia drenada, em Km²; as áreas contribuintes a cada trecho da rede são determinadas através da planta topográfica juntamente com o projeto. As áreas de contribuição são somadas a medida que a rede se estende a jusante.
- 0,278 = fator de conversão de unidades.

5.3.7 – Cálculo de Capacidade dos Dispositivos

Para os dispositivos de drenagem superficial utilizado no projeto em questão, as vazões de projeto são igualadas a capacidade hidráulica do dispositivo que é função das dimensões, declividade de instalação, rugosidade das paredes, etc, definindo-se, então o comprimento crítico de cada um, analisando-se e promovendo o devido deságue.

O dimensionamento da seção dos canais circular consiste na determinação da seção mínima que atenda as vazões requeridas em função da declividade de instalação dos dutos, rugosidade das paredes e verificação da velocidade e alturas de lâmina d’água que atendam os limites especificados.

Para o dimensionamento são adotados, então, a fórmula de Manning associada a equação da continuidade, conforme expressões mostradas a seguir:



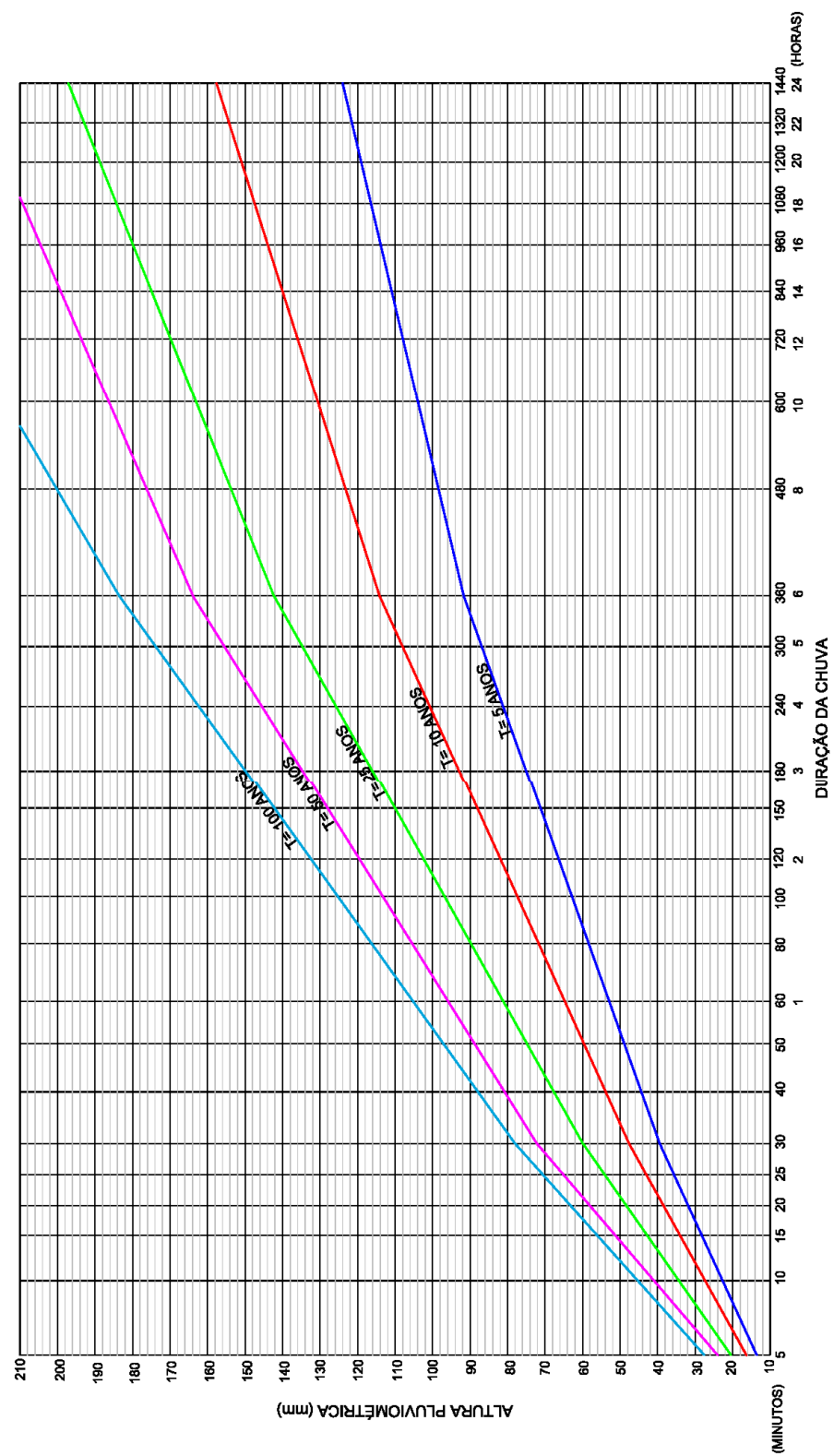
$$Q = (AR^{2/3} \times I^{1/2}) / n, \text{ e } Q = AxV$$

5.3.8 – Apresentação

A seguir é apresentado o gráfico de Intensidade x Duração x Tempo de Recorrência e o mapa de bacias, utilizado nos cálculos hidrológicos.

Gráfico de Intensidade x Duração x Tempo de Recorrência

NOME DA ESTAÇÃO: Aracruz (DNOS)
MUNICÍPIO: Aracruz
PERÍODO DE OBSERVAÇÃO: 71 / 83
Nº NO MAPA: 9





6.0 - PROJETO



6.1 – PROJETO GEOMÉTRICO



6.1 – PROJETO GEOMÉTRICO

6.1.1 – Introdução

O projeto geométrico teve por objetivo a definição geométrica das vias do Bairro Planalto detalhando-o horizontal, vertical e transversalmente, e de acordo com a seção transversal adotada, comportando as pistas de rolamentos e passeio público e constituindo-se de certa forma, na informação básica para o desenvolvimento dos demais projetos.

6.1.2 – Características Adotadas

O Bairro Planalto teve as características técnicas geométricas das vias de certa forma mantidas conforme o existente por se tratar de um bairro com seu loteamento já definido. A largura das vias foi mantida conforme o atual, tendo apenas alguns ajustes verticais em função da drenagem e adequação das larguras disponíveis para implantação de passeio público.

Alguns segmentos do bairro já possuem pavimentação existente e já tem suas larguras de pista definidas, restando apenas as definições de largura dos passeios públicos.

Em função da concepção do Projeto, houve a necessidade de alterações na geometria existente no segmento final da Rua Sebastião Nunes Correia, pois a largura disponível atual não comportaria as configurações geométricas estudadas para o bairro.

Os caimentos transversais foram adotados conforme a concepção do Projeto de Drenagem, visando o escoamento superficial das águas pluviais. Definiu-se 3% de caimento para cada lado.

6.1.3 – Geometria Horizontal

De uma maneira geral a geometria horizontal foi mantida dentro do alinhamento já existente adequando-se os espaços disponíveis. Conforme citado, ao final da Rua Sebastião Nunes Correia o espaço disponível é reduzido, então houve a necessidade de adequação das larguras de pista e também para padronizar a largura do passeio.

6.1.4 – Geometria Vertical

Na geometria vertical foi praticamente mantida a conformação atual e existente, adequando-a de acordo com a necessidade de facilitar a drenagem longitudinal e transversal das vias. Na definição da geometria vertical o parâmetro observado foram as soleiras das residências existentes visando-se não acarretar grandes desníveis.

6.1.5 – Geometria Transversal

O espaço disponível das vias do Bairro Planalto, ou seja, de muro a muro, é de aproximadamente 12,00m. A partir desse espaço então, definiu-se as larguras da pista com dispositivo de drenagem e passeio público. Procurou-se adequar as novas larguras às as ruas já pavimentadas, a fim de não criar pontos de discordâncias. De maneira resumida, as larguras das vias do bairro variaram entre 4,00m e 8,00m para as duas pistas de rolamento e o restante para passeio público com ladrilhos podo-táteis. No Volume 2 – Projeto de Execução são apresentadas as seções geométricas contendo as larguras definidas para as vias em projeto.

O caimento transversal de cada pista foi de 3,0% para cada lado visando o escoamento das águas pluviais.

Os passeios foram previstos em concreto e com duas faixas com dispositivos podo-táteis, nos extremos da largura do passeio e o caimento adotado de 0,5%.

6.1.6 – Apresentação

O projeto geométrico e seus principais elementos foram desenhados digitalmente com auxílio de software CAD, em formatação de tamanho A-1 e está apresentado nos desenhos no Volume – 2 Projetos de Execução no formato A-3.

Também no Volume 2 são apresentadas as seções geométricas contendo as larguras de pista e passeios para cada rua.

Os elementos analíticos obtidos na elaboração do Projeto Geométrico são apresentados nos desenhos e de uma forma completa em planilhas de Notas de Serviço assim:

- Coordenadas e elementos da geometria horizontal por estacas do eixo da via;
- Cotas e elementos das estacas da geometria vertical do eixo da via;



6.2 – PROJETO DE TERRAPLANAGEM



6.2 – PROJETO DE TERRAPLANAGEM

6.2.1 - Introdução

O projeto de terraplanagem foi elaborado de acordo com os parâmetros definidos no projeto geométrico, nos estudos efetuados, nas observações e resultados geotécnicos, visando obterem-se principalmente os volumes de terrapleno a movimentar.

6.2.2 - Serviços Preliminares

Foi feito, através de sondagens, a investigação do material existente no subleito e suas características físico-mecânicas quanto a resistência a escavação e suas qualidades na utilização do substrato de camadas de sistema viário.

Além dessas características dos materiais foram anotados outros serviços necessários a execução da terraplanagem, assim como as limpezas necessárias em todos os segmentos de projeto.

Limpezas e demais itens preliminares, foram considerados nos seus respectivos itens e serviços.

6.2.3 – Parâmetros de Projeto

Os principais elementos envolvidos no projeto de terraplanagem, são:

- Seções transversais tipo:

A seção transversal de cada estaca foi definida de acordo com os elementos métricos do projeto geométrico tais como cotas do greide, caimento transversal, largura da pista, etc.... As inclinações adotadas para os taludes são aquelas usuais para solo, quais sejam:

- Corte = 1,5(vertical): 1,0(horizontal);
- Aterro = 1,0(vertical): 1,5 (horizontal).

- Cálculo do volume:

Com a definição da seção de projeto de cada estaca, procedeu-se o cálculo dos volumes de terrapleno e sua respectiva distribuição ao longo do acesso.

- Notas de serviço:

Das seções transversais de projeto obtiveram-se, também, as Notas de Serviço de Terraplanagem de cada estaca do eixo projetado, as quais permitem a marcação no campo, dos limites das operações de terraplanagem.



Para compensação entre os volumes geométricos de corte e aterro foi utilizado um coeficiente de contração de 25% tendo em vista a diferença de densidades e perdas nas operações de escavação.

6.2.4– Apresentação

O projeto de terraplanagem é apresentado assim:

No Volume 2 – Projeto de Execução:

- Um desenho da seção transversal com descrição dos elementos da Nota de Serviço;
- Quadro de distribuição e resumo da terraplanagem;

No Volume 3 – Notas de Serviço e Cálculo de Volume:

- As Notas de serviço de Terraplanagem; e
- As Planilhas de Cálculo de Volumes.

O total dos serviços e volumes de terrapleno a movimentar de todas as vias são resumidos assim:

A seguir é apresentado o quadro resumo da Terraplenagem, que é apresentado no Volume 2.



Quadro Resumo da Terraplanagem

RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - INFRAESTRUTURA DO BAIRRO PLANALTO NO MUNICÍPIO DE ARACRUZ-ES										
TRANSPORTE (m)	ESCAVAÇÃO (m³)					BOTA-FORA (m³)	ATERRO (m³)		TOTAL	TOTAL
	1ª CATEGORIA	2ª CATEGORIA	3ª CATEGORIA	COMPENSAÇÕES LATERAIS	EMPRESTÍMIO		CORPO DE ATERRO (100% PN)	ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM (100% PI)		
0 - 200	289,94			2.058,58				1.878,82	1.878,82	1.878,82
201 - 400	821,10			720,95				1.233,64	1.233,64	1.233,64
401 - 600									0,00	0,00
601 - 800									0,00	0,00
801 - 1000									0,00	0,00
1001 - 1200									0,00	0,00
1201 - 1400									0,00	0,00
1401 - 1600									0,00	0,00
1601 - 1800									0,00	0,00
1801 - 2000									0,00	0,00
2001 - 2500									0,00	0,00
2501 - 3000									0,00	0,00
3001 - 4000									0,00	0,00
4001 - 5000									0,00	0,00
5001 - 6000									0,00	0,00
6001 - 7000									0,00	0,00
7001 - 8000									0,00	0,00
8001 - 9000									0,00	0,00
9001 - 10000									0,00	0,00
10001 - 15000	6.464,15					6.464,15			0,00	0,00
TOTAL	7.575,19	0,00	0,00	2.779,53	0,00	6.464,15	0,00	3.112,46	3.112,46	3.112,46
PERCENTUAIS	73,16%	0,00%	0,00%	26,84%	0,00%	62,43%	0,00%	100,00%		
FATOR DE COMPACTAÇÃO: 25,00 %										
ESCAVAÇÃO MÉDIA POR QUILOMETRO (m³)										
TOTAL DE MATERIAL PARA BOTA-FORA (m³)										
2.166,26										
6.464,15										
GRAU MÍNIMO DE COMPACTAÇÃO: 100% PN										
VOL. DE ATERRO COMPACTADO: 3.112,46 m³										
CAMADAS FINAIS : 100% PI										
CORPO DOS ATERROS : 100% PN										
PARÂMETROS GEOMÉTRICOS PARA SELEÇÃO DOS MATERIAIS										
MATERIAL NÃO ADEQUADO PARA TERRAPLENAGEM (DEVERÁ SER NECESSARIAMENTE DESTINADO A BOTA-FORA)										
MATERIAL NÃO ADEQUADO PARA SUBLEITO-SOLO (DEVERÁ SER PROCEDIDA A SUA SUBSTITUIÇÃO)										
MATERIAL SATISFATÓRIO PARA UTILIZAÇÃO NO MIOLO DOS ATERROS										
MATERIAL SATISFATÓRIO COMO SUBLEITO (NÃO HÁ NECESSIDADE DE SER SUBSTITUÍDO)										
MATERIAL INDICADO PARA EMPREGO COMO A CABAMENTO DE TERRAPLENAGEM DE CORTES E ATERROS										



6.3 – PROJETO DE DRENAGEM



6.3 – PROJETO DE DRENAGEM

6.3.1 – Introdução

O projeto de drenagem tem por objetivo dimensionar os dispositivos que irão resguardar todas as estruturas da obra das descargas líquidas que venham a incidir sobre a área do Bairro Planalto.

Basicamente os dispositivos são dimensionados de forma a proporcionar a coleta e condução das águas, até local seguro de deságue e seu dimensionamento consiste em compatibilizar-se a capacidade hidráulica de cada dispositivo às vazões de demanda.

Os dispositivos utilizados no projeto são aqueles padronizados pelos Órgãos Rodoviários como DNIT (antigo DNER) e pelo DER-ES, visando-se tanto o aspecto técnico quanto de quantificação dos mesmos.

Para os dispositivos de drenagem superficial foram utilizados:

- Meio-Fio tipo Pré-Moldado (12x30x15);
- Valetas de Proteção VPC-03;
- BSTC 0,40m para captação;
- Poços de Visita;
- Caixas ralo simples e dupla com grelha de FFA;
- Coleta Transversal com grelha de FFA;
- Bocas de lobo combinadas com caixa ralo;
- Descidas d'água;
- Caixas de passagem.

E para condução subterrânea e armazenamento dos deflúvios foram utilizadas galerias tubulares de seção variada de acordo com as vazões de projeto.

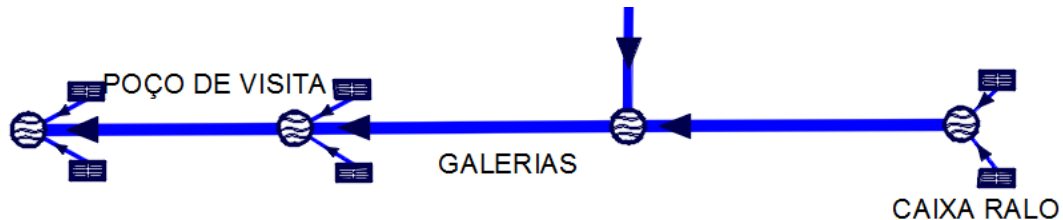
6.3.2 – Critérios de Projeto

O sistema de drenagem proposto compõe-se de dispositivos de captação das águas na plataforma da pista e lançamentos construídos transversalmente às pistas em rede tubulares, que tem como finalidade dar escoamento às águas pluviais que se inserem dentro da bacia de contribuição para a área em questão.

A concepção consiste em rede coletora central, com captação em Caixa ralo com grelha de FFA e tubo de conexão com poço de visita. Devido a topografia de algumas ruas possuir rampas

acentuadas, indicou-se alguns segmentos com coletas transversais por caixas ralo dupla em concreto, ligadas a tubos BSTC 0,40m com conexão nos poços de visita da própria rede de drenagem.

O esquema das galerias está apresentado a seguir:



6.3.3 – Projeto de Drenagem Superficial

O projeto de drenagem superficial abordou principalmente a condução das descargas líquidas através de meio fio de concreto até os elementos de captação. Devido às características geométricas das Avenidas/ruas em estudo e a limitação em corrigir algumas características, o cálculo dos comprimentos críticos foram realizados levando em consideração um alagamento de 3,50m na calha da via.

A metodologia do projeto consistiu na determinação dos comprimentos críticos obtidos pela equivalência hidráulica de Vazão do Condutor e aquela decorrente das precipitações pluviais na área de “impluvium” drenada pelo dispositivo, promovendo um deságue ou aumento de capacidade do dispositivo.

- Descargas hidrológicas

Para determinação da descarga unitária obtida no gráfico Altura x Duração, considerou-se a precipitação de 6 minutos de duração de máxima intensidade e período de recorrência de 5 anos para dispositivos de drenagem superficial.

A vazão de projeto foi calculada através do Método Racional:

$$Q = 2,78 \cdot 10^{-3} \cdot C \cdot I \cdot A$$

Onde:

Q = Vazão de projeto, em m³/s;

C = Coeficiente de escoamento, ou run-off (adimensional);

I = Intensidade de chuva;

A = Área da bacia de contribuição, em hectare;

Entendendo-se que a área da bacia de contribuição é a correspondente a:



E = largura do implúvio, que no caso é a largura da pista, lotes, passeios, largura da sarjeta;
L = comprimento ou extensão da bacia de contribuição.

- Capacidade Hidráulica

O dimensionamento hidráulico da seção de vazão do dispositivo é obtido aplicando-se a equação da Manning associado à equação da continuidade, ou seja:

$$Q = A \cdot V$$

Onde:

Q = Vazão, em m³/s;

A = Área molhada do dispositivo, em m²;

V = Velocidade de escoamento, m/s que é dado pela fórmula:

$$V = (R^{2/3} \cdot i^{1/2}) / n$$

Onde:

R = Raio hidráulico, em metros;

i = Declividade longitudinal do dispositivo, em metros;

n = Coeficiente de rugosidade de Manning, adimensional.

Portanto,

$$Q = (A \times R^{2/3} \times i^{1/2}) / n$$

Igualando-se a vazão hidrológica à capacidade hidráulica do dispositivo, obtém-se o comprimento crítico do dispositivo ou então tabelas em função da declividade de instalação ou qualquer outra variável.

- Dispositivos de Captação

Caixas ralo são dispositivos em forma de caixas coletoras em blocos pré-moldados e com grelhas de FFA, a serem executadas junto aos meios fios, nas áreas urbanas, com objetivo de captar as águas pluviais e direcioná-las a rede condutora.

O dimensionamento das caixas ralos foram utilizados como grelha funcionando como um vertedor de soleira livre, conforme equação abaixo:

$$Q = 2,91 \cdot A \cdot y^{1/2}$$

Onde:

Q = vazão em m³/s;

A = área da grade excluídas as áreas ocupadas pelas barras em m²;

y = altura da água na sarjeta sobre a grelha.



- Tubos de Conexão

Os tubos de conexão entre as caixas ralo e as redes de condução, são os de diâmetro de 0,40m e as declividades mínimas deverão ser de 1%, conforme recomendado.

6.3.4 – Bueiros e Galerias

As galerias longitudinais, que conduzem as águas pluviais desde seus pontos de captação até os pontos de deságue foram dimensionadas, hidraulicamente, como condutos livres, aplicando-se a fórmula de Manning associada à equação da continuidade, conforme “Roteiro para o Projeto de Galerias Pluviais de Seção Circular” do Engº Ulisses Alcântara, traduzidas na seguinte expressão:

$$Q = A \times V, \quad \text{ou} \quad Q = (A \times R^{2/3} \times i^{1/2}) / n.$$

Onde:

Q = vazão de projeto em m³/s;

A = área em m²;

V = velocidade em m/s;

R = raio hidráulico em m;

i = declividade em m/m;

n = coeficiente de rugosidade adimensional.

Conforme abordado inicialmente, a topografia de algumas ruas possui algumas rampas acentuadas interferindo diretamente nos critérios de posicionamento dos poços de visita e no cálculo das declividades de cada galeria.

Dessa forma, fez-se necessário projetar a galeria em degraus nos segmentos de grande declividade, utilizando poços de visita com caixas de queda a fim de respeitar as velocidades máximas de 5,0m/s, segundo as normas.

Como também já foi dito, foram projetadas coletas transversais na pista através de caixas ralo duplas em concreto para auxílio na captação das águas superficiais pois em alguns segmentos optou-se por conduzir parte das águas pela própria via e criar as captações nas regiões baixas.

6.3.5 – Lançamentos

Os lançamentos do sistema de drenagem pluvial projetado foram definidos nos locais onde já haviam lançamentos ou então em áreas de grotas naturais do terreno local. No bairro, os lançamentos definidos em planta como 01, 02 e 04 já existiam para a drenagem existente, enquanto o lançamento 03 que recebe uma grande contribuição da parte sul do bairro foi definido através da topografia local, já o lançamento 5 é de pouca expressão, tendo em vista a pouca contribuição do mesmo.



Todos os tubos de lançamento são do tipo BSTC também de diâmetros compatíveis com o dimensionamento e cálculo hidráulico apresentado ao final do capítulo, onde destinam as águas captadas pelos dispositivos superficiais e galerias até os lançamentos. Foram projetadas descidas d'água com dissipadores de energia para a condução final nos lançamentos.

6.3.6 – Métodos Executivos dos Bueiros e Galerias

As redes de tubos de concreto para drenagem pluvial serão executadas em valas, devendo em qualquer caso ter a preocupação de apoiar uniformemente todo o corpo cilíndrico do tubo, criando nichos para acomodação das bolsas, evitando-se a concentração de tensões nas tubulações.

As valas serão executadas de acordo com as larguras dos respectivos diâmetros acrescidos de no máximo 0,40m para cada lado. Nas valas com profundidade superior 1,50m são obrigatórias o escoramento.

O assentamento dos tubos deverá seguir paralelamente à abertura da vala, de jusante para montante, com bolsa voltada para montante sobre berço de concreto.

O reaterro das valas deverá ser executado e lançado em camadas de no máximo 0,20m, com compactação com equipamento auto-propelido. Do fundo do berço até a cota de geratriz superior do tubo acrescida de 0,15m, foi considerado o reaterro utilizando areia.

Todas as escavações necessárias para execução dos dispositivos foram calculadas a parte.

Os serviços deverão ser executados de acordo com as normas pertinentes, instruções de serviços, especificações e medidas de proteção e sinalização de obras.

6.3.7 – Apresentação

O Projeto de Drenagem está apresentado da seguinte forma:

- Neste Volume, a seguir são apresentados a planilha de cálculo do dimensionamento dos tubos;
- No Volume 2 – Projeto de Execução são apresentadas as plantas com a drenagem projetada e os detalhes executivos de todos os dispositivos.
- Volume 3 – Nota de Serviço e Cálculo de Volumes são apresentadas as Notas de Serviço de Drenagem.

**QUADRO 2 - CALCULO HIDRÁULICO DA DRENAGEM****Método de Cálculo:** Fórmula Racional - $Q = 0,278 \times C \times I \times A$ **Int. de Precipitação:** 200,00 mm/h**Coef. de Escoamento:** Coberturas 0,80 Pavimentos 0,90 Zonas de Vegetação 0,40**Material:** Bueiros em concreto

TRECHO	Comp.	Vazão Montante	Área Drenada			Vazão de Cálculo	Inclin.	Diâmetro Interior	Alt. Lâm.Líquida	Alt. Lâm. Líq./ Diâm. Int.	SEÇÃO	RAIO	Vazão Transp.	Velocidade de escoamento
			Cobert.	Pavim.	Z.Veg									
	(m)	(m³/s)	(m²)	(m²)	(m²)	(m³/s)	(%)	(mm)	(m)	(m²/s)	(m/s)			
101 - 102	49,0	0,00	1319,28			0,05	0,06	600	0,200	0,33	0,0825	0,1117	0,05	0,57
102 - 103	75,0	0,05	2323,70			0,14	0,37	600	0,220	0,37	0,0939	0,1204	0,14	1,44
103 - 104	50,0	0,14	5572,94			0,35	1,34	600	0,255	0,43	0,1145	0,1343	0,35	3,03
104 - 105	50,0	0,35	2777,43			0,45	1,52	600	0,285	0,48	0,1324	0,1451	0,45	3,40
105 - 113	75,0	0,45	2277,25			0,54	3,79	600	0,245	0,41	0,1086	0,1305	0,54	5,00
105 - 113A	62,0	0,45	2277,25			0,54	3,79	600	0,245	0,41	0,1086	0,1305	0,54	5,00
113A - 113B	13,0	0,54	1717,93			0,60	2,00	800	0,270	0,34	0,1492	0,1504	0,60	4,00
106 - 107	70,0	0,00	963,65			0,04	2,40	400	0,080	0,20	0,0179	0,0482	0,04	2,05
107 - 108A	52,0	0,04	3429,07			0,17	2,85	400	0,170	0,43	0,0509	0,0896	0,17	3,37
108 - 113	50,0	0,17	3449,19			0,30	6,08	400	0,187	0,47	0,0576	0,0957	0,30	5,15
108A - 113B	50,0	0,17	3052,31			0,28	4,00	800	0,155	0,19	0,0684	0,0938	0,28	4,12
109 - 110	85,0	0,00	1957,37			0,07	2,28	400	0,110	0,28	0,0281	0,0636	0,07	2,40
110 - 111	34,0	0,07	4290,40			0,24	2,76	600	0,173	0,29	0,0675	0,0993	0,24	3,56
111 - 112A	51,0	0,24	2010,64			0,31	3,90	600	0,180	0,30	0,0713	0,1026	0,31	4,32
112 - 113	61,0	0,31	2319,34			0,40	2,34	600	0,235	0,39	0,1027	0,1265	0,40	3,86
112A - 113B	62,0	0,31	2111,48			0,39	2,00	800	0,218	0,27	0,1109	0,1262	0,39	3,56
113 - 114	37,0	1,24	5735,92			1,45	5,84	1000	0,297	0,30	0,1954	0,1695	1,45	7,40
113B - 113C	18,0	1,28	0,00			1,28	2,00	1000	0,369	0,37	0,2632	0,2016	1,28	4,86
113C - 114A	18,0	1,28	0,00			1,28	2,00	1000	0,369	0,37	0,2632	0,2016	1,28	4,86
114 - LANÇ.	20,0	1,45	0,00			1,45	3,00	1000	0,354	0,35	0,2488	0,1952	1,45	5,83
114A - L1	20,0	1,28	5195,53			1,47	2,00	1000	0,398	0,40	0,2914	0,2134	1,47	5,05
LANÇAMENTO														
115 - 116	70,0	0,00	1779,40			0,07	2,51	400	0,110	0,28	0,0281	0,0636	0,07	2,52
116 - 117A	102,0	0,07	5116,86			0,26	4,09	600	0,163	0,27	0,0621	0,0944	0,26	4,19
117 - 120	65,0	0,26	6252,41			0,50	1,28	600	0,320	0,53	0,1534	0,1561	0,50	3,27
117A - 117B	47,0	0,26	4334,38			0,42	2,00	800	0,225	0,28	0,1159	0,1296	0,42	3,62
117B - 120A	18,0	0,42	3655,01			0,56	3,00	800	0,235	0,29	0,1232	0,1344	0,56	4,54
118 - 119	39,0	0,00	1091,29			0,04	6,92	600	0,060	0,10	0,0147	0,0381	0,04	2,98
119 - 120A	51,0	0,04	1804,17			0,11	5,53	600	0,100	0,17	0,0310	0,0614	0,11	3,66
120 - 126	55,0	0,61	4350,26			0,77	9,05	600	0,233	0,39	0,1015	0,1257	0,77	7,55
120A - 120B	37,0	0,67	0,00			0,67	4,00	800	0,240	0,30	0,1268	0,1368	0,67	5,31
120B - 126A	18,0	0,67	3379,21			0,80	4,00	800	0,263	0,33	0,1439	0,1473	0,80	5,57
121 - 122	44,0	0,00	1425,89			0,05	0,27	400	0,170	0,43	0,0509	0,0896	0,05	1,04
122 - 123	37,0	0,05	0,00			0,05	2,65	400	0,090	0,23	0,0212	0,0535	0,05	2,31
123 - 124A	45,0	0,05	1220,30			0,10	8,88	400	0,110	0,28	0,0281	0,0636	0,13	4,74
124 - 125	64,0	0,10	1576,22			0,16	11,70	400	0,113	0,28	0,0292	0,0651	0,16	5,53
124A - 124B	25,0	0,10	1576,22			0,16	4,00	800	0,118	0,15	0,0461	0,0732	0,16	3,50
124B - 124C	15,0	0,16	1012,18			0,20	4,00	800	0,130	0,16	0,0531	0,0800	0,20	3,71
124C - 125A	15,0	0,20	0,00			0,20	4,00	800	0,130	0,16	0,0531	0,0800	0,20	3,71
125A - 125B	43,0	0,20	1066,21			0,24	4,00	800	0,143	0,18	0,0609	0,0872	0,24	3,93
125 - 126	51,0	0,16	2612,20			0,26	3,29	600	0,173	0,29	0,0675	0,0993	0,26	3,89
125B - 126A	17,0	0,24	2452,52			0,33	2,00	800	0,200	0,25	0,0983	0,1173	0,33	3,39
126 - LANÇ	20,0	1,03	3147,47			1,15	3,00	600	0,417	0,70	0,2097	0,1773	1,15	5,46
126A - L2	20,0	1,13	0,00			1,13	2,00	1000	0,345	0,35	0,2402	0,1913	1,13	4,69
LANÇAMENTO														

**QUADRO 2 - CÁLCULO HIDRÁULICO DA DRENAGEM****Método de Cálculo:** Fórmula Racional - $Q = 0,278 \times C \times I \times A$ **Int. de Precipitação:** 200,00 mm/h**Coef. de Escoamento:** Coberturas 0,80 Pavimentos 0,90 Zonas de Vegetação 0,40**Material:** Bueiros em concreto

TRECHO	Comp.	Vazão Montante	Área Drenada			Vazão de Cálculo	Inclin.	Diâmetro Interior	Alt. Lâm. Líquida	Alt. Lâm. Líq. / Diâm. Int.	SEÇÃO	RAIO	Vazão Transp.	Velocidade de escoamento
			Cobert.	Pavim.	Z.Veg									
			(m²)	(m²)	(m²)								(m²/s)	(m/s)
127 - 128	71,0	0,00	724,27			0,03	0,54	600	0,090	0,15	0,0266	0,0557	0,03	1,07
128 - 130	73,0	0,03	4116,37			0,18	8,19	600	0,115	0,19	0,0379	0,0697	0,18	4,84
106 - 129	48,0	0,18	1005,51			0,22	0,81	400	0,300	0,75	0,1011	0,1207	0,22	2,20
129 - 130	125,0	0,22	2123,73			0,30	6,18	400	0,187	0,47	0,0576	0,0957	0,30	5,20
130 - 131	224,0	0,30	8596,21			0,63	4,46	600	0,450	0,75	0,2275	0,1810	1,54	6,76
131 - LANÇ	20,0	0,63	18811,98			1,34	3,00	600	0,450	0,75	0,2275	0,1810	1,26	5,54
LANÇAMENTO														
1 - 2	40,0	0,00	3973,62			0,15	4,00	800	0,115	0,14	0,0444	0,0714	0,15	3,44
2 - 4	40,0	0,15	2530,13			0,25	4,00	800	0,145	0,18	0,0621	0,0883	0,25	3,96
3 - 4	18,0	0,00	2234,32			0,08	4,00	800	0,085	0,11	0,0286	0,0538	0,08	2,85
4 - 1	31,0	0,33	1936,88			0,40	4,00	800	0,185	0,23	0,0880	0,1096	0,40	4,58
1 - 7	31,0	0,40	1131,70			0,45	3,00	800	0,198	0,25	0,0969	0,1163	0,40	4,12
5 - 6	50,0	0,00	3648,99			0,14	1,00	800	0,155	0,19	0,0684	0,0938	0,14	2,06
6 - 7	32,0	0,14	3925,21			0,29	1,00	800	0,223	0,28	0,1145	0,1287	0,29	2,55
7 - 2	29,0	0,73	0,00			0,73	3,00	800	0,270	0,34	0,1492	0,1504	0,73	4,90
2 - 8	32,0	0,73	819,11			0,76	3,00	800	0,275	0,34	0,1530	0,1526	0,76	4,94
8 - 9	42,0	0,76	0,00			0,76	2,00	800	0,307	0,38	0,1776	0,1662	0,76	4,27
9 - 3	42,0	0,76	1733,00			0,83	1,00	1000	0,353	0,35	0,2478	0,1948	0,83	3,36
10 - 3	5,0	0,00	2134,46			0,08	1,00	800	0,120	0,15	0,0473	0,0743	0,08	1,77
1 - 3	7,0	0,00	2368,50			0,09	1,00	800	0,125	0,16	0,0502	0,0771	0,09	1,81
3 - 11	22,0	1,00	0,00			1,00	1,00	1000	0,390	0,39	0,2836	0,2102	1,00	3,53
11 - 13	35,0	1,00	2822,80			1,11	1,00	1000	0,413	0,41	0,3061	0,2193	1,11	3,63
12 - 13	46,0	0,00	2538,33			0,10	4,00	800	0,095	0,12	0,0336	0,0598	0,10	3,05
13 - 17	33,0	1,20	1371,23			1,25	1,00	1000	0,440	0,44	0,3328	0,2295	1,25	3,75
14 - 4	6,0	0,00	3661,18			0,14	2,00	800	0,130	0,16	0,0531	0,0800	0,14	2,62
4 - 15	30,0	0,14	972,02			0,18	4,00	800	0,125	0,16	0,0502	0,0771	0,18	3,62
15 - 5	27,0	0,18	1062,23			0,22	3,00	800	0,147	0,18	0,0634	0,0894	0,22	3,46
16 - 5	5,0	0,00	2381,48			0,09	2,00	800	0,105	0,13	0,0389	0,0656	0,09	2,30
5 - 17	40,0	0,31	0,00			0,31	2,00	800	0,193	0,24	0,0934	0,1138	0,31	3,32
17 - 18	53,0	1,56	2840,52			1,67	1,00	1200	0,475	0,40	0,4166	0,2551	1,67	4,02
18 - 21	53,0	1,67	0,00			1,67	1,00	1200	0,475	0,40	0,4166	0,2551	1,67	4,02
19 - 20	53,0	0,00	2018,27			0,08	4,00	800	0,085	0,11	0,0286	0,0538	0,08	2,85
20 - 21	14,0	0,08	2216,36			0,16	0,50	800	0,195	0,24	0,0948	0,1148	0,16	1,67
21 - 24	42,0	1,83	2864,31			1,94	1,00	1200	0,515	0,43	0,4638	0,2706	1,94	4,18
22 - 23	47,0	0,00	1506,02			0,06	4,00	800	0,075	0,09	0,0238	0,0478	0,06	2,63
23 - 6	26,0	0,06	1645,65			0,12	4,00	800	0,103	0,13	0,0379	0,0645	0,12	3,21
6 - 24	26,0	0,12	0,00			0,12	4,00	800	0,103	0,13	0,0379	0,0645	0,12	3,21
24 - 33	44,0	2,05	0,00			2,05	1,00	1200	0,531	0,44	0,4829	0,2765	2,05	4,24
25 - 7	20,0	0,00	5354,99			0,20	4,00	800	0,130	0,16	0,0531	0,0800	0,20	3,71
7 - 26	20,0	0,20	0,00			0,20	4,00	800	0,130	0,16	0,0531	0,0800	0,20	3,71
26 - 8	27,0	0,20	1590,91			0,26	4,00	800	0,150	0,19	0,0652	0,0911	0,26	4,04
8 - 30	8,0	0,26	1168,05			0,31	2,00	800	0,193	0,24	0,0934	0,1138	0,31	3,32
27 - 28	60,0	0,00	2686,11			0,10	4,00	800	0,095	0,12	0,0336	0,0598	0,10	3,05

**QUADRO 2 - CÁLCULO HIDRÁULICO DA DRENAGEM****Método de Cálculo:** Fórmula Racional - $Q = 0,278 \times C \times I \times A$ **Int. de Precipitação:** 200,00 mm/h**Coef. de Escoamento:** Coberturas 0,80 Pavimentos 0,90 Zonas de Vegetação 0,40**Material:** Bueiros em concreto

TRECHO	Comp.	Vazão Montante	Área Drenada			Vazão de Cálculo	Inclin.	Diâmetro Interior	Alt. Lâm.Líquida	Alt. Lâm. Líq./ Diâm. Int.	SEÇÃO	RAIO	Vazão Transp.	Velocidade de escoamento
			Cobert.	Pavim.	Z.Veg									
	(m)	(m³/s)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²/s)	(%)	(mm)	(m)	(m²/s)	(m/s)			
28 - 9	20,0	0,10	2918,35			0,21	4,00	800	0,135	0,17	0,0561	0,0828	0,21	3,80
9 - 10	47,0	0,21	0,00			0,21	3,00	800	0,145	0,18	0,0621	0,0883	0,21	3,43
10 - 29	8,0	0,21	3128,76			0,33	2,00	800	0,200	0,25	0,0983	0,1173	0,33	3,39
29 - 11	14,0	0,33	3540,38			0,46	4,00	800	0,197	0,25	0,0962	0,1158	0,46	4,75
11 - 12	18,0	0,46	0,00			0,46	4,00	800	0,197	0,25	0,0962	0,1158	0,46	4,75
12 - 30	18,0	0,46	1094,19			0,51	4,00	800	0,208	0,26	0,1038	0,1213	0,51	4,90
30 - 31	30,0	0,81	0,00			0,81	2,00	1000	0,290	0,29	0,1890	0,1662	0,81	4,27
31 - 33	6,0	0,81	3336,07			0,94	2,00	1000	0,313	0,31	0,2102	0,1770	0,94	4,46
32D - 32C	10,0	0,00	1512,00			0,06	5,00	600	0,040	0,13	0,0216	0,0488	0,06	2,98
32C - 32B	10,0	0,06	490,00			0,08	5,00	600	0,060	0,14	0,0241	0,0523	0,08	3,12
32B - 32A	10,0	0,08	360,00			0,09	5,00	600	0,075	0,15	0,0266	0,0557	0,09	3,26
32A - 32	10,0	0,09	620,00			0,11	5,00	600	0,080	0,17	0,0319	0,0625	0,11	3,52
32 - 13	20,0	0,11	420,00			0,13	4,00	800	0,105	0,14	0,0406	0,0674	0,13	3,31
13 - 33	46,0	0,13	675,92			0,15	2,00	800	0,135	0,17	0,0561	0,0828	0,15	2,68
33 - L3	20,0	3,15	0,00			3,15	2,00	1500	0,503	0,34	0,5199	0,2806	3,15	6,06
LANÇAMENTO														
34 - 35	51,0	0,00	3580,61			0,14	2,00	800	0,130	0,16	0,0531	0,0800	0,14	2,62
35 - L4	20,0	0,14	2425,22			0,23	2,00	1000	0,168	0,17	0,0870	0,1030	0,27	3,11
LANÇAMENTO														



6.4 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



6.4 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

6.4.1 - Introdução

O projeto de pavimentação tem por finalidade a definição do tipo de material e espessuras das camadas constituintes do pavimento a executar, de forma a resistir no período definido como de projeto, as cargas exercidas pela ação dos eixos dos veículos que trafegarão na via.

As variáveis envolvidas no cálculo estrutural do pavimento são:

- A carga por roda dos veículos mais frequentes que utilizam a via ou então quando representada pelo somatório das diversas repetições de eixos, de vários tipos de veículos, que ocorrerão ao longo da vida útil projetada para cada via, denominado número “N” de operações do eixo padrão adotado de 8,2 ton. e,
- A resistência do solo de fundação (subleito), denominado Índice Suporte Califórnia.

O projeto de pavimentação baseou-se nas observações e avaliações procedidas “in loco” e nos parâmetros obtidos nos estudos direcionados para avaliação estrutural e funcional das camadas projetadas.

Na análise final procurou-se racionalizar e viabilizar técnico-economicamente a estrutura do pavimento adotada de forma construtiva e indicada as melhores soluções a serem adotadas para cada via.

6.4.2 - Dimensionamento de Pavimento

Para dimensionamento da estrutura do pavimento a ser projetado nas vias do Bairro Planalto, foram adotadas premissas básicas na obtenção dos parâmetros.

O método mais indicado para dimensionamento de estruturas de pavimentos em vias urbanas é através da fórmula de Raymond Peltier onde a espessura total da estrutura é obtida em função da carga atuante por roda e pela reação do subleito, representado pelo valor do CBR que é um índice de resistência dos solos ao punção. Pelo modelo de Boussinesq o punção a várias profundidades é proporcional às tensões a esta profundidade.

Na fórmula de Peltier:

$$H_t = \frac{100+150 \times P^{1/2}}{CBR + 5} \quad \text{onde:}$$

H_t é a espessura total do pavimento;

P é a carga por roda adotada e;

ISP é o Índice Suporte Califórnia do material subjacente.

Para as cargas de roda utilizou-se:

$$- P = 4,0 \text{ toneladas}$$

Dos estudos geotécnicos foram utilizados os seguintes parâmetros, materiais e respectivos coeficientes estruturais:

- Bairro Planalto **ISP = 5,8%**.

O tipo de revestimento indicado e entendido com a Fiscalização da PMA é o Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ). Entretanto, de acordo com o Projeto Geométrico, algumas vias possuem inclinações acima de 20% e por questões executivas, inviabilizaria a execução do CBUQ nestes segmentos. Para estes, foi previsto um revestimento em Blocos de Concreto. As vias não pavimentadas foram projetadas mantendo a conformação com as existentes pavimentadas, preservando a geometria transversal e vertical existente, adaptando-as apenas a implantação da drenagem.

6.4.3 – Estrutura e Soluções Adotadas do Pavimento

Conforme abordado no capítulo do projeto geométrico, a geometria transversal projetada pouco se alterou ao longo das vias. Admitiu-se uma carga de roda de 4,0 toneladas devido as condições de tráfego local para bairros de volume reduzido de tráfego pesado.

Com os parâmetros considerados e já expostos e utilizando-se o método de Peltier a estrutura adotada para o pavimento das vias foi:

- A **espessura teórica** total obtida seria de 37,04 cm e a partir das camadas pré-definidas, obtém-se uma espessura estrutural de:
 - 20,0 cm para camada de sub-base;
 - 15,0 cm para camada de base;
 - 4 cm para o revestimento em CBUQ.

Para os segmentos com inclinações acentuadas e indicados para revestimento com Blocos de Concreto, definiu-se as seguintes espessuras:

- 20,0 cm para camada de base;
- 8,0 cm para revestimento em Blocos, assentados sobre um colchão de areia.

Como os coeficientes estruturais do concreto são maiores do que os do CBUQ, indicou-se o pavimento total com 30,0 cm de modo a respeitar a espessura teórica obtida no dimensionamento.

Conforme abordado nos estudos geotécnicos, foram feitos estudos com mistura de material de subleito misturados com 50% de bica corrida e apresentou resultados satisfatórios na utilização dessa mistura como base ou sub-base, aumentando significativamente o CBR deste subleito. Indicou-se então essa mistura para utilização como sub-base nos segmentos definidos com revestimento tipo CBUQ. Para segmentos em blocos de concreto, indicou-se 50% de bica corrida e adição de 3% de cimento.

Portanto os materiais previstos para execução das camadas do pavimento são os seguintes:

- Sub-base: Regularização do subleito com mistura de 50% (em peso) de bica corrida - 20,0 cm de espessura;
- Base de Brita Graduada na fx 'B' – 15,0 cm de espessura;
- Imprimação em E.A.I;
- Revestimento: Concreto Betuminoso Usinado a Quente CBUQ - 4,0 cm de espessura.

Os materiais previstos para execução do pavimento em Concreto Rolado são:

- Sub-base: Regularização do subleito com mistura de 50% (em peso) de bica corrida e adição de 3% cimento - 20,0 cm de espessura;



- Imprimação em E.A.I;
- Revestimento: Blocos de Concreto, assentados em 5cm de colchão de área - 8,0 cm de espessura.

Na Rua da Liberdade, já existe uma pavimentação em blocos de concreto, porém não se encontram em bom estado. Foi prevista a remoção e transporte dos blocos para bota-fora e posterior pavimentação em CBUQ. Conforme já abordado, no segmento final da Rua Sebastião Nunes Correia também foi prevista uma remoção de revestimento pois a geometria horizontal e transversal foi ajustada conforme o projeto.

No Volume 2 – Projeto de Execução no capítulo do Projeto de Pavimentação são apresentadas uma relação das ruas do Bairro Planalto juntamente com sua solução, larguras e seção projetada correspondente.

6.4.4 Recomposição Do Pavimento Para Exec. De Drenagem

Foram identificadas algumas galerias existentes pelo bairro e, conforme será melhor abordado no Projeto de Drenagem, necessitaram de ser removidas para implantação do sistema de drenagem projetado. As galerias já implantadas estão localizadas em ruas já pavimentadas, que não foram previstos nenhum serviço de pavimentação. Para a remoção das galerias e posterior implantação das novas, faz-se necessário prever a remoção do pavimento existente e após remoção e execução das galerias, a recomposição do pavimento.

Para a recomposição dos pavimentos nestes segmentos, respeitou-se o dimensionamento realizado para as demais ruas em CBUQ, sendo que para sub-base não foi considerada a utilização do cimento, por questões operacionais.

Portanto os materiais previstos para execução das camadas do pavimento são os seguintes:

- Sub-base: Regularização do subleito com mistura de 50% (em peso) de bica - 20,0 cm de espessura;
- Base de Brita Graduada na fx 'B' – 15,0 cm de espessura;
- Imprimação em E.A.I;
- Revestimento: Concreto Betuminoso Usinado a Quente CBUQ - 4,0 cm de espessura.

As larguras quantificadas foram aquelas previstas na totalidade das ruas, pois com a execução do rasgo do pavimento e as profundidades da drenagem, prejudicam com a qualidade do processo. Os quantitativos de recomposição do pavimento seguem junto ao quantitativo de pavimentação.

6.4.5 – Tipos de Materiais Adotados para o Pavimento

Seguindo as recomendações de boletins e manuais de pavimentação, indicou-se a utilização de uma camada semi-rígida para as vias em blocos.

Estudou-se a utilização do material de subleito com adições de bica corrida e cimento para compor as camadas de sub-base. Foi indicada a mistura de material de subleito com adição de 50% de bica corrida e 3% de cimento para sub-base.

6.4.6 – Origem dos Materiais Adotados

Os materiais a serem utilizados na pavimentação são de fontes comerciais da região e com características satisfatórias e uso corrente em obras viárias da região.



Os demais materiais têm origem na região de Aracruz e são aqueles descritos nos Estudos Geotécnicos cujas localizações das fontes estão detalhadas no croqui de materiais.

6.4.7 – Travessão de Travamento

A fim de travar o pavimento, foram indicados travessões com meio-fio enterrado transversalmente ao sentido do estaqueamento na separação de pavimentos distintos, ou seja, no encontro da pavimentação em blocos do loteamento para o pavimento em CBUQ, os travessões também são colocados a cada 10m nas vias com inclinações acima de 20%, que foram anteriormente citadas.

6.4.7 – Apresentação

A seguir são apresentados, da seguinte forma:

- Quadros Demonstrativo das Quantidades da Pavimentação;
- Quadro de Densidades;
- Quadro das distâncias de transporte;

Os croquis de materiais estão apresentados no capítulo de Estudos Geotécnicos do presente Volume. No Volume 2 – Projeto de Execução, são apresentados os desenhos com detalhes das Seções-Tipo com as soluções adotadas e detalhamentos gerais e também os Croquis das Fontes de Materiais a serem utilizados na pavimentação, juntamente com os detalhes executivos dos travessões de travamento do pavimento.



Quadro Demonstrativo das Quantidades



Resumo

DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO						
RESUMO GERAL DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO						
DISCRIMINAÇÃO			UNIDADE	QUANTIDADE		
Demolição e Remoção de Pavimento Asfáltico			m²	3.890,00		
Remoção de Pavimentação Poliédrica			m²	988,00		
Escavação em material de 1º Categoria			m³	1.206,60		
Limpeza / Jato de Ar			m²	7.001,94		
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida			m³	4.577,01		
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida e 3% cimento			m³	479,11		
Base de Brita Graduada fx'B'			m³	3.235,37		
Imprimação com E.A.I			m²	23.832,70		
Pintura de ligação com RR-1C			m²	7.001,94		
Colchão de areia			m²	2.263,57		
Pavimentação em Blocos Novos			m²	2.263,57		
Revestimento CBUQ fx'C'			t	2.742,82		
REMOÇÕES						
DISCRIMINAÇÃO		ÁREA (m²)	ESPESSURA (m)	PESO ESPEC. (t/m³)	MASSA (t)	
Demolição e Remoção de Pavimento Asfáltico		3.890,00	0,08	2,50	778,00	
Remoção de Pavimentação Poliédrica		988,00	0,05	2,40	118,56	
ESCAVAÇÕES						
DISCRIMINAÇÃO		VOLUME (m³)		PESO ESPEC. (t/m³)	MASSA (t)	
Escavação em material de 1º Categoria		1.206,60		1,50	1.809,90	
MATERIAIS DE SUB-BASE E BASE						
DISCRIMINAÇÃO		VOLUME (m³)	TRAÇO	PESO ESPEC. (t/m³)	MASSA (t)	
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida		4.577,01	100%	2,00 t/m³	9.154,02	
Material de Subleito			50%	2,00 t/m³	4.577,01	
Bica Corrida			50%	2,00 t/m³	4.577,01	
DISCRIMINAÇÃO		VOLUME (m³)	TRAÇO	PESO ESPEC. (t/m³)	MASSA (t)	
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida e 3% cimento		479,11	100%	2,10 t/m³	1.006,13	
Material de Subleito			50%	2,10 t/m³	503,07	
Bica Corrida			50%	2,10 t/m³	503,07	
Cimento			3%	2,10 t/m³	30,18	
DISCRIMINAÇÃO	VOLUME GEOM. (m³)	VOLUME AQUIS. (m³)	TRAÇO	PESO ESPEC. (GEOM.)	PESO ESPEC. (SOLTO)	MASSA (t)
Base de Brita Graduada Simples (Conf. SICRO COMP 4011276)	3.235,37		100,00%	2,200 t/m³		7.117,81
Brita 0		1.717,20	36,19%		1,50 t/m³	2.575,81
Brita 1		475,60	10,02%		1,50 t/m³	713,40
Brita 2		843,14	17,77%		1,50 t/m³	1.264,71
Pó de Pedra		1.709,22	36,02%		1,50 t/m³	2.563,84
MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO EM BLOCOS						
DISCRIMINAÇÃO		ÁREA (m²)	ESPESSURA (m)	PESO ESPEC. (t/m³)	MASSA (t)	
Blocos de Concreto		2.263,57	0,08	2,50	452,71	
Colchão de Areia		2.263,57	0,05	1,70	192,40	
MATERIAIS PARA CBUQ (Faixa C)						
DISCRIMINAÇÃO			TRAÇO	MASSA CBUQ (t)	MASSA MATERIAL (t)	
Areia Média			48,713%	2.742,82	1.336,11	
Brita 0			9,368%	2.742,82	256,95	
Brita 1			9,368%	2.742,82	256,95	
Cal Hidratada			5,620%	2.742,82	154,15	
Pedrisco			20,609%	2.742,82	565,27	
MATERIAIS BETUMINOSOS						
DISCRIMINAÇÃO		ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	MASSA (t)	DENSIDADE / TAXAS DE APLICAÇÃO	QUANTIDADE (t)
RR-1C para Pintura de Ligação		7.001,94			1,00 t/m² ; 0,45 L/m²	3,151
E.A.I. para Imprimação		23.832,70			1,00 t/m² ; 1,3 L/m²	30,983
CAP 50/70 para CBUQ (camada pronta-faixa "C")				2.742,82	6,32%	173,429



Quadro Demonstrativo

DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Massa Específica	UND	Quantidade
PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
RUA DAS ARARAS										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 0,00 11 + 0,00										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 0,00	11 + 0,00	220,00	8,40	0,20	1.848,00	369,60		m³	369,60
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 0,00	11 + 0,00	220,00	8,00	0,15	1.760,00	264,00		m³	264,00
Inprimação com E.A.I	0 + 0,00	11 + 0,00	220,00	8,00		1.760,00			m²	1.760,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 0,00	11 + 0,00	220,00	8,00	0,04	1.760,00	70,40	2,40 t/m³	t	168,96
PAV. NOVO BLOCOS DE CONCRETO - EST.: 11 + 0,00 16 + 4,50										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida e 3% cimento	11 + 0,00	16 + 4,50	104,50	8,40	0,20	877,80	175,56		m³	175,56
Inprimação com E.A.I	11 + 0,00	16 + 4,50	104,50	8,00		836,00			m²	836,00
Colchão de areia	11 + 0,00	16 + 4,50	104,50	8,00		836,00			m²	836,00
Pavimentação em Blocos Novos	11 + 0,00	16 + 4,50	104,50	8,00	0,08	836,00			m²	836,00
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 16 + 4,50 20 + 0,00										
Demolição e Remoção de Pavimento Asfáltico	16 + 4,50	20 + 0,00	75,50	8,00		604,00			m²	604,00
Escavação em material de 1ª Categoria	16 + 4,50	20 + 0,00	75,50	8,40	0,24	634,20	152,21		m³	152,21
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	16 + 4,50	20 + 0,00	75,50	8,40	0,20	634,20	126,84		m³	126,84
Base de Brita Graduada fx 'B'	16 + 4,50	20 + 0,00	75,50	8,00	0,15	604,00	90,60		m³	90,60
Inprimação com E.A.I	16 + 4,50	20 + 0,00	75,50	8,00		604,00			m²	604,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	16 + 4,50	20 + 0,00	75,50	8,00	0,04	604,00	24,16	2,40 t/m³	t	57,98
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 20 + 0,00 27 + 7,00										
Limpeza / Jato de Ar	20 + 0,00	27 + 7,00	147,00	8,00		1.176,00			m²	1.176,00
Pintura de ligação com RR-1C	20 + 0,00	27 + 7,00	147,00	8,00		1.176,00			m²	1.176,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	20 + 0,00	27 + 7,00	147,00	8,00	0,04	1.176,00	47,04	2,40 t/m³	t	112,90
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 27 + 14,00 30 + 10,00										
Limpeza / Jato de Ar	27 + 14,00	30 + 10,00	56,00	8,00		448,00			m²	448,00
Pintura de ligação com RR-1C	27 + 14,00	30 + 10,00	56,00	8,00		448,00			m²	448,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	27 + 14,00	30 + 10,00	56,00	8,00	0,04	448,00	17,92	2,40 t/m³	t	43,01
RUA SEBASTIÃO NUNES CORREIA										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 0,00 25 + 1,00										
Demolição e Remoção de Pavimento Asfáltico	21 + 15,00	25 + 1,00	66,00	4,50		297,00			m²	297,00



DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Massa Específica	UND	Quantidade
PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Escavação em material de 1ª Categoria	21 + 15,00	25 + 1,00	66,00	4,70	0,24	310,20	74,45		m³	74,45
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 0,00	25 + 1,00	501,00	6,40	0,20	3.206,40	641,28		m³	641,28
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 0,00	25 + 1,00	501,00	6,00	0,15	3.006,00	450,90		m³	450,90
Imprimação com E.A.I	0 + 0,00	25 + 1,00	501,00	6,00		3.006,00			m²	3.006,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 0,00	25 + 1,00	501,00	6,00	0,04	3.006,00	120,24	2,40 t/m³	t	288,58
RUA DAS ÁGUAS										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 0,00 8 + 0,00										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 0,00	8 + 0,00	160,00	7,40	0,20	1.184,00	236,80		m³	236,80
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 0,00	8 + 0,00	160,00	7,00	0,15	1.120,00	168,00		m³	168,00
Imprimação com E.A.I	0 + 0,00	8 + 0,00	160,00	7,00		1.120,00			m²	1.120,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 0,00	8 + 0,00	160,00	7,00	0,04	1.120,00	44,80	2,40 t/m³	t	107,52
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 8 + 0,00 18 + 0,00										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	8 + 0,00	18 + 0,00	200,00	6,40	0,20	1.280,00	256,00		m³	256,00
Base de Brita Graduada fx 'B'	8 + 0,00	18 + 0,00	200,00	6,00	0,15	1.200,00	180,00		m³	180,00
Imprimação com E.A.I	8 + 0,00	18 + 0,00	200,00	6,00		1.200,00			m²	1.200,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	8 + 0,00	18 + 0,00	200,00	6,00	0,04	1.200,00	48,00	2,40 t/m³	t	115,20
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 18 + 0,00 19 + 19,00										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	18 + 0,00	19 + 19,00	39,00	7,40	0,20	288,60	57,72		m³	57,72
Base de Brita Graduada fx 'B'	18 + 0,00	19 + 19,00	39,00	7,00	0,15	273,00	40,95		m³	40,95
Imprimação com E.A.I	18 + 0,00	19 + 19,00	39,00	7,00		273,00			m²	273,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	18 + 0,00	19 + 19,00	39,00	7,00	0,04	273,00	10,92	2,40 t/m³	t	26,21
RUA BEUJA-FLORES										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 3,00 9 + 10,00										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 3,00	9 + 10,00	187,00	7,40	0,20	1.383,80	276,76		m³	276,76
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 3,00	9 + 10,00	187,00	7,00	0,15	1.309,00	196,35		m³	196,35
Imprimação com E.A.I	0 + 3,00	9 + 10,00	187,00	7,00		1.309,00			m²	1.309,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 3,00	9 + 10,00	187,00	7,00	0,04	1.309,00	52,36	2,40 t/m³	t	125,66
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 9 + 18,00 11 + 3,00										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	9 + 18,00	11 + 3,00	25,00	7,40	0,20	185,00	37,00		m³	37,00
Base de Brita Graduada fx 'B'	9 + 18,00	11 + 3,00	25,00	7,00	0,15	175,00	26,25		m³	26,25



DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Massa Específica	UND	Quantidade
PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Imprimação com E.A.I	9 + 18,00	11 + 3,00	25,00	7,00		175,00			m²	175,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	9 + 18,00	11 + 3,00	25,00	7,00	0,04	175,00	7,00	2,40 t/m³	t	16,80
RUA DOZE										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 3,00 9 + 10,00										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 3,00	9 + 10,00	187,00	6,00	0,20	1.122,00	224,40		m³	224,40
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 3,00	9 + 10,00	187,00	5,60	0,15	1.047,20	157,08		m³	157,08
Imprimação com E.A.I	0 + 3,00	9 + 10,00	187,00	5,60		1.047,20			m²	1.047,20
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 3,00	9 + 10,00	187,00	5,60	0,04	1.047,20	41,89	2,40 t/m³	t	100,53
RUA MILITÃO RAMOS										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 3,00 9 + 7,00										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 3,00	9 + 7,00	184,00	6,40	0,20	1.177,60	235,52		m³	235,52
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 3,00	9 + 7,00	184,00	6,00	0,15	1.104,00	165,60		m³	165,60
Imprimação com E.A.I	0 + 3,00	9 + 7,00	184,00	6,00		1.104,00			m²	1.104,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 3,00	9 + 7,00	184,00	6,00	0,04	1.104,00	44,16	2,40 t/m³	t	105,98
RUA DOS SABIÁS										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 3,00 9 + 8,13										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 3,00	9 + 8,13	185,13	7,40	0,20	1.369,96	273,99		m³	273,99
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 3,00	9 + 8,13	185,13	7,00	0,15	1.295,91	194,39		m³	194,39
Imprimação com E.A.I	0 + 3,00	9 + 8,13	185,13	7,00		1.295,91			m²	1.295,91
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 3,00	9 + 8,13	185,13	7,00	0,04	1.295,91	51,84	2,40 t/m³	t	124,41
RUA DOS CANÁRIOS										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 3,00 2 + 2,61										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 3,00	2 + 2,61	39,61	7,40	0,20	293,11	58,62		m³	58,62
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 3,00	2 + 2,61	39,61	7,00	0,15	277,27	41,59		m³	41,59
Imprimação com E.A.I	0 + 3,00	2 + 2,61	39,61	7,00		277,27			m²	277,27
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 3,00	2 + 2,61	39,61	7,00	0,04	277,27	11,09	2,40 t/m³	t	26,62
RUA DAS SIREMAS										
PAV. NOVO BLOCOS DE CONCRETO - EST.: 0 + 3,00 3 + 7,00										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida e 3% cimento	0 + 3,00	3 + 7,00	64,00	6,40	0,20	409,60	81,92		m³	81,92
Imprimação com E.A.I	0 + 3,00	3 + 7,00	64,00	6,00		384,00			m²	384,00



DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Massa Específica	UND	Quantidade
PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Colchão de areia	0 + 3,00	3 + 7,00	64,00	6,00		384,00			m²	384,00
Pavimentação em Blocos Novos	0 + 3,00	3 + 7,00	64,00	6,00	0,08	384,00			m²	384,00
RUA DOS CURIÓS										
PAV. NOVO BLOCOS DE CONCRETO - EST.: 0 + 3,50 3 + 18,31										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida e 3% cimento	0 + 3,50	3 + 18,31	74,81	7,40	0,20	553,59	110,72		m³	110,72
Imprimação com E.A.I	0 + 3,50	3 + 18,31	74,81	7,00		523,67			m²	523,67
Colchão de areia	0 + 3,50	3 + 18,31	74,81	7,00		523,67			m²	523,67
Pavimentação em Blocos Novos	0 + 3,50	3 + 18,31	74,81	7,00	0,08	523,67			m²	523,67
RUA DOS CATATAIS										
PAV. NOVO BLOCOS DE CONCRETO - EST.: 0 + 3,50 4 + 10,15										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida e 3% cimento	0 + 3,50	4 + 10,15	86,65	6,40	0,20	554,56	110,91		m³	110,91
Imprimação com E.A.I	0 + 3,50	4 + 10,15	86,65	6,00		519,90			m²	519,90
Colchão de areia	0 + 3,50	4 + 10,15	86,65	6,00		519,90			m²	519,90
Pavimentação em Blocos Novos	0 + 3,50	4 + 10,15	86,65	6,00	0,08	519,90			m²	519,90
RUA DOS PARDAIS										
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 0 + 3,00 0 + 18,00										
Limpeza / Jato de Ar	0 + 3,00	0 + 18,00	15,00	4,00		60,00			m²	60,00
Pintura de ligação com RR-1C	0 + 3,00	0 + 18,00	15,00	4,00		60,00			m²	60,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 3,00	0 + 18,00	15,00	4,00	0,04	60,00	2,40	2,40 t/m³	t	5,76
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 18,00 6 + 5,28										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 18,00	6 + 5,28	107,28	4,40	0,20	472,03	94,41		m³	94,41
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 18,00	6 + 5,28	107,28	4,00	0,15	429,12	64,37		m³	64,37
Imprimação com E.A.I	0 + 18,00	6 + 5,28	107,28	4,00		429,12			m²	429,12
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 18,00	6 + 5,28	107,28	4,00	0,04	429,12	17,16	2,40 t/m³	t	41,20
RUA DAS ANDORINHAS										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 3,00 7 + 16,00										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 3,00	7 + 16,00	153,00	7,40	0,20	1.132,20	226,44		m³	226,44
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 3,00	7 + 16,00	153,00	7,00	0,15	1.071,00	160,65		m³	160,65
Imprimação com E.A.I	0 + 3,00	7 + 16,00	153,00	7,00		1.071,00			m²	1.071,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 3,00	7 + 16,00	153,00	7,00	0,04	1.071,00	42,84	2,40 t/m³	t	102,82



DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO									
Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Massa Específica	Quantidade
PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO									
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 7 + 16,00 8 + 19,50									
Limpeza / Jato de Ar	7 + 16,00	8 + 19,50	23,50	7,00		164,50			164,50 m²
Pintura de ligação com RR-1C	7 + 16,00	8 + 19,50	23,50	7,00		164,50			164,50 m²
Revestimento CBUQ fx 'C'	7 + 16,00	8 + 19,50	23,50	7,00	0,04	164,50	6,58	2,40 t/m³	15,79 t
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 9 + 7,60 17 + 10,00									
Limpeza / Jato de Ar	9 + 7,60	17 + 10,00	162,40	7,00		1.136,80			1.136,80 m²
Pintura de ligação com RR-1C	9 + 7,60	17 + 10,00	162,40	7,00		1.136,80			1.136,80 m²
Revestimento CBUQ fx 'C'	9 + 7,60	17 + 10,00	162,40	7,00	0,04	1.136,80	45,47	2,40 t/m³	109,13 t
RUA PATATIVA									
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 4,00 7 + 2,59									
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 4,00	7 + 2,59	138,59	6,40	0,20	886,98	177,40		177,40 m³
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 4,00	7 + 2,59	138,59	6,00	0,15	831,54	124,73		124,73 m³
Imprimação com E.A.I	0 + 4,00	7 + 2,59	138,59	6,00		831,54			831,54 m²
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 4,00	7 + 2,59	138,59	6,00	0,04	831,54	33,26	2,40 t/m³	79,83 t
RUA DOS PAPAGAIOS									
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 0 + 4,00 2 + 7,41									
Limpeza / Jato de Ar	0 + 4,00	2 + 7,41	43,41	4,00		173,64			173,64 m²
Pintura de ligação com RR-1C	0 + 4,00	2 + 7,41	43,41	4,00		173,64			173,64 m²
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 4,00	2 + 7,41	43,41	4,00	0,04	173,64	6,95	2,40 t/m³	16,67 t
RUA DOS COLIBRIS									
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 3,00 0 + 8,00									
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 3,00	0 + 8,00	5,00	7,40	0,20	37,00	7,40		7,40 m³
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 3,00	0 + 8,00	5,00	7,00	0,15	35,00	5,25		5,25 m³
Imprimação com E.A.I	0 + 3,00	0 + 8,00	5,00	7,00		35,00			35,00 m²
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 3,00	0 + 8,00	5,00	7,00	0,04	35,00	1,40	2,40 t/m³	3,36 t
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 8,00 9 + 2,00									
Demolição e Remoção de Pavimento Asfáltico	0 + 8,00	9 + 2,00	174,00	7,00		1.218,00			1.218,00 m²
Escavação em material de 1ª Categoria	0 + 8,00	9 + 2,00	174,00	7,40	0,24	1.287,60	309,02		309,02 m³
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 8,00	9 + 2,00	174,00	7,40	0,20	1.287,60	257,52		257,52 m³
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 8,00	9 + 2,00	174,00	7,00	0,15	1.218,00	182,70		182,70 m³



DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Massa Específica	UND	Quantidade
PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Imprimação com E.A.I	0 + 8,00	9 + 2,00	174,00	7,00		1.218,00			m²	1.218,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 8,00	9 + 2,00	174,00	7,00	0,04	1.218,00	48,72	2,40 t/m³	t	116,93
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 9 + 2,00 14 + 10,00										
Limpeza / Jato de Ar	9 + 2,00	14 + 10,00	108,00	7,00		756,00			m²	756,00
Pintura de ligação com RR-1C	9 + 2,00	14 + 10,00	108,00	7,00		756,00			m²	756,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	9 + 2,00	14 + 10,00	108,00	7,00	0,04	756,00	30,24	2,40 t/m³	t	72,58
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 14 + 10,00 18 + 3,00										
Demolição e Remoção de Pavimento Asfáltico	14 + 10,00	18 + 3,00	73,00	7,00		511,00			m²	511,00
Escavação em material de 1ª Categoria	14 + 10,00	18 + 3,00	73,00	7,40	0,24	540,20	129,65		m³	129,65
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	14 + 10,00	18 + 3,00	73,00	7,40	0,20	540,20	108,04		m³	108,04
Base de Brita Graduada fx 'B'	14 + 10,00	18 + 3,00	73,00	7,00	0,15	511,00	76,65		m³	76,65
Imprimação com E.A.I	14 + 10,00	18 + 3,00	73,00	7,00		511,00			m²	511,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	14 + 10,00	18 + 3,00	73,00	7,00	0,04	511,00	20,44	2,40 t/m³	t	49,06
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 18 + 3,00 19 + 5,00										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	18 + 3,00	19 + 5,00	22,00	7,40	0,20	162,80	32,56		m³	32,56
Base de Brita Graduada fx 'B'	18 + 3,00	19 + 5,00	22,00	7,00	0,15	154,00	23,10		m³	23,10
Imprimação com E.A.I	18 + 3,00	19 + 5,00	22,00	7,00		154,00			m²	154,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	18 + 3,00	19 + 5,00	22,00	7,00	0,04	154,00	6,16	2,40 t/m³	t	14,78
RUA DOS CANÁRIOS										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 0,00 0 + 10,00										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 0,00	0 + 10,00	10,00	7,40	0,20	74,00	14,80		m³	14,80
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 0,00	0 + 10,00	10,00	7,00	0,15	70,00	10,50		m³	10,50
Imprimação com E.A.I	0 + 0,00	0 + 10,00	10,00	7,00		70,00			m²	70,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 0,00	0 + 10,00	10,00	7,00	0,04	70,00	2,80	2,40 t/m³	t	6,72
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 0 + 10,00 1 + 13,00										
Limpeza / Jato de Ar	0 + 10,00	1 + 13,00	23,00	7,00		161,00			m²	161,00
Pintura de ligação com RR-1C	0 + 10,00	1 + 13,00	23,00	7,00		161,00			m²	161,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 10,00	1 + 13,00	23,00	7,00	0,04	161,00	6,44	2,40 t/m³	t	15,46
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 2 + 1,00 10 + 4,00										
Limpeza / Jato de Ar	2 + 1,00	10 + 4,00	163,00	7,00		1.141,00			m²	1.141,00



DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Massa Específica	UND	Quantidade
PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Pintura de ligação com RR-1C	2	+	1,00	10	+	4,00	163,00	7,00		1.141,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	2	+	1,00	10	+	4,00	163,00	7,00	0,04	45,64
										2,40 t/m³
										1,141,00
										109,54
RUA DAS PERDIZES										
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 0 + 0,00 2 + 18,00										
Limpeza / Jato de Ar	0	+	0,00	2	+	18,00	58,00	7,00		406,00
Pintura de ligação com RR-1C	0	+	0,00	2	+	18,00	58,00	7,00		406,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0	+	0,00	2	+	18,00	58,00	7,00	0,04	16,24
										2,40 t/m³
										38,98
RUA DOS BEM-TE-VI										
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 0 + 0,00 4 + 5,00										
Limpeza / Jato de Ar	0	+	0,00	4	+	5,00	85,00	7,00		595,00
Pintura de ligação com RR-1C	0	+	0,00	4	+	5,00	85,00	7,00		595,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0	+	0,00	4	+	5,00	85,00	7,00	0,04	23,80
										2,40 t/m³
										57,12
RUA DA LIBERDADE										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 4,00 8 + 2,00										
Remoção de Pavimentação Polidétrica	0	+	4,00	8	+	2,00	158,00	6,00	0,08	948,00
Escavação em material de 1ª Categoria	0	+	4,00	8	+	2,00	158,00	6,40	0,21	1.011,20
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0	+	4,00	8	+	2,00	158,00	6,40	0,20	1.011,20
Base de Brita Graduada fx 'B'	0	+	4,00	8	+	2,00	158,00	6,00	0,15	948,00
Imprimação com E.A.I	0	+	4,00	8	+	2,00	158,00	6,00		948,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0	+	4,00	8	+	2,00	158,00	6,00	0,04	37,92
										2,40 t/m³
										91,01
SEG. FINAL - RUA DA LIBERDADE										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 0,00 0 + 10,00										
Remoção de Pavimentação Polidétrica	0	+	0,00	0	+	10,00	10,00	4,00	0,08	40,00
Escavação em material de 1ª Categoria	0	+	0,00	0	+	10,00	10,00	4,40	0,21	44,00
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0	+	0,00	0	+	10,00	10,00	4,40	0,20	44,00
Base de Brita Graduada fx 'B'	0	+	0,00	0	+	10,00	10,00	4,00	0,15	40,00
Imprimação com E.A.I	0	+	0,00	0	+	10,00	10,00	4,00		40,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0	+	0,00	0	+	10,00	10,00	4,00	0,04	1,60
										2,40 t/m³
										3,84
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 10,00 1 + 7,76										
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0	+	10,00	1	+	7,76	17,76	4,00	0,20	71,04
Base de Brita Graduada fx 'B'	0	+	10,00	1	+	7,76	17,76	4,00	0,15	71,04
										14,21
										10,66



DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Massa Específica	UND	Quantidade
PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO										
Imprimação com E.A.I	0 + 10,00	1 + 7,76	17,76	4,00		71,04			m²	71,04
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 10,00	1 + 7,76	17,76	4,00	0,04	71,04	2,84	2,40 t/m³	t	6,82
RUA DAS GAIVOTAS										
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 8,00 6 + 10,00										
Demolição e Remoção de Pavimento Asfáltico	0 + 8,00	6 + 10,00	122,00	7,00		854,00			m²	854,00
Escavação em material de 1ª Categoria	0 + 8,00	6 + 10,00	122,00	7,40	0,24	902,80	216,67		m³	216,67
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0 + 8,00	6 + 10,00	122,00	7,40	0,20	902,80	180,56		m³	180,56
Base de Brita Graduada fx 'B'	0 + 8,00	6 + 10,00	122,00	7,00	0,15	854,00	128,10		m³	128,10
Imprimação com E.A.I	0 + 8,00	6 + 10,00	122,00	7,00		854,00			m²	854,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0 + 8,00	6 + 10,00	122,00	7,00	0,04	854,00	34,16	2,40 t/m³	t	81,98
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 6 + 10,00 8 + 17,00										
Limpeza / Jato de Ar	6 + 10,00	8 + 17,00	47,00	7,00		329,00			m²	329,00
Pintura de ligação com RR-1C	6 + 10,00	8 + 17,00	47,00	7,00		329,00			m²	329,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	6 + 10,00	8 + 17,00	47,00	7,00	0,04	329,00	13,16	2,40 t/m³	t	31,58
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 8 + 17,00 11 + 3,00										
Demolição e Remoção de Pavimento Asfáltico	8 + 17,00	11 + 3,00	46,00	7,00		322,00			m²	322,00
Escavação em material de 1ª Categoria	8 + 17,00	11 + 3,00	46,00	7,40	0,24	340,40	81,70		m³	81,70
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	8 + 17,00	11 + 3,00	46,00	7,40	0,20	340,40	68,08		m³	68,08
Base de Brita Graduada fx 'B'	8 + 17,00	11 + 3,00	46,00	7,00	0,15	322,00	48,30		m³	48,30
Imprimação com E.A.I	8 + 17,00	11 + 3,00	46,00	7,00		322,00			m²	322,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	8 + 17,00	11 + 3,00	46,00	7,00	0,04	322,00	12,88	2,40 t/m³	t	30,91
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 11 + 10,00 12 + 2,00										
Demolição e Remoção de Pavimento Asfáltico	11 + 10,00	12 + 2,00	12,00	7,00		84,00			m²	84,00
Escavação em material de 1ª Categoria	11 + 10,00	12 + 2,00	12,00	7,40	0,24	88,80	21,31		m³	21,31
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	11 + 10,00	12 + 2,00	12,00	7,40	0,20	88,80	17,76		m³	17,76
Base de Brita Graduada fx 'B'	11 + 10,00	12 + 2,00	12,00	7,00	0,15	84,00	12,60		m³	12,60
Imprimação com E.A.I	11 + 10,00	12 + 2,00	12,00	7,00		84,00			m²	84,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	11 + 10,00	12 + 2,00	12,00	7,00	0,04	84,00	3,36	2,40 t/m³	t	8,06
PAV. EXISTENTE - REVITALIZAÇÃO - EST.: 12 + 2,00 15 + 7,00										
Limpeza / Jato de Ar	12 + 2,00	15 + 7,00	65,00	7,00		455,00			m²	455,00
Pintura de ligação com RR-1C	12 + 2,00	15 + 7,00	65,00	7,00		455,00			m²	455,00



DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO									
Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Massa Específica	Quantidade
PAVIMENTAÇÃO - BAIRRO PLANALTO									
Revestimento CBUQ fx 'C'	12	2,00	15	7,00	0,04	455,00	18,20	2,40 t/m³	43,68
RAMO 100									
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 0,00 4 + 0,00									
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0	0,00	4	0,00	80,00	6,40	0,20	512,00	102,40
Base de Brita Graduada fx 'B'	0	0,00	4	0,00	80,00	6,00	0,15	480,00	72,00
Imprimação com E.A.I	0	0,00	4	0,00	80,00	6,00		480,00	480,00
Revestimento CBUQ fx 'C'	0	0,00	4	0,00	80,00	6,00	0,04	480,00	19,20
								2,40 t/m³	46,08
RAMO 200									
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 3,00 4 + 9,71									
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0	3,00	4	9,71	86,71	5,40	0,20	468,23	93,65
Base de Brita Graduada fx 'B'	0	3,00	4	9,71	86,71	5,00	0,15	433,55	65,03
Imprimação com E.A.I	0	3,00	4	9,71	86,71	5,00		433,55	433,55
Revestimento CBUQ fx 'C'	0	3,00	4	9,71	86,71	5,00	0,04	433,55	17,34
								2,40 t/m³	41,62
RAMO 300									
PAV. NOVO CBUQ - EST.: 0 + 0,00 4 + 9,00									
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida	0	0,00	4	9,00	89,00	9,90	0,20	881,10	176,22
Base de Brita Graduada fx 'B'	0	0,00	4	9,00	89,00	9,50	0,15	845,50	126,83
Imprimação com E.A.I	0	0,00	4	9,00	89,00	9,50		845,50	845,50
Revestimento CBUQ fx 'C'	0	0,00	4	9,00	89,00	9,50	0,04	845,50	33,82
								2,40 t/m³	81,17
RESUMO DA PAVIMENTAÇÃO									
Discriminação									Quantidade
Demolição e Remoção de Pavimento Asfáltico									m²
Remoção de Pavimentação Polidrica									m²
Escavação em material de 1ª Categoria									m³
Limpeza / Jato de Ar									m²
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida									m³
Reg. Subleito c/ adição de 50% bica corrida e 3% cimento									m³
Base de Brita Graduada fx 'B'									m²
Imprimação com E.A.I									m²
Pintura de ligação com RR-1C									m²
Colchão de areia									m²
Pavimentação em Blocos Novos									m²
Revestimento CBUQ fx 'C'									t



Quadro de Densidades



Quadro de Densidades

QUADRO DE DENSIDADE DOS MATERIAIS		
MATERIAL	UNID	PESO ESPECÍFICO
BRITA 0 SOLTA	t/m ³	1,50
BRITA 1 SOLTA	t/m ³	1,50
PÓ DE PEDRA SOLTO	t/m ³	1,50
BRITA GRADUADA SOLTA	t/m ³	1,50
BICA CORRIDA SOLTA	t/m ³	1,50
ARGILA SOLTA	t/m ³	1,50
AREIA SOLTA	t/m ³	1,50
REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO COM ADIÇÃO DE 50% DE BICA CORRIDA	t/m ³	2,10
REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO COM ADIÇÃO DE 50% DE BICA CORRIDA E 3% CIMENTO	t/m ³	2,10
BASE DE BRITA GRADUADA	t/m ³	2,20
CBUQ FAIXA 'C'	t/m ³	2,40
BLOCO DE CONCRETO	t/m ³	2,50
E.A.I	t/m ³	1,00
RR-1C	t/m ³	1,00
TAXA DE APLICAÇÃO		
IMPRIMAÇÃO (E.A.I)	l/m ²	1,30
PINTURA DE LIIGAÇÃO (RR-1C)	l/m ²	0,45



Quadro das Distâncias de Transporte



Quadro das Distâncias de Transporte

DMT média considerada no trecho em obras: XR = 2,00 km

MATERIAL	LOCAL	DIST. PAV. (Km)	DIST. REVEST. PRIM. (Km)
MATERIAIS PÉTREOS (BRITAS ETC)	P-1	7,20	2,00
AREIA	A-1	44,50	2,00
AREIA SUJA	ARACRUZ	5,60	2,00
FERRO / AÇO / ETC	ARACRUZ	5,60	2,00
FORMA / MADEIRA	ARACRUZ	5,60	2,00
CAL HIDRATADA	ARACRUZ	5,60	2,00
CIMENTO	ARACRUZ	5,60	2,00
BLOCOS DE CONCRETO	ARACRUZ	5,60	2,00
TUBO DE CONCRETO / PVC	ARACRUZ	5,60	2,00
MEIO-FIO PRÉ MOLDADO	ARACRUZ	5,60	2,00
TAMPÃO PV / GRELHAS	VITÓRIA	69,20	2,00
GRAMA EM PLACAS	ARACRUZ	5,60	2,00
CERCA, MOURÕES E ARAME	ARACRUZ	5,60	2,00
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (PINTURA)	VITÓRIA	69,20	2,00
SINALIZAÇÃO VERTICAL	VITÓRIA	69,20	2,00
LADRILHO HIDRAÚLICO (ACESSIB.)	ARACRUZ	5,60	2,00
BOTA FORA DE SOLOS - BF-01	ARACRUZ	6,95	2,90
REMOÇÕES GERAIS - BOTA FORA - BF-02	IBIRAÇU	20,40	0,50
EMULSÕES ASFÁLTICAS RR-1C	MG-Betim p/ pista	578,00	2,00
EMULSÕES ASFÁLTICAS E.A.I.	MG-Betim p/ pista	578,00	2,00

DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE P/ CBUQ

DMT média considerada no trecho em obras: XR = 2,00 km (Apenas para transporte da Massa)

MATERIAL	LOCAL	DIST. PAV. (Km)	DIST. REVEST. PRIM. (Km)
AGREGADOS PÉTREOS	P-1 para U	19,40	0,00
AREIA	A-2 para U	56,10	0,00
FILLER	J.N. para U	10,00	0,00
MATERIAL BETUMINOSO CAP 50/70	Bahia p/ U	1056,00	0,00
MASSA ASFÁLTICA	U para Pista	22,60	2,00
ÓLEO COMBUSTÍVEL BPF	VIX para U	66,40	0,00



6.5 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO

6.5 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO

6.5.1 – Introdução

O Projeto de Sinalização buscou indicar a disposição adequada dos vários dispositivos empregados para disciplinar, orientar e regulamentar o trânsito e movimento de veículos, pedestres e ciclistas, de forma a orientar estes usuários quanto à maneira correta e segura de circulação nas vias a fim de evitar ou minimizar os acidentes e demoras desnecessárias.

Foram obedecidas às recomendações do Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT (2010), e os Volumes I e II – Sinalização Horizontal do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN.

A sinalização é compreendida da seguinte forma:

- Sinalização Horizontal;
- Sinalização Vertical;
- Sinalização de Obras.

6.5.2 – Sinalização de Obras

Durante a fase de obras recomendam-se a instalação de dispositivos específicos adaptados a cada circunstância executiva, de acordo com os Manuais, envolvendo placas com suporte, sem suporte, delineadores direcionais, cones de plástico, gambiarras luminosas com lâmpadas protegidas, etc... Recomenda-se a instalação de placas informativas das obras em todos os sentidos de aproximação e quando for o caso execução de sinalização horizontal provisória.

6.5.3 – Sinalização Vertical

A Sinalização Vertical, cuja finalidade é transmitir instruções ao usuário sobre obrigações, limitações, proibições ou restrições que regulamentam o uso da via, além de indicar mudanças que possam afetar a segurança, direção de localidades e o posicionamento na de tráfego para conduzir a direção desejada, mediante símbolos ou legendas, colocadas em placa vertical ao lado da via ou suspensa sobre ela.

De acordo com suas funções os sinais verticais são reunidos em três grupos:

- Placas de Regulamentação – são sinais de obediência obrigatória e posicionada imediatamente sobre o evento;
- Placas de Advertência – são utilizadas para alertar os usuários para os potenciais eventos de forma racional e efetuar a operação que a situação exigir;
- Placas Indicativas – são utilizadas com o objetivo de fornecer aos motoristas informações necessárias durante o seu deslocamento, visando posiciona-lo com antecedência para garantir a segurança no fluxo da via.

As dimensões, cores, posicionamentos e demais características são aquelas indicadas nos Manuais mencionados em função, também da velocidade de diretriz e volume de tráfego da via.

6.5.4 – Sinalização Horizontal

A sinalização Horizontal tem por finalidade, orientar, canalizar, restringir, proibir e regulamentar o uso da via, sendo constituída basicamente por linhas e faixas (interrompidas ou contínuas), sinais de canalização de fluxos, setas, símbolos e legendas aplicadas ao pavimento resumida e codificada:

- Linha Demarcadora de Fluxos Opostos Descontínua – LFO-2;
- Linha Demarcadora de Fluxos Opostos Contínua - LFO-1;
- Faixa de Pedestre - FTP
- Linhas de Retenção - LRE;
- Marca delimitadora de Estacionamento Regulamentado (MER);
- Mensagens no Pavimento.

As características adotadas nos dispositivos da sinalização horizontal, tais como larguras de faixa, cadência etc., foram definidos em função da velocidade de diretriz e o volume de tráfego da via conforme orientação dos Manuais, ao final desse capítulo é apresentado o quadro resumo das quantidades de sinalização de todo o trecho.

6.5.5 – Apresentação

O Projeto de Sinalização está apresentado da seguinte forma:

- A seguir é apresentado o Quadro Resumo do Projeto de Sinalização;
- No Volume 2 – Projeto de Execução é apresentada a Planta do Projeto de Sinalização, o quadro resumo dos dispositivos e os projetos-tipo de Sinalização;
- No Volume 3 – Notas de Serviço e Cálculos de Volume são apresentadas as notas de serviço do Projeto de Sinalização.

A seguir, o Quadro Resumo de Sinalização:



Quadro Resumo da Sinalização

QUADRO RESUMO DE QUANTIDADES						
ESPECIFICAÇÕES		CÓDIGO	DIMENSÕES (m)	UNIDADE	QUANTID.	ÁREA (m²)
SINALIZAÇÃO VERTICAL	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	Octogonal	L=0,25	unid.	38	0,30
		Circular	Ø= 0,40	unid.	9	0,13
	PLACA DE ADVERTÊNCIA	Retangular	0,75x0,50	unid.	2	0,38
		Quadrada	0,45 x 0,45	unid.	97	0,20
TOTAL SINALIZAÇÃO VERTICAL					146	32,72
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	PINTURA AMARELA	Linha Demarcadora de Fluxos Opostos Contínua (LFO-1)	L = 0,10	m²	3710,00	0,10
		Linha Demarcadora de Fluxos Opostos Descontínua (LFO-2)	L = 0,10	m²	55,00	0,10
	PINTURA BRANCA	Linha de Bordo (LBO)	L = 0,10	m²	51,00	0,10
		Linha de Retenção (LRE)	L = 0,40	m²	302,00	0,40
		Linha simples (LMS-1)	L = 0,10	m²	72,00	0,10
		Linha simples Seccionada (LMS-2)	L = 0,10	m²	65,00	0,10
		Zebrado (ZPA)	L = 0,30	m²	48,00	0,30
		Faixa de Pedestre (FTP)	VAR	m²	1679,00	0,40
	TACHAS E TACHÕES	Faixa de Pedestre ELEVADA (FTP)	VAR	unid.	1,00	3,20
		Legenda de "PARE" no Pavimento	2,60 x 2,40	unid.	36,00	6,24
		Tachão Birrefletivo		unid.	0,00	-
		RAMPA DE ACESSO	Rampa de Acesso		unid.	60,00
TOTAL SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (PINTURA DE FAIXA - m²)					1.409,54	
TOTAL SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS - m²)					239,04	
TOTAL TACHÃO (und)					-	
TOTAL RAMPA DE ACESSO (und)					60,00	



6.6 – PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

6.6 – PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

6.6.1 – Introdução

O Projeto de Obras Complementares abrange a indicação de dispositivos de segurança, serviços de urbanização e paisagismo, necessários a harmonização da via com o ambiente.

São consideradas obras complementares, os seguintes serviços:

- Deslocamento de Cercas;
- Implantação e demolição de Cercas;
- Muros de contenções;
- Defensas Metálicas.
- Calçada Cidadã;
- Arborização de áreas e paisagismo nas calçadas;

6.6.2 – Realocação de Cercas de Arame Farpado

A execução de novas cercas de arame farpado faz-se necessário devido extensão da faixa de projeção da geometria da via projetada.

Estão sendo identificados no projeto de obras complementares, o detalhamento da execução da cerca de arame farpado. Os mourões deverão ter as dimensões indicadas em projeto, e serem retilíneos e isentos de defeitos, tais como: trincas.

A construção de cerca de arame, inclusive fornecimento de mourões, arame, chumbadores, esticadores e demarcação topográfica deverá seguir o projeto e ser comunicado a Fiscalização.

6.6.3 – Calçada Cidadã

Foram previstos passeios ao longo de toda as extensões em projeto, visando o tráfego de pedestres e proteção ao bordo da pavimentação. O revestimento do passeio será de concreto, sendo que na faixa de 20,0cm junto ao meio-fio do bordo. Os detalhes construtivos do passeio são apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução.

Junto aos obstáculos presentes na calçada, como árvores, placas de sinalização, equipamentos públicos etc., deverão estar devidamente implantados os ladrilhos podotáteis ao entorno dos mesmos para acessibilidade.

Os quantitativos de passeio foram obtidos através de software digital pelo levantamento em planta das áreas correspondentes ao passeio. De maneira análoga, os ladrilhos podotáteis também foram levantados da mesma forma, apresentando uma estimativa na ordem de 20% do total da área de passeio, com as dimensões apresentadas. Também foram consideradas rampas de pedestres conforme apresentado nas Plantas do Projeto de Sinalização no Volume 2.



6.7 – PROJETO DE RELOCAÇÃO DE POSTES



6.7 – PROJETO DE RELOCAÇÃO DE POSTES

O Projeto de Relocação de Postes consistiu na análise e remanejamento de postes existentes que devido aos ajustes geométricos realizados nas vias do Bairro Planalto necessitaram de deslocamento para não interferirem na nova geometria.

O Projeto de Relocação é apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, em formato de Planta Horizontal com indicação das intervenções necessárias.



IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Elaboração:



Serviços e Projetos de Engenharia LTDA

NILTON FERREIRA
VALADAO:2419597
9749

Assinado de forma digital por
NILTON FERREIRA
VALADAO:24195979749
Dados: 2022.05.18 09:17:58
-03'00'

Engenheiro Coordenador da Serpenge:

Nilton Ferreira Valadão

Crea: RJ-045889/D

Responsável Técnico pela elaboração do Projeto:

Homero Jubilado Correia

Crea: RJ-035305/D

NILTON VALERIO
ROSA
VALADAO:135430607
40

Assinado de forma digital
por NILTON VALERIO ROSA
VALADAO:13543060740
Dados: 2022.05.26 18:31:43
-03'00'

Responsável Técnico pela elaboração do Orçamento:

Nilton Valério Rosa Valadão

Crea: ES-0432922/D

Correio Eletrônico: engenharia@serpenge.com.br

Telefone: (27) 3315-5302

Endereço: Rua Padre Antônio Ribeiro Pinto, 195 - 9º Andar, Sala 902 - Praia do Suá, Vitória - ES, 29052-290