

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA - SEMOB



PROJETO DE ENGENHARIA INFRAESTRUTURA DO LOTEAMENTO CLEVI TESTA

OBRA: Infraestrutura do Loteamento Clevi Testa

LOCAL: Aracruz Sede – Aracruz – ES

EXTENSÃO: 0,49 km

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

SETEMBRO-2021

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA - SEMOB



PROJETO DE ENGENHARIA INFRAESTRUTURA DO LOTEAMENTO CLEVI TESTA

OBRA: Infraestrutura do Loteamento Clevis Testa

LOCAL: Aracruz Sede – Aracruz – ES

EXTENSÃO: 0,49 km

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

Elaboração:



Serviços e Projetos de Engenharia LTDA

SETEMBRO-2021



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	20
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	39
	Quadro Demonstrativo das Quantidades.....	43
	Quadro de Densidades.....	46
	Quadro das Distâncias de Transporte.....	48
6.5 -	PROJETO DE SINALIZAÇÃO.....	50
6.6 -	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	54
6.7 -	PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E RELOCAÇÃO DE POSTES.....	56



2.0 - APRESENTAÇÃO



2.0 - APRESENTAÇÃO

A **SERPENGE – Serviços e Projetos de Engenharia Ltda**, em atendimento às disposições do Contrato nº. 232/2013, firmado com a Prefeitura Municipal de Aracruz - PMA, conforme processo nº. 5057/2013 apresenta nesse Volume os elementos utilizados na elaboração do Projeto de Engenharia para obras de Infraestrutura do Loteamento Clevi Testa, localizado no Distrito Sede de Aracruz, numa extensão total de 490,00 metros.

O Projeto de Engenharia 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 – Memória 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;
- Projeto de Iluminação Pública.

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.

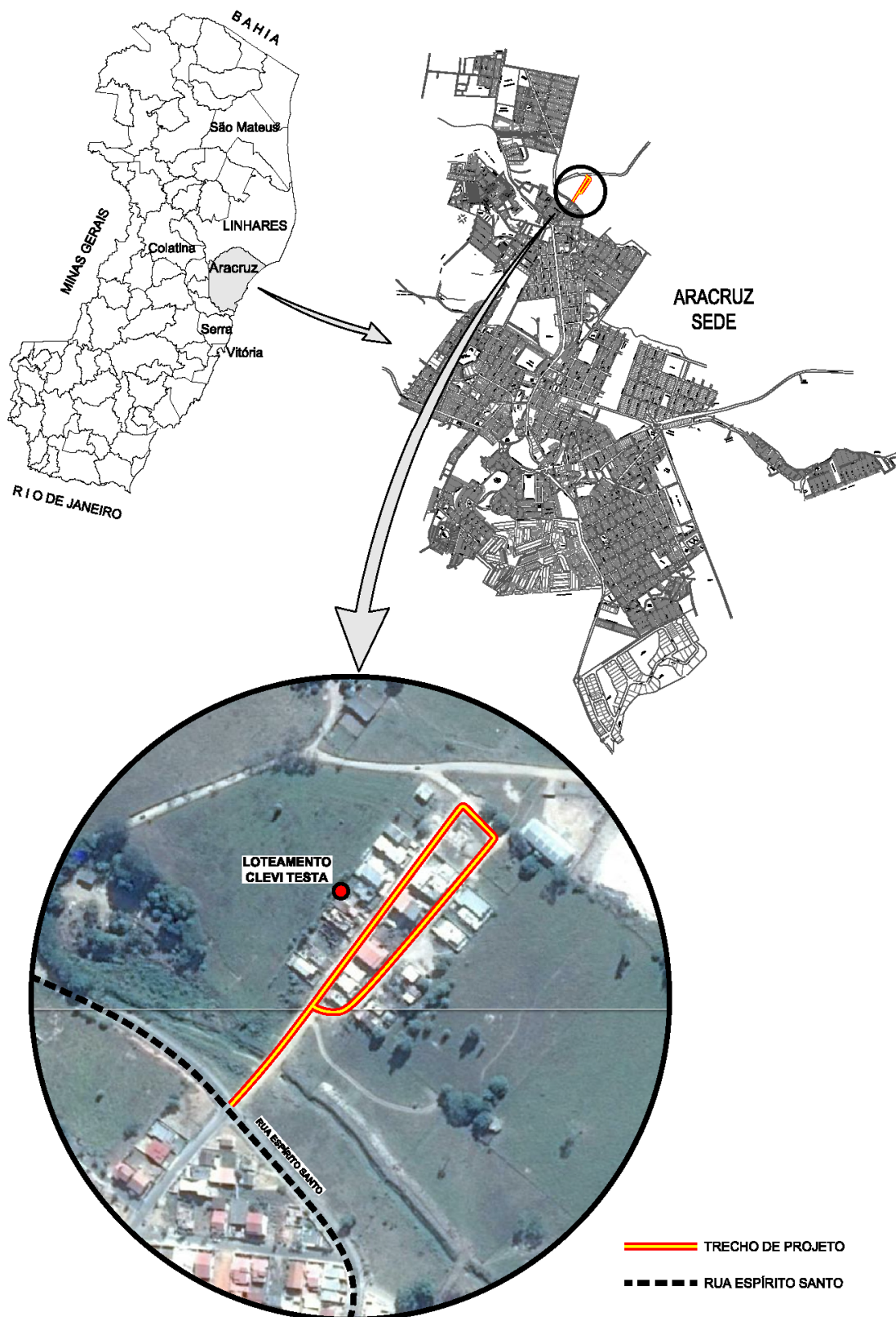
A seguir apresentamos os colaboradores da Equipe Técnica para elaboração dos estudos:

- 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 - MAPA DE SITUAÇÃO

3.0 - MAPA DE SITUAÇÃO





4.0 - CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETO



4.0 – CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETO

O Loteamento Clevi Testa está situado na Sede do Município de Aracruz e compreende numa extensão de 490,00 metros. Tem características residenciais e de baixo tráfego. As ruas do loteamento encontram-se atualmente em leito natural e demonstram problemas devido à ausência de drenagem e pavimentação.

O Projeto de Infraestrutura do Loteamento 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 e larguras variando entre 0,75m e 1,50m.

A pavimentação indicada no projeto é a de blocos de concreto.

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 TOPOGRÁFICOS				
MARCO	COORDENADAS			OBSERVAÇÕES
	X	Y	COTA	
M-00	5000,002	10068,877	97,042	Localizado na Av. Coqueiral Guaraná
M-01	5000,000	10000,000	100,000	Próximo a estaca 0+0,00 LE
M-02	5256,990	10004,067	111,839	Localizado na Av. Coqueiral Guaraná
M-03	5254,927	9973,438	111,754	Próx. A estaca 110+0,00
M-04	4994,880	9973,113	100,781	Próx. A estaca 109+0,00



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 de infraestrutura do Loteamento Clevi Testa, bem como a localização das fontes de fornecimento dos materiais a serem indicados nos projetos e utilizados nas obras de recomposição de pavimento, 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 citadas, foram realizados furos de sondagem a pá e picareta e inspeção visual caracterizando-os.

Foram realizados 3 furos e em cada furo realizado além do Boletim de Sondagem foram coletadas amostras do solo e realizados ensaios de compactação e de resistência (CBR) e de Índices Físicos ou de Caracterização (Limites de Liquidez, Plasticidade e Granulometria).

Os valores médios encontrados nos ensaios do Índice de Suporte de Projeto para o subleito das vias foram de:

- Clevi Testa ISP = 6,9%;

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 Ensaio de Subleito;
- Croquis de Localização dos materiais.




Boletim de Sondagem do Subleito

		PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ		
BOLETIM DE SONDAGEM DE SUBLEITO				
Projeto: Pavimentação de Ruas de Loteamento Clevi Testa			ESTUDO: Sub-Leito	
Local: Loteamento Clevi Testa - Município de Aracruz				
FURO	COORDENADAS		CAMADA (m)	DESCRIÇÃO
	X	Y		
01	366.855	7.809.459	0,00 - 0,05	Solo Brita
			0,05 - 1,15	Argila Amarela
02	366.857	7.809.423	0,00 - 0,07	Capa de entulho
			0,07 - 1,16	Argila Amarela
03	366.798	7.809.380	0,0 - 0,10	Capa de entulho
			0,10 - 1,19	Argila Arenosa Escura

Quadro Resumo dos Ensaio do Subleito



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ



PROJETO: Pavimentação de Ruas do Loteamento Clevi Testa										ESTUDO: Sub-Leito													
LOCAL: Loteamento Clevi Testa - Município de Aracruz																	ENERGIA DE COMPACTAÇÃO: Normal						
RESUMO DE ENSAIOS																							
FURO	MATERIAL	ENSAIO FÍSICO		GRANULOMETRIA (% EM PESO QUE PASSA)							H _{OT} ÓTIM	DENS. MÁX.	IG	CBR		CLAS. TRB							
		LL	IP	1" 1/2	1"	3/8"	4	10	40	200				EXP. %	VALOR %								
1	Argila Amarela	34,20	14,90	100,0	100,0	100,0	100,0	93,7	61,1	36,6	16,60	1,773	1	0,16	6,6	A-6							
2	Argila Amarela	39,70	15,50	100,0	100,0	100,0	100,0	92,3	58,6	36,9	19,20	1,770	1	0,12	6,9	A-6							
3	Argila Amarela	37,60	14,90	100,0	100,0	100,0	100,0	91,9	58,1	32,2	18,70	1,826	1	0,18	7,2	A-6							



Croqui de Localização dos Materiais

Croqui de Localização dos Materiais



LEGENDA:

	Areal		Cimento		Usina de Asfalto		Madeira		Bota fora - Remoções gerais e solos
	Pedreira		Ferro		Tubo de Concreto		Blocos de Concreto		Trchos de Projeto
									Loteamento Clevis Testa



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 das vias do loteamento Clevi Testa, 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:

Para o desenvolvimento dos estudos hidrológicos e do projeto de drenagem foi utilizado o “manual de hidrologia básica para estruturas de drenagem”, editado pelo DNIT, através da publicação IPR – 715.

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:

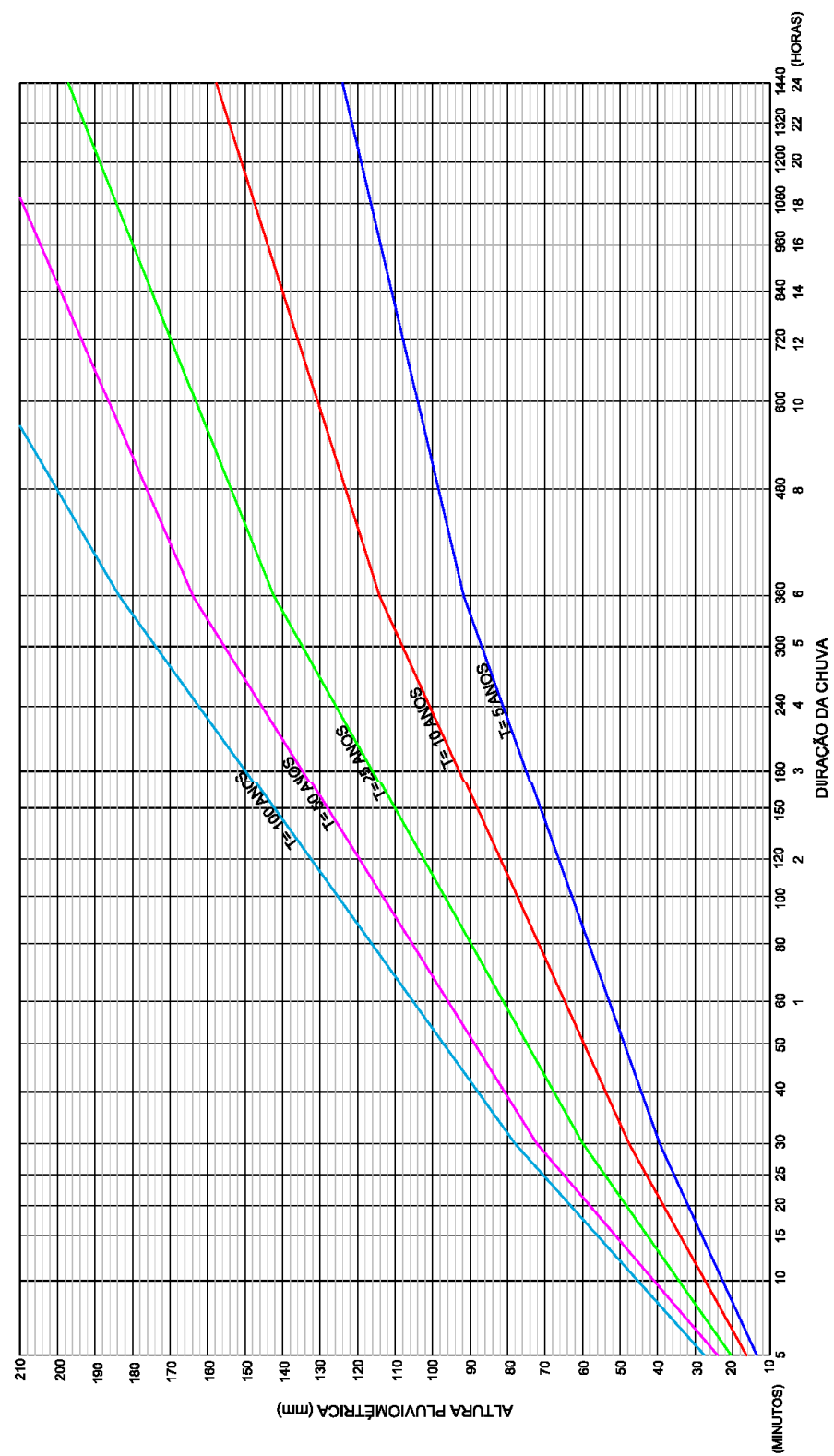
$$Q = (AR^{2/3} \times I^{1/2}) / n, \text{ e } Q = AxV$$

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.

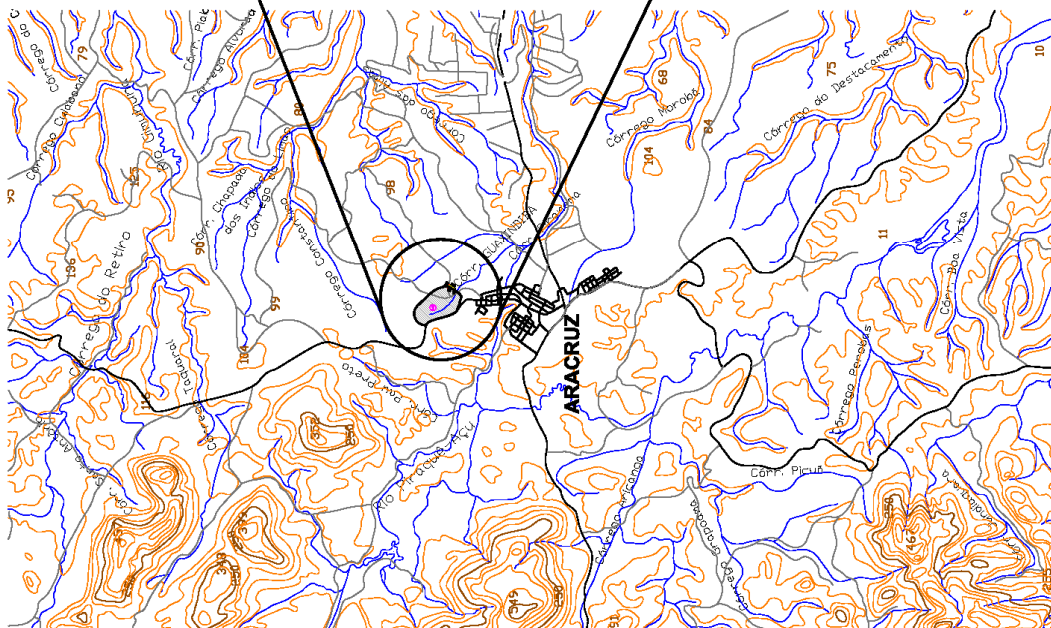
Gráfico de Intensidade x Duração x Tempo de Recorrência

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



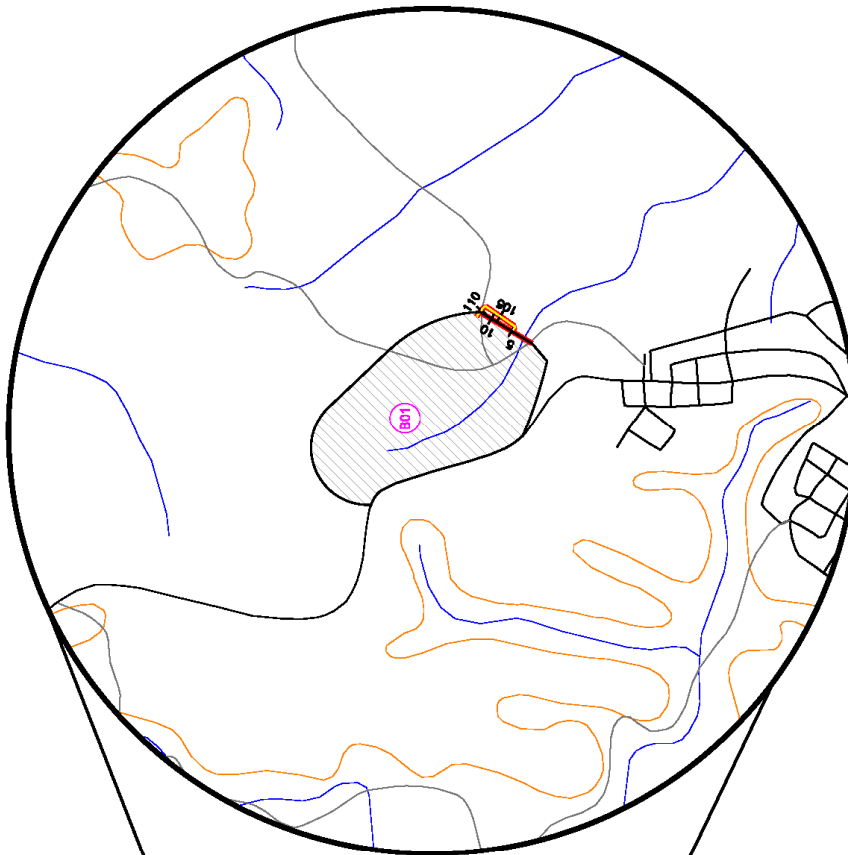
Mapa de Bacias

MAPA DE BACIAS - INFRAESTRUTURA DO LOTEAMENTO CLEVI TESTA



ESCALA: 1/100000

DETALHE 1 - MAPA DE BACIAS



ESCALA: 1/20000

BACIAS	ÁREA (km²)
01	0,501



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 Loteamento Clevis Testa detalhando-as 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. A via principal ficou definida como eixo principal e a outra via do loteamento ficou denominada como Ramo 100.

6.1.2 – Características Adotadas

As vias do loteamento tiveram suas características técnicas geométricas de certa forma mantidas conforme o existente. Houve alargamento da plataforma para que permitisse as novas larguras de pista de rolamento, estacionamentos e passeios.

Os caimentos transversais adotados nas vias de todos os projetos foram de 3%, visando um escoamento mais rápido das águas pluviais.

6.1.3 – Geometria Horizontal

De uma maneira geral a geometria horizontal foi mantida dentro do alinhamento já existente adequando-se os espaços disponíveis, como descrito no subitem anterior.

6.1.4 – Geometria Vertical

Na geometria vertical, também foi praticamente mantida a conformação atual e existente, adequando-a de acordo com a necessidade de facilitar a drenagem longitudinal e transversal das vias. O greide no segmento inicial foi ajustado devido a grota presente.

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

No segmento do eixo principal, o espaço disponível das vias no loteamento, ou seja, de muro a muro, é de aproximadamente 9,50m. A partir desse espaço então, definiu-se 3,50m de pista de rolamento para cada lado, totalizando 7,00m. As larguras restantes disponíveis foram definidas para construção de passeio público.

No eixo 100, a largura de muro a muro é reduzida e a pista é reduzida para 3,00m de largura.



O caimento transversal de cada pista dos projetos foi de 3,0% para cada lado visando-se um escoamento mais rápido das águas que incidirem sobre a pista.

Os passeios foram previstos em concreto e uma faixa com dispositivos podotáteis e o caimento adotado de 1,0%.

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.

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.



O volume individual de cada via está mostrado nas respectivas planilhas apuradas no cálculo e apresentadas no Volume 3 – Notas de Serviço e Cálculo de Volumes desse mesmo projeto.

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, a seguir é apresentado o total dos serviços e volumes de terrapleno a movimentar de todas as vias são resumidos assim:

- Limpeza e desmatamento da área	= 2.180,00 m ²
- Corte em material de 1ª categoria	= 571,60 m ³
- Aterro compactado com energia a 100% do PN	= 2.912,78 m ³
- Aterro compactado com energia à 100% do PI	= 1.272,88 m ³
- Aquisição de Solo de Jazida	= 4.660,47 m ³

6.2.4– Apresentação

O projeto de terraplenagem é mais bem detalhado e apresentado de seguinte forma:

Volume 2 – Projeto de Execução

- Seção tipo de Terraplenagem com elementos de nota de serviço;
- Orientação mostrando origem e destino dos materiais;
- Resumo da Terraplenagem.

Volume 3 – Nota de Serviço e Cálculo de Volumes

- Nota de Serviço de Terraplenagem
- Cálculo de Volumes de Terraplenagem

A seguir é apresentado o Quadro Resumo da Terraplenagem:





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.

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, visando-se tanto o aspecto técnico quanto de quantificação dos mesmos.

Para os dispositivos de drenagem superficial foram utilizados:

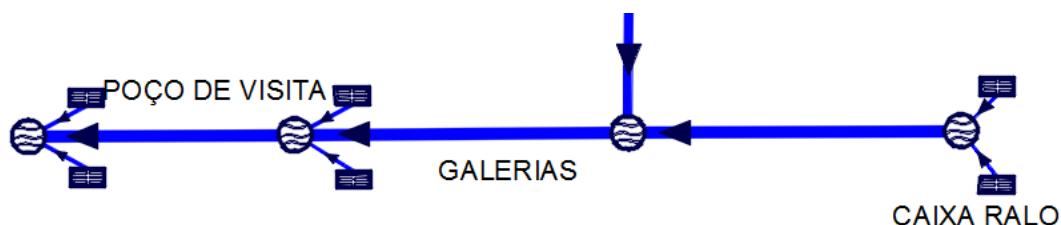
- Meio Fio de concreto;
- BSTC 0,40m para captação;
- Poço de visita;
- Coletores tipo Caixa-ralo, etc...

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 caixas ralo simples e tubo de conexão com poço de visita, conforme a seguir:



Os lançamentos da drenagem do Loteamento Clevi Testa, são direcionados para a grota existente no segmento inicial do trecho, por volta da estaca 2+0,00.



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 excluindo 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.

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 0,50m para cada lado. Nas valas com profundidade superior 1,25m são obrigatórias o escoramento.

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

O reaterro das valas deverá ser executado e lançado em camadas de no máximo 0,20m, com compactação com equipamento autopropelido.

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

6.3.5 – Apresentação

O Projeto de Drenagem está apresentado da seguinte forma:

Volume 2 – Projeto de Execução

- Mapa de Bacias;
- Planta e Perfil de Drenagem;
- Projetos tipo de Drenagem;

Volume 3 – Nota de Serviço e Cálculo de Volumes

- Notas de Serviço de Drenagem.



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 Loteamento Clevi Testa, 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:

- Eixos simples com rodas simples = 3,0 toneladas;
- Eixos simples com roda dupla = 4,2 toneladas



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

- Clevi Testa **ISP = 6,9%**.

O tipo de revestimento indicado e entendido com a Fiscalização da PMA para todas as vias dos projetos é o de blocos poliédricos de concreto assentados sobre colchão de areia. Além do revestimento em blocos de concreto possuir uma boa resistência estrutural, promove a segurança dos usuários das vias visto que a velocidade dos veículos será reduzida e é o revestimento mais indicado para trechos urbanos.

Para revestimento em blocos poliédrico de concreto em vias faz-se necessário seguir as instruções e recomendações da ABCP quanto as cargas ou ao tipo de tráfego a qual será submetida a via. Para o dimensionamento da estrutura do pavimento das vias foi seguida as recomendações contidas no Boletim – 27 da ABCP onde o critério de carga de roda e a resistência do CBR do subleito são os parâmetros principais para determinação das espessuras das camadas do pavimento bem como o tipo de material de cada camada.

Em função da importância e do tráfego esperado para cada uma das vias e do CBR do subleito foram adotadas soluções que venham a atender e garantir tecnicamente a pavimentação de cada uma delas.

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 ao tráfego esperado.

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 **33,60 cm**.

Os coeficientes estruturais adotados são apresentados a seguir:

- $K_{Sb} = 0,80$ (Camada de Solo com material britado);
- $K_B = 1,00$ (Material britado);
- $K_{Bcim} = 1,20$ (Base cimentada);
- $K_{BLOCOS} = 2,00$ (Blocos).

Desta forma, com os coeficientes estruturais adotados, o dimensionamento pré-estabelecido e levando em conta as questões executivas definidas nas especificações de serviço as camadas do pavimento se resumem assim:

- 20,0 cm para camada de sub-base cimentada;
- 5,00 cm para camada de assentamento com areia; (não contabilizada estruturalmente)
- 8,00 cm para o revestimento em Blocos de Concreto.

TOTAL: 40,0 cm

Portanto, com as espessuras totais apresentadas, é atendido o dimensionamento proposto.

Para proteção das camadas do pavimento, as recomendações ainda indicam a utilização de uma camada de imprimação sobre a base regularizada e compactada. O procedimento é indicado para criar uma barreira de umidade, visando a impermeabilização da superfície da base.



6.4.4 – 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.

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

BLOCOS:

- Base: Regularização do Subleito com adição de 50% de Bica Corrida e 3% cimento – 20,00 cm;
- Imprimação em E.A.I.;
- Colchão de Areia – 5,00 cm;
- Revestimento: Blocos de Concreto - 8,00 cm.

6.4.5 – 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.

6.4.6 – Travessão de Travamento

A fim de travar o pavimento, foram indicados travessões com meio-fio enterrado transversalmente ao sentido do estacionamento na separação de pavimentos distintos, ou seja, no encontro da pavimentação em blocos do loteamento para o pavimento em CBUQ das demais ruas.

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 - LOTEAMENTO CLEVI TESTA				
RESUMO GERAL DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCOS				
DISCRIMINAÇÃO		UNIDADE	QUANTIDADE	
Regularização do Subleito com adição 50% de bica corrida e 3% de cimento		m³	667,56	
Imprimação com E.A.I		m²	3.145,00	
Colchão de Areia		m²	3.145,00	
Blocos de concreto novos		m²	3.145,00	
MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO EM BLOCOS				
DISCRIMINAÇÃO	Área	Espessura (m)	Densidade (t/m³)	MASSA (t)
Blocos de concreto novos	3.145,00	0,08	2,50	629,00
Colchão de Areia	3.145,00	0,05	1,70	267,33
BETUMINOSOS				
DISCRIMINAÇÃO	ÁREA	DENSIDADE E TAXA DE APL		MASSA (t)
Imprimação com E.A.I	3.145,00	1,00 t/m³ ; 1,30 L/m²		4,09
MATERIAIS DE SUB-BASE E BASE				
DISCRIMINAÇÃO	VOLUME (m³)	TRAÇO	PESO ESPEC.	MASSA (t)
Regularização do Subleito com adição 50% de bica corrida e 3% de cimento	667,56	100,00%	2,10 t/m³	1401,88
Material do Subleito		50,00%	2,10 t/m³	700,94
Bica corrida		50,00%	2,10 t/m³	700,94
Cimento		3,00%	2,10 t/m³	42,06
AQUISIÇÃO E FORNECIMENTO DE MATERIAIS				
DISCRIMINAÇÃO		UNIDADE	QUANTIDADE	
Imprimação com E.A.I		t	4,09	
Areia grossa jazida		m³	157,25	



Quadro Demonstrativo

DEMONSTRATIVO DAS QUANTIDADES DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - LOTEAMENTO CLEVI TESTA									
Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Unidade	Quantidade
PAVIMENTAÇÃO - CLEVI TESTA									
EXO PRINCIPAL EST.: 0+0,00 À 12+12,60									
Reg. do Subleito com adição 50% de bica corrida e 3% de cimento	0 + 0,00	12 + 13,00	253,00	7,40	0,20	1.872,20	374,44	m³	374,44
Imprimação com E.A.I	0 + 0,00	12 + 13,00	253,00	7,00		1.771,00		m²	1.771,00
Colchão de Areia	0 + 0,00	12 + 13,00	253,00	7,00	0,05	1.771,00		m²	1.771,00
Blocos de concreto novos	0 + 0,00	12 + 13,00	253,00	7,00	0,08	1.771,00		m²	1.771,00
EXO 100 EST.: 100+3,00 À 111+11,41									
Reg. do Subleito com adição 50% de bica corrida e 3% de cimento	100 + 3,00	111 + 12,00	229,00	6,40	0,20	1.465,60	293,12	m³	293,12
Imprimação com E.A.I	100 + 3,00	111 + 12,00	229,00	6,00		1.374,00		m²	1.374,00
Colchão de Areia	100 + 3,00	111 + 12,00	229,00	6,00	0,05	1.374,00		m²	1.374,00
Blocos de concreto novos	100 + 3,00	111 + 12,00	229,00	6,00	0,08	1.374,00		m²	1.374,00



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
REG. SUB COM ADIÇÕES DE CIMENTO E BICA CORRIDA	t/m ³	2,10
BASE DE BRITA GRADUADA	t/m ³	2,20
RECOMPOSIÇÃO CBUQ FX 'C'	t/m ³	2,40
COLCHÃO DE PÓ DE PEDRA	t/m ³	1,70
BLOCOS DE CONCRETO	t/m ³	2,50
E.A.I.	t/m ³	1,00
TAXAS DE APLICAÇÃO		
IMPRIMAÇÃO (E.A.I.)	l/m ²	1,30



Quadro das Distâncias de Transporte

Quadro das Distâncias de Transporte

DMT média considerada no trecho em obras: XR = 0,25 km

MA TERIAL	LOCAL	DIST. PAV. (Km)	DIST. REVEST. PRIM. (Km)
MATERIAIS PÉTREOS (BRITAS ETC)	P-1	4,30	0,25
AREIA	A-1	41,60	0,25
AREIA SUJA	ARACRUZ	2,70	0,25
FERRO / AÇO / ETC	ARACRUZ	2,70	0,25
FORMA / MADEIRA	ARACRUZ	2,70	0,25
CAL HIDRATADA	ARACRUZ	2,70	0,25
CIMENTO	ARACRUZ	2,70	0,25
BLOCOS DE CONCRETO	ARACRUZ	2,70	0,25
TUBO DE CONCRETO / PVC	ARACRUZ	2,70	0,25
MEIO-FIO PRÉ MOLDADO	ARACRUZ	2,70	0,25
CERCA, MOURÕES E ARAME	ARACRUZ	2,70	0,25
TAMPÃO PV / GRELHAS	VITÓRIA	66,30	0,25
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (PINTURA)	VITÓRIA	66,30	0,25
SINALIZAÇÃO VERTICAL	VITÓRIA	66,30	0,25
LADRILHO HIDRAÚLICO (ACESSIB.)	ARACRUZ	2,70	0,25
REMOÇÕES GERAIS E SOLOS - BOTA FORA	ARACRUZ	5,65	3,15
EMPRÉSTIMO DE JAZIDA	ARACRUZ	7,00	3,00
EMULSÕES ASFÁLTICAS E.A.I.	MG-Betim p/ pista	611,00	0,25



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)	ÁREA TOTAL (m²)
SINALIZAÇÃO VERTICAL	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	Octogonal	R-1	L=0,25	unid.	5	0,30	1,50
		Circular	R	Ø= 0,40	unid.	2	0,13	0,26
	PLACA DE ADVERTÊNCIA	Quadrada	A	0,45 x 0,45	unid.	8	0,20	1,60
TOTAL SINALIZAÇÃO VERTICAL						15	3,36	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	PINTURA AMARELA	Linha Demarcadora de Fluxos Opostos Contínua (LFO-1)		L = 0,10	m²	410,00	0,10	41,00
	PINTURA BRANCA	Linha Demarcadora de Fluxos Opostos Descontínua (LFO-2)		L = 0,10	m²	40,00	0,10	2,00
		Linha de Retenção (LRE)		L = 0,40	m²	17,00	0,40	6,80
		Faixa de Pedestre (FTP)		VAR	und.	2,00	11,20	22,40
	Legenda de "PARE" no Pavimento		2,60 x 2,40	und.	1,00	6,24	6,24	
RAMPA DE ACESSO		Rampa de Acesso			unid.	4,00	-	4,00
TOTAL SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (PINTURA DE FAIXA - m²)						65,40		
TOTAL SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS - m²)						13,04		
TOTAL RAMPA DE ACESSO (und)						4,00		



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:

- Construção e demolição de Cercas de Arame Farpado;
- 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.

6.6.4 – Apresentação

O Projeto de Obras Complementares está apresentado da seguinte forma:

- No Volume 2 – Projeto de Execução é apresentado os dispositivos-tipo das Obras Complementares;



6.7 – PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E RELOCAÇÃO DE POSTES

6.7 – PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA E RELOCAÇÃO DE POSTES

6.7.1 – METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia e o procedimento utilizados na obtenção dos dados e parâmetros necessários a quantificação dos serviços a serem executados, podem ser descritos da seguinte forma:

6.7.1.1 – Cadastro de atualização

A partir do “layout” do projeto proposto foi obtido sobre uma planta da cidade, em CAD, o respectivo desenho do segmento da rua de interesse. Em seguida foi procedido no campo uma verificação e levantamento cadastral de todos os detalhes e eventos existentes, de forma a obter-se uma planta cadastral do segmento e principalmente sobre aqueles eventos de interesse do projeto.

Nesta ocasião foram também cadastrados e avaliados todos os dispositivos existentes de iluminação e extensão de rede elétrica em todo o trecho, inclusive seu nível de suficiência, necessidade de recuperação e possibilidades de adequações e melhorias necessárias.

Na execução do cadastro foram anotados os eventos existentes, tais como: postes, transformadores, estruturas de baixa e média tensão, condutores, luminárias, etc.

6.7.1.2 – Desenhos

Sobre a referida planta do segmento de rua, foram “plotados” todos os eventos cadastrados de forma a obter-se uma atualização da mesma e maior precisão na quantificação dos serviços a serem executados.

Os desenhos obtidos nesta etapa estão apresentados na planta cadastral em item específico dentro deste relatório.

6.7.1.3 – Avaliações Técnicas

Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;
- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

Este procedimento visou auferir com maior precisão possível a quantificação dos serviços a serem executados e de sobremaneira os seus custos.

6.7.1.4 – Projeto

Com os elementos em planta e as decisões técnicas de cada via, foram elaborados os desenhos elucidativos e textos apresentados neste memorial. Para uma melhor avaliação técnica dos serviços a serem executados, foi efetuada uma inspeção de campo em todas as vias do projeto, por técnicos especializados, os quais observaram principalmente o seguinte:

- As condições de superfície dos postes e luminárias existentes;

- As condições de implantação das novas obras;
- Todas as interferências e eventos atingidos pelo projeto.

De uma maneira geral, o projeto teve soluções técnicas e econômicas de acordo com as adequações necessárias à integração das melhorias propostas, e podem ser resumidas da seguinte forma:

6.7.1.5 – Projeto de Iluminação Pública

Trata-se da implantação de novos postes e luminárias para a iluminação do Loteamento Clevi Testa, na sede do município de Aracruz.

Com o levantamento de campo, foram avaliadas as condições dos materiais utilizados na rede de iluminação existente em todo o trecho e a viabilidade energética em caso de instalação de luminárias de LED (*Light Emitting Diode* – Diodo Emissor de Luz).

No trecho em questão, a secundária é 220/127V, três fases e neutro. Serão instalados braços curvos simples para as luminárias em todos os postes projetados.

6.7.1.5.1 – Posteação

Os postes serão de concreto seção circular, com altura de 9 metros, todos obedecendo aos padrões da concessionária EDP Espírito Santo. Todo poste será identificado por gravação em plaqueta metálica ou no mesmo conforme NBR 8451, constando seu tipo, altura, tração, data de fabricação e nome do fabricante de maneira visível.

O engastamento será feito diretamente no solo e, se necessário, será auxiliado por concretagem de base e deverá ser igual a 10% da altura do poste mais 0,60 metros.

6.7.1.5.2 – Interligação

Os circuitos de baixa tensão para a distribuição geral da alimentação da iluminação serão provenientes da rede de distribuição da EDP Espírito Santo.

Nos trechos entre a rede secundária de distribuição da EDP e a luminária será empregado com cabo com seção nominal mínima de 1,5 mm², com cobertura PVC classe 5, isolamento 0,6/1kV, que serão conectados à rede com conectores apropriados para a seção dos condutores da rede secundária existente em cada poste envolvido no projeto.

As interligações e modificação da rede existente serão executadas pela EDP Espírito Santo ou por empreiteira indicada pela mesma.

6.7.1.5.3 – Rede Secundária

A rede de distribuição elétrica foi projetada segundo princípios básicos de eficiência energética e segurança, obedecendo aos padrões de construção e materiais utilizados pela concessionária EDP Espírito Santo. A rede secundária será trifásica, com tensão nominal 220/127V, 60Hz, com extensão linear de 22 metros.

Os condutores projetados serão de cabos multiplexados quadruplex, com isolamento 0,6/1kV, projetados com seções de 35mm².

6.7.1.5.4 - Aterramento

Todas as carcaças de equipamentos de distribuição serão aterradas. Todo final de linha efetivo terá o seu neutro aterrado.

Os condutores utilizados para os aterramentos serão de cordoalha cobre nu, na seção de 16mm², com uso interno ao poste. O valor máximo admissível de resistência de terra deve ser de 25Ω.

6.7.1.5.5 - Iluminação

Os conjuntos de iluminação a serem instalados serão compostos por luminária fechada, lâmpada de LED com potência nominal de 150W, braço de aço galvanizado curvo simples fixado no poste e alimentados com cabos com seção nominal mínima de 1,5mm².

As ferragens deverão ser galvanizadas a fogo, conforme especificação da EDP Espírito Santo, e toda luminária terá o acionamento individual por relé fotoelétrico.

6.7.1.5.6 - Diversos

Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da empresa responsável. O alinhamento das ruas, bem como demarcação dos postes deverá ser fornecido pelo interessado.

6.7.1.5.7 - Materiais

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos e adquiridos de fornecedores habituais da Prefeitura Municipal de Aracruz. As notas fiscais serão encaminhadas à Prefeitura Municipal de Aracruz após a aquisição dos mesmos.

Após a aquisição dos mesmos e conclusão da obra, a concessionária deverá ser solicitada para interligação da rede projetada. As interligações e modificação da rede existente serão executadas pela EDP Espírito Santo ou por empreiteira indicada pela mesma.

6.7.1.5.8 - Luminárias

As luminárias serão instaladas com ângulo de 0° com a horizontal.

Lâmpada LED 150W x 220V. Fluxo luminoso mínimo de 18000 lumens. Garantia 12 meses.

6.7.1.5.9 – Detalhes

Os detalhes de execução das estruturas, encabeçamento, conjuntos de iluminação e aterramento serão apresentados em projeto para esclarecimento quanto a sua instalação.

6.7.2 – ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

De uma maneira geral, as especificações técnicas a serem obedecidas na execução de todos os serviços indicados pelo projeto são aquelas preconizadas pela NBR, as quais existem em publicações pelo referido órgão e estão apenas listadas com seus códigos adiante.

Na execução dos serviços previstos deverão ser atendidas as recomendações do projeto executivo elaborado, as disposições das normas da ABNT pertinentes e as especificações complementares e particulares ora estabelecidas.



O projeto de extensão de rede elétrica e iluminação pública foi desenvolvido com base na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), nas Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e nos padrões técnicos em vigor da concessionária de energia elétrica EDP.

6.7.2.1 – Relação das Especificações Adotadas

Iluminação Pública

Na elaboração do projeto, foram utilizadas as seguintes normas:

- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5101 - Iluminação Pública – Procedimento;
- ES.DT.PDN.01.01.025 - Poste de Concreto Armado para Redes de Distribuição;
- PT.DT.PDN.03.05.007 - Estruturas para Redes de Distribuição Isoladas
- PT.DT.PDN.03.05.009 - Redes de Distribuição Aérea - Baixa Tensão Com Cabos Multiplexados
- PT.DT.PDN.03.05.028 - Estruturas para Redes de Distribuição Nuas Aéreas Urbanas



IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Elaboração:



SERPENGE Serviços e Projetos de Engenharia LTDA

NILTON FERREIRA
VALADAO:2419597
9749

Assinado de forma digital por
NILTON FERREIRA
VALADAO:24195979749
Dados: 2022.05.18 09:47:59
-03'00'

Engenheiro Coordenador:

Nilton Ferreira Valadão

Crea: RJ-045889/D

Responsável Técnico pela elaboração do Projeto:

Homero Jubilado Correia

Crea: RJ-035305/D

NILTON VALERIO ROSA
VALADAO:1354306074
0

Assinado de forma digital por
NILTON VALERIO ROSA
VALADAO:13543060740
Dados: 2022.05.18 09:48:19 -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
