



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
Secretaria de Obras

TERMINAIS DE ÔNIBUS

ESTAÇÃO TERMINAL ZAÍRA

MEMORIAL DESCrittIVO DE SINALIZAÇÃO / ILUMINAÇÃO PÚBLICA



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
Secretaria de Obras

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo estabelecer as premissas, definições e finalidades do projeto de implantação de tecnologias para Sinalização de Faixas de Pedestres e para Iluminação Pública no entorno imediato da Estação Terminal Zaíra, localizado na cidade de Mauá - SP.

O referido projeto parte dos conceitos de eficiência energética e baixo impacto ambiental, adotando para tal, sistema de captação de energia solar e iluminárias LED.

2. SINALIZAÇÃO DE FAIXAS DE PEDESTRES

2.1. SINALIZAÇÃO DE FAIXA DE PEDESTRES PARA VIAS DE MÃO DUPLA SIMPLES COM A COMPONENTE DE ACESSIBILIDADE

1	Dois Postes tubulares metálicos com tratamento anticorrosivo, o poste deve ser tubular reto tubular de aço galvanizado por aquecimento profundo com 3,0 metros de altura, diâmetro de 10,5 cm e resistência para suportar no mínimo 20Kg de carga na extremidade superior, com base em concreto armado.
2	<p>Sistemas de sinalização e semaforização de faixa de pedestres, para VIA DE MÃO DUPLA compostos por:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Quatro Barras luminosas de LED de alta intensidade na cor ambar, que piscam rapidamente de forma intermitente, com lentes de policarbonato resistente à raios UV e à prova d'água (classificação IP 67) e luz de confirmação de acionamento para o pedestreb. Dois sistemas de Alimentação por células fotovoltaicas de alta eficiência de 45W de potencia cada e com diodos de bloqueio. Deve possuir rastreamento de ponto de potencia máxima (MPPT-TC) para coletar energia de forma optimizada em todas as condições solares. Deve ser selado para trocas de ar ambiente, à prova d'água e ventilado.c. Dois Sistemas de armazenamento de energia por duas baterias substituíveis, 95% recicláveis, de 12V, selada e livre de manutenção. As baterias devem proporcionar uma autonomia de pelo menos 25 dias considerando 600 acionamentos diários de 20 segundos cada;d. Dois Botões de acionamento com efeito sonoro e mensagem de voz em até dois idiomas, com caixa metálica na cor amarela e LED de confirmação de acionamento para o pedestre.e. Duas Interfaces de montagem tubular com diâmetro de 11,4 cm.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
Secretaria de Obras

	<ul style="list-style-type: none">f. Comunicação sem fio (wireless) entre postes após acionamento com alcance de no mínimo 150m e tempo de resposta e ativação de no máximo de 150ms.g. Cabine de controle de operação com display LED e funções de seleção de canal, teste de sistema, status, detecção de falhas, ajuste de tempo de operação, relatório de dados de ativação, gerenciamento de energia e dimerização noturna.h. Quatro placas de sinalização de faixa de pedestres em aço inoxidável, hexagonal, conforme legislação brasileira de trânsito vide Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, aprovado pela Resolução do CONTRAN N° 180, de 26 de agosto de 2005i. Trinta taxões na cor amarela com célula fotovoltaica na parte superior e luz LED na lateral para fixação no asfalto aumentando a sinalização da faixa de pedestres.j. O sistema tem que permitir a conexão com alimentação AC, com tensão de entrada 120-220V.
--	---

2.2. SISTEMA DE ALERTA DE FLUXO DE VEÍCULOS

1	<p>Poste tubular metálico com tratamento anticorrosivo, o poste deve ser tubular reto tubular de aço galvanizado por aquecimento profundo com 3,5 metros de altura, diâmetro de 10,5 cm e resistência para suportar no mínimo 20Kg de carga na extremidade superior, com base em concreto armado..</p>
2	<p>Sistemas de sinalização de alerta de fluxo, piscando 24 horas compostos por:</p> <p>Módulo LED de alta intensidade com 30cm de diâmetro na cor amarela, que piscam de forma intermitente, com lentes de policarbonato resistente à raios UV e à prova d'água (classificação IP 67).</p> <p>Sistema de Alimentação por células fotovoltaicas de alta eficiência de 10W de potencia cada e com diodos de bloqueio. Deve possuir rastreamento de ponto de potencia máxima (MPPT-TC) para coletar energia de forma optimizada em todas as condições solares. Deve ser selado para trocas de ar ambiente, à prova d'água e ventilado, montado no topo do poste.</p> <p>Sistema de armazenamento de energia por duas baterias substituíveis, 95% recicláveis, de 12V, selada, livre de manutenção e com cinco anos de vida útil comprovada. As baterias devem proporcionar uma autonomia de 30 dias de operação sem recarregamento.</p> <p>Interfaces de montagem tubular com diâmetro de 11,4 cm.</p> <p>Interface de usuário "on-board", ajustável, com display em LED, configuração ambiente auto-ajustável, teste de sistema, status, detecção de falhas, gerenciamento de energia e dimerização noturna.</p> <p>Peso total máximo de 9,5Kg.</p>



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
Secretaria de Obras

2.3. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA COM CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

ITEM	Descrição
1	Postes metálicos telecônicos contínuo engastado de aço galvanizado por aquecimento profundo com 8,00 metros de Altura e resistência para suportar no mínimo 200Kg de carga na extremidade superior, com base em concreto armado e braço para luminária de 3,0m em alumínio anodizado ou aço galvanizado por aquecimento profundo.
2	Sistemas solares compostos por painel fotovoltaico com potência de 460W e área de no mínimo 2,50 m ² possuindo sistema de gerenciamento de energia programável remotamente, com indicador de status de bateria e sistema de fixação no topo do poste, para luminárias LED de até 150W. O sistema deve ser à prova d'água (com classificação IP68), acabamento em alumínio e vida útil comprovada de no mínimo 20 anos com Baterias de Esteira de vidro absorvente (AGM) ou gel, de ciclo profundo com tensão de saída de 12V e classificação 4 x grupo 27 BCI (tamanhos comuns de grupo do Conselho Internacional de Baterias (BCI) e vida útil comprovada de no mínimo 5 anos. O sistema deve ter autonomia de no mínimo 3 dias para evitar interrupção no funcionamento e luminárias LED de no máximo 90W e construído para resistir a cargas de vento de 240 km/h, com base em rajadas de vento de três segundos e deve ser capaz de suportar condições extremas de temperatura, operando no mínimo na faixa de - 5°C a +55°C de temperatura interna.
3	Luminárias com lâmpada LED de alta eficiência luminosa, com eficiência mínima de 95 lm/W e potência de no máximo 90W, com emissão de no mínimo 8.000 lúmens (com equivalência a lâmpadas de vapor metálico – sódio ou mercúrio – de 175W de potencia). Deve ser dimerizável e com classificação IP66. A distribuição de luz deve ser do tipo II curta (R2) com certificação de fotometria pela IESNA LM-79-2008, LM-80-2008.
4	Controle remoto sem fio para programação do módulo de funcionamento do sistema solar.
5	Projeto Luminotécnico , contendo tipo de equipamento, modelo, área de abrangência da iluminação, luminância da área em LUX, distribuição dos níveis de iluminação na área, além da locação dos postes e equipamentos solares na área determinada.

3. SISTEMA SOLAR

3.1. SISTEMAS SOLARES COMPOSTO POR PAINEL FOTOVOLTAICO COM POTENCIA DE 460W

Sistemas solares à prova d'água e anti-corrosão salina, com classificação IP68, composto por painel fotovoltaico com potência mínima de 460W, para luminárias LED até 150W, com área mínima de 2,50 m² e sistema de gerenciamento de energia programável remotamente, com indicador de status de bateria e sistema de fixação no topo do poste. Deve incluir quatro unidades de bateria de AGM



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
Secretaria de Obras

(Absorbed Glass Mat) ou gel, grupo BCI 27, com autonomia comprovada de pelo menos 3 dias sem recarga.

A tecnologia deve ser integrada para permitir fácil instalação e prevenção de furto, vandalismo e danos por enchentes. O tempo de montagem e instalação no topo do poste não deve ultrapassar 40min. A bateria deve ter componentes recicláveis em pelo menos 99%.

O painel fotovoltaico deve possuir dimensões aproximadas a 155 cm de comprimento por 165 cm de largura e deve encaixar-se perfeitamente em recinto que proteja a bateria e promova seu resfriamento de forma a assegurar um aumento em seu tempo de vida. O compartimento da bateria deve ser em aço inoxidável com tratamento para ambiente marinho e os sistemas eletrônicos e cabos devem possuir classificação IP68.

O sistema de gerenciamento de energia (SGE) deve controlar toda a funcionalidade do sistema através de um microcontrolador. O SGE deve ter a habilidade de modificar o uso da energia baseado nas condições solares e deve incorporar um algoritmo de carregamento inteligente de forma a maximizar a vida útil da bateria e deve possuir um monitoramento de temperatura ativo para otimizar a performance e o tempo de vida da bateria. Deve, também, permitir a iluminação adaptativa / dimerização para até 25%, programável por controle remoto de infravermelho com frequência de 36 KHz, de forma que seja possível programar diferentes modos de funcionamento e níveis de luminosidade no decorrer da noite. O controlador de carga do SGE deve possuir indicadores de LED para inspeção visual para: Estado Geral do Sistema; Baixa tensão / desconectado; Status de transição dia/noite.

3.2. ESPECIFICAÇÕES AMBIENTAIS

O sistema deve ser concebido e construído para resistir a cargas de vento de 240 km/h, com base em rajadas de vento de três segundos e deve ser capaz de suportar condições extremas de temperatura, operando no mínimo na faixa de -5°C a +55°C de temperatura interna. As especificações ambientais deverão OBRIGATORIAMENTE ser comprovadas através de relatórios de testes oficiais disponibilizados pelo fabricante.

Os equipamentos deverão ter garantia limitada de três anos contra defeitos de fabricação ou mal-funcionamento.

PERFORMANCE da LUMINÁRIA	
Emissão de Lumens mínima (lm)	8.100
Potência máxima da luminária em Watts (W)	90
HID Equivalente	Até 200W



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
Secretaria de Obras

Eficiência mínima Lm/w	92,5
Distribuição de Luz	Tipo II (R2)
Certificação de Fotometria	IESNA LM-79-2008, LM-80-2008
Durabilidade	Mínima de 50.000 horas
Material da luminária	Alumínio fundido
SISTEMA SOLAR	
Inclinação permitida	10º 15º, 20º
Painel em watts	>460
Durabilidade	Mínima de 20 anos
Cor da luz	Branca, 5.700K
Tratamento da placa	UV com acrilonitrila-butadieno-estireno industrial
Material da estrutura	Aço inoxidável galvanizado
Proteção dos componentes eletrônicos	Selados para IP68
Eficiência Mínima	15%
BATERIA	
Classificação	4 x 27 grupo de tapete de vidro absorvido (AGM) ou gel
Durabilidade	Mínima de 5 anos
POSTE	
Altura	8 metros
Material	Aço inoxidável, galvanizado, com tratamento para ambientes marinhos
Formato	cônico, tubular, com braço para luminária
Resistência	Carga de 200Kg no topo e peso de 10Kg para luminária no braço.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
Secretaria de Obras

Base	Concreto armado.
ACESSÓRIOS	
Controle Remoto	sem fio deve possibilitar a programação de funcionamento do sistema solar, controlando remotamente por infravermelho o modo de acionamento/desligamento do sistema, tempo de funcionamento e forma de funcionamento.
Kit instalação	Ferramentas básicas, conectores, cabos, parafusos e arruelas necessários para instalação dos equipamentos.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

PROJETO – ESTRUTURA (LOTE 03 - ZAIRA)

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	Nº Doc: 771-MA017-112-ST1-211	Rev: 0
Cliente 	Emissão: 15 / 08 / 14	Folha: 1 / 19
PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ Secretaria de Obras		

Projeto TERMINAIS DE ÔNIBUS ESTAÇÃO TERMINAL ZAIRÁ	Emitente Projeto: ROSANA C. DE OLIVEIRA CREA nº 0601838850 ART nº 92221220140846817
Objeto MEMORIAL DE CÁLCULO DAS FUNDАOES	Emitente Documentos de Referência

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data: 15 / 08 / 14 Folha: 2 / 19 Revisão: 0			
EMITENTE GEOMETRICA - Engenharia de Projetos Ltda.	CLIENTE PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ				
CONTROLE DA EXECUÇÃO					
Atividade	Name	Revisão / Revisão			
EL	SÉRGIO GOMES	0			
VI	JEFFERSON TAVARES				
AP	ROSANA C. DE OLIVEIRA				
Atividade					
EL Elaboração	V1 Verificação de 1º nível	AP Aprovação			
Controle das revisões					
Revisão	Revisão	Revisão			
do Doc.	do Doc.	do Doc.			
Folha	Revisão da folha	Revisão da folha			
01	0	0			
02	0				
03	0				
04	0				
05	0				
06	0				
07	0				
08	0				
09	0				
10	0				
11	0				
12	0				
13	0				
14	0				
15	0				
16	0				
17	0				
18	0				
19	0				
REV	RESP. TEC./EMITENTE	DATA	REV.	RESP. TEC./EMITENTE	DATA

	GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Folha 3 / 19 Revisão 0	Data 15 / 08 / 14 Folha 4 / 19 Revisão 0
			771-MA017-112-ST1-211	771-MA017-112-ST1-211

 <p>GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS</p>	<p>1. INTRODUÇÃO.....4</p> <p>2. MÉTODO DE CÁLCULO PARA ESTIMATIVA DE CAPACIDADE DE CARGA DAS FUNDACÕES.....6</p> <p>3. CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA.....8</p> <p>4. CÁLCULO DAS FUNDACÕES.....10</p> <p>5. RESUMO DE CONCRETO16</p> <p>6. RESUMO DE AÇO.....18</p>	<p>1. INTRODUÇÃO</p>
---	---	----------------------

	GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Folha 3 / 19 Revisão 0
			771-MA017-112-ST1-211

 <p>GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS</p>	<p>1. INTRODUÇÃO.....4</p> <p>2. MÉTODO DE CÁLCULO PARA ESTIMATIVA DE CAPACIDADE DE CARGA DAS FUNDACÕES.....6</p> <p>3. CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA.....8</p> <p>4. CÁLCULO DAS FUNDACÕES.....10</p> <p>5. RESUMO DE CONCRETO16</p> <p>6. RESUMO DE AÇO.....18</p>	<p>1. INTRODUÇÃO</p>
---	---	----------------------

GEO METRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO
	Data 15 / 08 / 14 Folha 5 / 19 Revisão Ø

GEO METRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO
	Data 15 / 08 / 14 Folha 6 / 19 Revisão Ø
	771-MA017-112-ST1-211

1. INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta o memorial de cálculo relativo ao projeto de fundações para a Estação Terminal Zaira, localizado na Avenida Presidente Castelo Branco, 1911 – Jardim Zaira – Mauá/SP.

Devido ao perfil geotécnico e as cargas atuantes nas fundações, a solução de fundação técnica e economicamente mais viável consiste de estacas Hélice Contínua de diâmetro Ø40cm, com comprimentos úteis variáveis de 10,0m a 16,0m, conforme a solicitação de carregamento atuante na estaca.

2. MÉTODO DE CÁLCULO PARA ESTIMATIVA DE CAPACIDADE DE CARGA DAS FUNDАOES

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Folha 7 / 19 Revisão 0
	GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO 771-MA017-112-ST1-211 0

2. MÉTODO DE CÁLCULO PARA ESTIMATIVA DE CAPACIDADE DE CARGA DAS FUNDADÕES

Memória de Cálculo para as Fundações – Método Alonso

Ref.: Alonso, Urbano (1996, SEFE III, Vol 2, PP. 142-146)

Os cálculos de capacidade de carga das estacas foram baseados no método desenvolvido por Urbano Alonso, adaptado para o ensaio SPT, conforme descrito a seguir.

$$\begin{aligned} \text{Carga de ruptura: } Q_{np} &= Q_r + \sum Q_i \\ Q_l &= \text{resistência lateral} = Q_r \cdot U \cdot \Delta \cdot r_i \\ C_p &= \text{resistência de ponta} = Q_r = A_p \cdot r_r \end{aligned}$$

Onde:

Δ = faixa de 1m de solo
 U = perímetro da estaca
 A_p = área da seção transversal da estaca

Sendo,

Solo	Valores de β (kPa/kgf.m)
Areia	200
Silte	150
Argila	100

$$\begin{aligned} r_r &= \beta \cdot N_{residuo} \quad (\text{gf/m}^2) \\ r_i &= \alpha \cdot f_s = 0,65 \cdot f_s \quad (\text{gf/m}^2) \\ f_s &= \frac{100 \cdot 1,2 \cdot N}{(0,41 \cdot h - 0,032) \cdot 10} \quad (\text{gf/m}^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N &= \text{valor do SPT} \\ N_{residuo} &= \frac{N_r + N_{r-1}}{2} \end{aligned}$$

h = penetração total do amostrador = 45cm

f_s = adesão máxima ou residual

A carga admisível das estacas é dada pelo menor resultado entre as fórmulas a seguir:

$$Q_{adm} = \frac{Q_{np}}{2} \quad \text{e} \quad Q_{adm} = \frac{Q_l}{1,30} + \frac{Q_p}{4}$$

3. CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA

 GEOMETRICA <small>ENGENHARIA DE PROJETOS</small>		DOCUMENTO TÉCNICO	
		Data 15 / 08 / 14 Folha 9 / 19 Revisão 0	Data 15 / 08 / 14 Folha 10 / 19 Revisão 0
3. CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA			

 GEOMETRICA <small>ENGENHARIA DE PROJETOS</small>		DOCUMENTO TÉCNICO												
		Data 15 / 08 / 14 Folha 9 / 19 Revisão 0	Data 09/04/2014 Folha 771-MA017-112-ST1-211 Revisão 0											
3. CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA														
SOLOSFERA														
GEOMETRICA <small>Estaca Hélice Contínua - Método Alonso v.105</small>														
Cálculo de Capacidade de Carga de Estacas data : 09/04/2014 cliente : GEOMETRICA obra : Terminal Zalíia - Av Pres Castello Branco - Mauá / SP sondagem : SP-2 diametro da estaca (m) : 0,40 63 tf														
cola	prof.	solo	SPT	ΣSPT	f_s	r_i	f_p	Q_d	ΣQ_d	Op	Q _{up}	Q _{down}	Q _{upm}	Q _{downm}
(m)	(m)			(tf/m³)	(tf/m³)	(m)	(tf)	(tf)	(tf)	(tf)	(tf)	(tf)	(tf)	(tf)
775,70	1,0	310	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
774,70	2,0	310	5	3,18	2,07	25,0	2,6	3,1	3,8	5,7	2,9	2,8	3,4	3,3
773,70	3,0	321	1	6	0,64	0,41	30,0	0,5	3,1	6,9	3,4	3,3	3,7	3,6
772,70	4,0	321	0	6	0,00	0,00	5,0	0,0	3,1	0,6	1,9	2,6	1,9	2,6
771,70	5,0	321	2	8	1,27	0,83	10,0	1,0	4,2	1,3	5,4	2,7	3,5	3,5
770,70	6,0	231	4	12	2,54	1,65	45,0	2,1	6,2	5,7	11,9	5,9	6,2	6,2
769,70	7,0	231	13	25	8,27	5,37	127,5	6,8	13,0	16,0	29,0	14,5	14,0	14,0
768,70	8,0	231	15	40	9,54	6,20	210,0	7,8	20,8	26,4	47,2	23,6	22,6	22,6
767,70	9,0	213	12	52	7,63	4,96	202,5	6,2	27,0	25,4	52,5	26,2	27,1	27,1
766,70	10,0	213	9	61	5,72	3,72	157,5	4,7	31,7	19,8	51,5	25,7	29,3	29,3
765,70	11,0	213	12	73	7,63	4,96	157,5	6,2	37,9	19,8	57,7	28,9	34,1	34,1
764,70	12,0	213	10	83	6,36	4,13	165,0	5,2	43,1	20,7	63,9	31,9	38,4	38,4
763,70	13,0	213	13	96	8,27	5,37	172,5	6,8	49,9	21,7	71,5	35,8	43,8	43,8
762,70	14,0	213	17	113	10,81	7,03	225,0	8,8	58,7	28,3	87,0	43,5	52,2	52,2
761,70	15,0	213	28	141	17,81	11,58	337,5	14,5	73,2	42,4	115,7	57,8	66,9	66,9
760,70	16,0	213	28	169	17,81	11,58	420,0	14,5	87,8	52,8	140,6	70,3	80,7	80,7
759,70	17,0	231	31	200	19,72	12,82	442,5	16,1	103,9	55,6	159,5	79,8	93,8	93,8
758,70	18,0	231	34	234	21,62	14,06	487,5	17,7	121,6	61,3	182,8	91,4	108,8	108,8
757,70	19,0	231	36	270	22,93	14,88	525,0	18,7	140,3	66,0	206,2	103,1	124,4	124,4

	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
	Ficha 11 / 19	Revista 771-MA017-112-ST1-211
	Q	

4. CÁLCULO DAS FUNDACÕES

De acordo com os esforços solicitantes enviados pelo projetista estrutural (Emplatec Projetos), as fundações foram calculadas conforme memória abaixo. Estarão discriminados os casos mais desfavoráveis do projeto, sendo que para os demais a mesma metodologia foi adotada.

PILAR P21

	Fz (tf)	Fx (tf)	Fy (tf)	Mx (tf.m)	My (tf.m)
ELU2 - Fz MAX	35,1		-1,1	-0,6	
ELU2 - Mx MAX	34,7		-1,1	-0,6	
ELU2 - My MAX	35,0		-1,7	-0,4	
ELU2 - Fz MIN	34,4		-2,4	-0,5	
ELU2 - Mx MIN	34,8		-2,4	-0,5	
ELU2 - My MIN	34,6		-1,7	-0,7	

- Verificação da carga admissível considerando apenas a carga vertical atuante:
 $N_{\max} = 35,1 \text{tf} \rightarrow \Phi 100 \text{cm}$
Comprimento útil adotado: 16,0m
- Verificação da estaca em função dos esforços de momento fletor atuantes:

Do ábaco, temos que $\omega=0$ (inferior a linha de $\omega=0$), portanto a área de aço necessária é a mínima exigida por Norma: 0,5% da seção da estaca $\rightarrow 6,3 \text{cm}^2 \rightarrow 4\Phi 16 \text{mm}$. Devido a camada de solo mole nos primeiros metros da estaca, admitti-se armadura com comprimento de 6,0m.

A verificação da taxa de armadura da estaca foi realizada através do Ábaco de Pfeil (inserido abaixo). Nele, os valores da abscissa são referentes aos esforços centrados verticais atuantes na estaca, onde:

$$N_d = \gamma_f \cdot N, \quad \gamma_f = 1,4$$

	DOCUMENTO TÉCNICO	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
	Ficha 12 / 19	Revista 771-MA017-112-ST1-211	Revisão Q

GEOMETRIA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	DOCUMENTO TÉCNICO	Data Ficha Revista
			15 / 08 / 14 12 / 19 Q

$$6. f_i = \frac{0,85 \cdot fck}{\gamma_c}, \quad fck = 20 \text{ MPa} \quad e \quad \gamma_c = 1,4$$

$$\nu_i = \frac{N_j}{f_i \cdot h^2}$$

Os valores da ordenada são referentes aos esforços de momento fletor atuante na estaca, onde:

$$M = \sqrt{M_x^2 + M_y^2}$$

$$M_x = \gamma_f \cdot M, \quad \gamma_f = 1,4$$

$$\mu_i = \frac{M_x}{f_i \cdot h^2}$$

A taxa de armadura, no ábaco denominada "p" é dada pela fórmula:

$$7. p = \frac{\omega \cdot f_i}{f_i}, \quad f_i = \frac{fck}{\gamma}, \quad \gamma = 1,15$$

Sendo assim, para estaca de diâmetro $\Phi 40 \text{cm}$, temos:

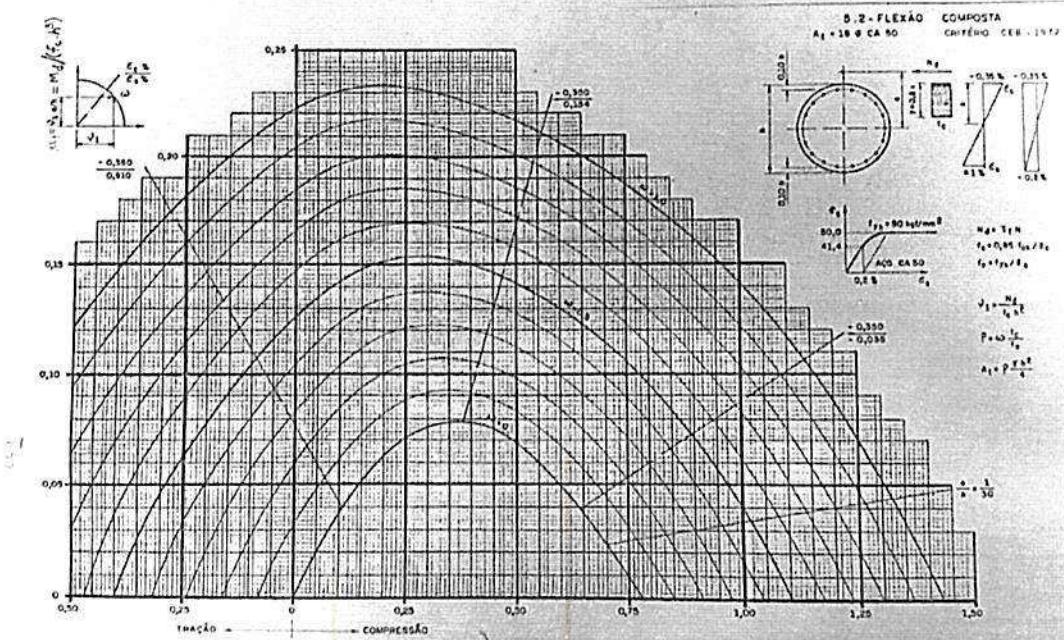
$$\nu_i = \frac{1,4 \cdot 34,4}{\frac{0,85 \cdot 2000}{1,4} \cdot 0,4^2} = 0,24768$$

$$\mu_i = \frac{1,4 \cdot 2,45}{\frac{0,85 \cdot 2000}{1,4} \cdot 0,4} = 0,04414$$

Do ábaco, temos que $\omega=0$ (inferior a linha de $\omega=0$), portanto a área de aço necessário é a mínima exigida por Norma: 0,5% da seção da estaca $\rightarrow 6,3 \text{cm}^2 \rightarrow 4\Phi 16 \text{mm}$.

Devido a camada de solo mole nos primeiros metros da estaca, admitti-se armadura com comprimento de 6,0m.

GEO METRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data	16 / 08 / 14
		Folha	13 / 19
	Revisão		0
	771-MA017-112-ST1-211		



GEO METRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data	15 / 08 / 14
		Folha	14 / 19
	Revisão		0
	771-MA017-112-ST1-211		

GEO METRICA ENGENHARIA DE PROJETOS		DOCUMENTO TÉCNICO	Data
		Folha	15 / 08 / 14
		Revisão	14 / 19
		771-MA017-112-ST1-211	0

$\frac{L}{d} = \frac{6}{0,4} = 15$

$$H_n = \left\{ 4.5 \cdot \left[- \left(2 \cdot \frac{L}{d} + 3 + 4 \cdot \frac{e}{d} \right) + \sqrt{8 \cdot \left(\frac{L}{D} \right)^2 + 18 + 16 \cdot \left(\frac{e}{d} \right)^2 + 24 \cdot \left(\frac{e}{d} \right) + 16 \cdot \left(\frac{L}{d} \right) \cdot \left(\frac{e}{d} \right)} \right] \right\} \cdot c \cdot d^2$$

Adotando coesão (c) = 1,0tf/m².

 $H_u = 7,78 \text{ tf}$

$$f = \frac{H_u}{9 \cdot c \cdot d} = \frac{7,78}{9 \cdot 1 \cdot 0,40} = 2,16 \text{ tf}$$

$$M_{max} = H_u \cdot (e + 1,5 \cdot d + 0,5 \cdot f) = 7,78 \cdot \left(\frac{2,45}{34,4} + 1,5 \cdot 0,40 + 0,5 \cdot 2,1611 \right) = 13,63 \text{ tf.m}$$

Aplicando coeficiente de segurança =2,0, o momento máximo que a estaca pode sofrer e o solo resistir é de 6,815tf.m. Como o momento atuante (resultante de M_x e M_y) é de 2,45tf.m, a verificação está ok.

PILAR P4

	F_z (tf)	F_x (tf)	F_y (tf)	M_x (tf.m)	M_y (tf.m)
ELU2 - Fz MAX	72,1			5,8	5,3
ELU2 - Mx MAX		71,8		6,6	5,3
ELU2 - My MAX		71,8		6,2	5,4
ELU2 - Fz MIN	71,7			6,6	5,3
ELU2 - Mx MIN		71,9		5,8	5,3
ELU2 - My MIN	72,0			6,2	5,2

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
	Folha 15 / 19	Folha 16 / 19
	Revisão 0	Revisão 0

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
		Folha 15 / 19
	Revisão 0	Revisão 0

1) Verificação da carga admissível considerando apenas a carga vertical atuante:

$$N = 72,0\text{tf} \rightarrow 2\Phi 40\text{cm} (36\text{tf por estaca})$$

$$N_{mst} = \frac{N}{2} \pm \frac{M_s}{e} = \frac{71,8}{2} \pm \frac{6,6}{1,0} = 42,5\text{tf} / 29,3\text{tf}$$

$$M_y = \frac{M}{2}$$

Sendo assim, cada estaca estará submetida a 42,5tf de esforço de compressão e 2,65tf de esforço de momento fletor. De acordo com os cálculos realizados para o pilar P21, verifica-se que para esse carregamento a estaca está ok.

Comprimento útil adotado: 16,0m

	DOCUMENTO TÉCNICO	
	Data Folha Revisão	15 / 08 / 14 17 / 19 0
GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	771-MA017-112-ST1-211	

5. RESUMO DE CONCRETO

O projeto especifica estacas Hélice Contínua de diâmetro 40cm, com comprimentos variáveis de 10,0m a 16,0m úteis, resultando em um volume de concreto teórico de 72,38m³. Nesse valor não está computada perda.

FUNDAÇÃO					
PILAR	QTD	DIÂMETRO (cm)	COTA DE EXECUÇÃO	COTA DE PONTA	COMPRIMENTO (m)
P1	1	40	0	-12	12
P2	1	40	0	-12	12
P3	1	40	0	-12	12
P4	2	40	0	-16	16
P5	1	40	0	-16	16
P6	1	40	0	-16	16
P7	1	40	0	-16	16
P8	1	40	0	-16	16
P9	1	40	0	-16	16
P10	2	40	0	-16	16
P11	1	40	0	-10	10
P12	1	40	0	-10	10
P13	1	40	0	-10	10
P14	1	40	0	-10	10
P15	1	40	0	-12	12
P16	1	40	0	-10	10
P17	1	40	0	-10	10
P18	1	40	0	-10	10
P19	1	40	0	-10	10
P20	2	40	0	-16	16
P21	1	40	0	-16	16
P22	1	40	0	-16	16
P23	1	40	0	-16	16
P24	1	40	0	-16	16
P25	1	40	0	-16	16
P26	2	40	0	-16	16
E1	1	40	0	-16	16
E2	1	40	0	-16	16
E3	1	40	0	-16	16
E4	1	40	0	-16	16
E5	1	40	0	-16	16
E6	1	40	0	-16	16
E7	1	40	0	-16	16

$$V_c \text{ (m}^3\text{)} =$$

72,38

6. RESUMO DE AÇO

GEOMETRIA
ENGENHARIA DE PROJETOS

771-MA017-112-ST1-211

Q

DOCUMENTO TÉCNICO	Data
	15 / 08 / 14
	19 / 19

6. RESUMO DE AÇO

O projeto específica armação longitudinal de 4Φ16mm com 6,0m de comprimento. As armações transversais são compostas por estribos de Φ6,3mm a cada 20cm, com comprimento unitário de 1,19m. Essa composição resulta em uma taxa de aço total de 2.107,52kg, sendo 375,68kg de aço Φ6,3mm e 1.731,84kg de aço Φ16mm. Nesse valor está computada perda de 10%.

PILAR	ARMADAÇÃO LONGITUDINAL			ESTRIBOS		
	QTD	DÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO (m)	QTD	DÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO (m)
P1	4	16	6	24	6,3	1,19
P2	4	16	6	24	6,3	1,19
P3	4	16	6	24	6,3	1,19
P4	4	16	6	48	6,3	1,19
P5	4	16	6	24	6,3	1,19
P6	4	16	6	24	6,3	1,19
P7	4	16	6	24	6,3	1,19
P8	4	16	6	24	6,3	1,19
P9	4	16	6	24	6,3	1,19
P10	4	16	6	48	6,3	1,19
P11	4	16	6	24	6,3	1,19
P12	4	16	6	24	6,3	1,19
P13	4	16	6	24	6,3	1,19
P14	4	16	6	24	6,3	1,19
P15	4	16	6	24	6,3	1,19
P16	4	16	6	24	6,3	1,19
P17	4	16	6	24	6,3	1,19
P18	4	16	6	24	6,3	1,19
P19	4	16	6	24	6,3	1,19
P20	4	16	6	48	6,3	1,19
P21	4	16	6	24	6,3	1,19
P22	4	16	6	24	6,3	1,19
P23	4	16	6	24	6,3	1,19
P24	4	16	6	24	6,3	1,19
P25	4	16	6	24	6,3	1,19
P26	4	16	6	48	6,3	1,19
P31	4	16	6	24	6,3	1,19
P34	4	16	6	24	6,3	1,19
P35	4	16	6	24	6,3	1,19
P36	4	16	6	24	6,3	1,19
E1	4	16	6	24	6,3	1,19
E2	4	16	6	24	6,3	1,19
E3	4	16	6	24	6,3	1,19
E4	4	16	6	24	6,3	1,19
E5	4	16	6	24	6,3	1,19
E6	4	16	6	24	6,3	1,19
E7	4	16	6	24	6,3	1,19

Φ16mm (m) 584

Φ6,3mm (m) 1366,12

1023

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS			DOCUMENTO TÉCNICO			Data 15 / 08 / 14
			Folha 2 / 86	Revisão 0		
			771-MA017-112-ST1-212			
EMITENTE GEOMÉTRICA – Engenharia de Projetos Ltda.			CLIENTE PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ			
CONTROLE DA EXECUÇÃO			REVISÃO / RUBRICA			
Atividade			Nome			
EL			JOAO B. DUMANGIN			0
VI			JEFFERSON TAVARES			
AP			ROSSANA C. DE OLIVEIRA			
Abreviatura			Revista			
El. Elaboração			V1 Verificação de 1º nível			
Controle das revisões			V2 Verificação de 2º nível			
Revisão do Doc.			Revisão da folha			
Folha 01			Revisão da folha			
02			0			59
03			0			60
04			0			61
05			0			62
06			0			63
07			0			64
08			0			65
09			0			66
10			0			67
11			0			68
12			0			69
13			0			70
14			0			71
15			0			72
16			0			73
17			0			74
18			0			75
19			0			76
20			0			77
21			0			78
22			0			79
23			0			80
24			0			81
25			0			82
26			0			83
27			0			84
28			0			85
29			0			86
REV. RESP TEC / EMITENTE			DATA REV			DATA

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	Nº Doc.: 771-MA017-112-ST1-212	Rev.: 0
Emissão: 15 / 08 / 14	Folha: 1 / 86	
PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ Secretaria de Obras		
Projeto	TERMINAIS DE ÔNIBUS ESTAÇÃO TERMINAL ZAIRA	
Objeto:	Emissores: Proposta ROSANA C. DE OLIVEIRA CREA-Nº 0601839580 ART nº 92221220140946817	
Objeto:	Emissores: Memorial de Cálculo das Estruturas de Concreto e de Metálica	
Documentos de Referência:	771-MA017-112-ST1-211 – Memorial de Cálculo de Fundação 771-MA017-112-AQ2-201 A 214 – Projeto Básico de Arquitetura	
Documentos Relacionados:		
771-MA017-112-ST3-211 A 213 – Projeto Básico de Estrutura Metálica 771-MA017-112-ST2-201 A 204 – Projeto Básico de Estrutura de Concreto 771-MA017-112-ST5-221 A 229 – Projeto Básico de Estrutura de Concreto		
Observações:		
REV.	RESP TEC / EMITENTE	DATA

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Folha 3 / 86 Revista 0
		771-MA017-112-ST1-212

 GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO 771-MA017-112-ST1-212	Data 15 / 08 / 14 Folha 4 / 86 Revista 0
--	---	--

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Folha 3 / 86 Revista 0
	771-MA017-112-ST1-212	0

SÚMARIO	
	1. INTRODUÇÃO 4 2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA..... 6 3. PROCEDIMENTOS DE CÁLCULO E PROGRAMAS EMPREGADOS 9 4. FUNDAMENTAÇÃO PARA O CÁLCULO ESTRUTURAL 11 5. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS 13 6. FUNDAÇÃO 15 7. PREMISSAS DO PARTIDO ESTRUTURAL 17 8. COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE PROJETOS 20 9. ANEXOS 22

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Fona 5 / 86 Revisão 0
	771-MA017-112-ST1-212	0

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo, apresentar as premissas técnicas referentes ao dimensionamento das estruturas de concreto armado e metálica da Estação Terminal Zaira, localizada na Avenida Presidente Castelo Branco, 1911 – Jardim Zaira, Mauá/SP.

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Fona 6 / 86 Revisão 0
	771-MA017-112-ST1-212	0

 GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO Data 15 / 08 / 14 Fona 6 / 86 Revisão 0 771-MA017-112-ST1-212
---	--

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Ficha 7 / 86 Revisão 0
		NBR 6502, NBR 8036, NBR 6122, NBR 6497, NBR 8044 NBR 1520/2012 - Projeto de Estrutura de Concreto em Situação de Incêndio

2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

Este projeto foi elaborado, atendendo as normas de projeto e dimensionamento estrutural, a fim de atender às Especificações Técnicas da Prefeitura Municipal de Mauá e consultando as normas complementares relativas aos projetos e execução dos demais intervenientes.

NORMAS DE DIMENSIONAMENTO E PROJETO DE FUNDADÕES
NBR 6502, NBR 8036, NBR 6122, NBR 6497, NBR 8044

CARREGAMENTOS:

NBR 6120/80 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações.
NBR 6123/88 - Forças Devidas ao Vento em Edificações.

DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL EM CONCRETO ARMADO

NBR 6118 / 2004 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento.
NBR-5627/1980 - Exigências particulares das obras de concreto armado.
NBR -8681/1984 –Ações de segurança em estruturas.

NBR 1520/2012 - Projeto de Estrutura de Concreto em Situação de Incêndio

NORMAS DE EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO.
NBR 7212, NBR 12655, NBR 14931-2004, NBR 8798.

NORMAS DE CONTROLE TECNOLÓGICO DE CONCRETO.

NBR 12854, NBR 5738, NBR 5739, NBR 8045, NBR 55, NMR 9, NBR 19778, NBR 9779, NBR 10787.

DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL EM ESTRUTURA METÁLICA

AISC - ASD 13a /2005 (American Society For Steel Construction)
AISI - 1986 (American Iron and Steel Institute)
NBR 8800/86 - Projeto e Execução de Estruturas de Aço de Edifícios
AWS D1.1/92 (American Welding Society)
NBR 6355/2003 – Perfis Estruturais de aço formados a frio- Padronização;
NBR 14762/2001-Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;

NBR 14323/2013 – Dimensionamento de Estruturas de Aço e Estruturas Mistas Aço-Concreto de Edifícios em Situação de Incêndio.

GERAIS:
NBR 5419 - Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas.

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Ficha 8 / 86 Revisão 0
		NBR 5771 – Participação de Intervenientes em Serviços e Obras de Engenharia e Arquitetura.

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Ficha 8 / 86 Revisão 0
		NBR 5771 – Participação de Intervenientes em Serviços e Obras de Engenharia e Arquitetura.

Este acesso será sempre em nível, dotados de guias rebaixadas e/ou lombo faixas para acesso de cadeirantes e de sinalização tátil para deficientes visuais de forma que atenda a norma NBR9050/2004.

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
	Ficha	9 / 86
	Reviss	0

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
	Ficha	10 / 86
	Reviss	0

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
	Ficha	9 / 86
	Reviss	0

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
	Ficha	10 / 86
	Reviss	0

3. PROCEDIMENTOS DE CÁLCULO E PROGRAMAS EMPREGADOS

Este projeto foi pré-dimensionado na fase inicial e verificado na fase final de validação por processos convencionais "cálculos manuais".

Na fase de produção foram empregados sistemas de cálculo globais distintos, método da verificação por tensões e método da verificação por deformações e análise por sistemas apotípicados hiperestáticos e sistemas isostáticos, adotando sempre o resultado mais conservador.

Na determinação dos esforços internos solicitantes e externos relativos para o cálculo de fundações, estruturas de concreto armado foram processadas através dos modelos estruturais de pôrticos planos, pôrticos espaciais, grelhas, treliças espaciais e elementos finitos, análise linear e análise não linear através dos programas abaixo citados:

- STRAP versão 2012 - origem Israel (considerado o melhor programa de cálculo estrutural do mundo no ano de 1998 no EUA)
- Sistema CAD/TQS-Brasil, Versão Plena 17.7.4.4(2014) verificação da estrutura de concreto armado, atualizado para nas normas vigentes
- Sistema METÁLICA 3D – Versão V.2014.f - MÚL

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Ficha 11 / 86 Rev 45 771-MA017-112-ST1-212 Ø
---	--------------------------	--

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Ficha 12 / 86 Revisão 0
---	--------------------------	--

4. FUNDAMENTAÇÃO PARA O CÁLCULO ESTRUTURAL

Sobrecargas básicas adotadas para o cálculo estrutural

As sobrecargas de utilização de modo geral, atendem as normas pertinentes, conforme segue:

- Cobertura Metálica do Terminal:
Carga Permanente..... 25 kg/m²
Carga Acidental – longa duração..... 25 kg/m²
curta duração..... 50 kg/m²
- Prédio 1A:
Bilheterias – Cobertura Impermeabilizada s/c= 250 kg/m²
- Prédio 2A:
Sanitário Público – Cobertura Impermeabilizada s/c = 250 kg/m²
- Prédio 3A:
Administrativo - Piso s/c= 350 kg/m²
- Cobertura s/c= 150 kg/m²

Adotou-se para cálculo do peso próprio das alvenarias, peso específico igual a 1,4 t/m³. Considerando a mesma com blocos de concreto.

4. FUNDAMENTAÇÃO PARA O CÁLCULO ESTRUTURAL

4. FUNDAMENTAÇÃO PARA O CÁLCULO ESTRUTURAL

Sobrecargas básicas adotadas para o cálculo estrutural

As sobrecargas de utilização de modo geral, atendem as normas pertinentes, conforme segue:

- Cobertura Metálica do Terminal:
Carga Permanente..... 25 kg/m²
Carga Acidental – longa duração..... 25 kg/m²
curta duração..... 50 kg/m²
- Prédio 1A:
Bilheterias – Cobertura Impermeabilizada s/c= 250 kg/m²
- Prédio 2A:
Sanitário Público – Cobertura Impermeabilizada s/c = 250 kg/m²
- Prédio 3A:
Administrativo - Piso s/c= 350 kg/m²
- Cobertura s/c= 150 kg/m²

Adotou-se para cálculo do peso próprio das alvenarias, peso específico igual a 1,4 t/m³. Considerando a mesma com blocos de concreto.

4. FUNDAMENTAÇÃO PARA O CÁLCULO ESTRUTURAL

Sobrecargas básicas adotadas para o cálculo estrutural

As sobrecargas de utilização de modo geral, atendem as normas pertinentes, conforme segue:

- Cobertura Metálica do Terminal:
Carga Permanente..... 25 kg/m²
Carga Acidental – longa duração..... 25 kg/m²
curta duração..... 50 kg/m²
- Prédio 1A:
Bilheterias – Cobertura Impermeabilizada s/c= 250 kg/m²
- Prédio 2A:
Sanitário Público – Cobertura Impermeabilizada s/c = 250 kg/m²
- Prédio 3A:
Administrativo - Piso s/c= 350 kg/m²
- Cobertura s/c= 150 kg/m²

Adotou-se para cálculo do peso próprio das alvenarias, peso específico igual a 1,4 t/m³. Considerando a mesma com blocos de concreto.

4. FUNDAMENTAÇÃO PARA O CÁLCULO ESTRUTURAL

Sobrecargas básicas adotadas para o cálculo estrutural

As sobrecargas de utilização de modo geral, atendem as normas pertinentes, conforme segue:

- Cobertura Metálica do Terminal:
Carga Permanente..... 25 kg/m²
Carga Acidental – longa duração..... 25 kg/m²
curta duração..... 50 kg/m²
- Prédio 1A:
Bilheterias – Cobertura Impermeabilizada s/c= 250 kg/m²
- Prédio 2A:
Sanitário Público – Cobertura Impermeabilizada s/c = 250 kg/m²
- Prédio 3A:
Administrativo - Piso s/c= 350 kg/m²
- Cobertura s/c= 150 kg/m²

Adotou-se para cálculo do peso próprio das alvenarias, peso específico igual a 1,4 t/m³. Considerando a mesma com blocos de concreto.

	GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
		Ficha 13 / 86	Rev.430
		771-MA017-112-ST1-212	0

	GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
		Ficha 13 / 86	Rev.430
		771-MA017-112-ST1-212	0

5. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

- Concreto estrutural: $f_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$ Modulo, $E \geq 30 \text{ GPa}$ p/ Infraestrutura;
- Concreto estrutural: $f_{ck} \geq 40 \text{ MPa}$ Modulo, $E \geq 35 \text{ GPa}$ p/ Estrutura;
- Aço CA-50: $f_yk \geq 500 \text{ Mpa}$;
- Lajes: Painéis treliçados pré-fabricados para atender às sobrecargas e vão indicados nos projetos da estrutura, a serem detalhadas pelo fornecedor.

 GEOMETRIA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	
	Data Folha	15 / 08 / 14 15 / 86
	Revisão	0



 GEOMETRIA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	
	Data Folha	15 / 08 / 14 15 / 86
	Revisão	0

0

6. FUNDAÇÃO

Conforme orientação e consultoria de fundações, foram especificadas fundações profundas sendo adotadas estacas tipo Hélice Contínua Monitorada com diâmetro de 40.

As cargas e reações nas fundações foram calculadas pelo engenheiro de estruturas (Enplatec) e fornecidas ao escritório de consultoria e fundações. O projeto de fundações foi elaborado pelo engenheiro Sérgio Gomes (Solosfera) em função da planta de cargas e fundamentado nas Sondagens inicialmente fornecidas.

6. FUNDAÇÃO

 GEOMETRIA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	
	Data Folha	15 / 08 / 14 15 / 86
	Revisão	0

0

0

72

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Fona 17 / 86 Rev 0
771-MA017-112-ST1-212		

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Fona 18 / 86 Rev 0
771-MA017-112-ST1-212	0	

7. PREMISSAS DO PARTIDO ESTRUTURAL

Velocidade Básica do Vento $V_0 = 40 \text{ m/s}$

S1 - fator do terreno 1

S2 - categoria de rugosidade.....II
- classe da edificação.....B

S3 - fator estatístico.....1,00

7.1.PLATAFORMAS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE

A estrutura principal para cobertura de telhas metálicas duplas com isolamento térmica será em estrutura metálica composta por treliças, apoiada em pilares mistos de perfil metálico tubular de diâmetro igual a 40 cm preenchido com concreto para suportar impacto.

Os baldrames terão seções de 15x60 cm, 30x50 cm e 30x70 cm e foram dimensionados como vigas hipерestáticas.

7.2.PRÉDIO 1A

A estrutura da Bilheteria e Sala de Controle será totalmente em concreto armado. Tendo pilares com seção de 14x30 cm e vigas de 14x50 cm.

Os baldrames serão de 15x40 cm.

As lajes serão em painéis treliçados justapostos.

7.3.PRÉDIO 2A

A estrutura do Sanitário Público será totalmente em concreto armado. Tendo pilares com seção de 14x30 cm e vigas de 14x50 cm.

Os baldrames serão de 15x40 cm.

As lajes serão em painéis treliçados justapostos.

7. PREMISSAS DO PARTIDO ESTRUTURAL

7. PREMISSAS DO PARTIDO ESTRUTURAL

Velocidade Básica do Vento $V_0 = 40 \text{ m/s}$

S1 - fator do terreno 1

S2 - categoria de rugosidade.....II
- classe da edificação.....B

S3 - fator estatístico.....1,00

7.1.PLATAFORMAS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE

A estrutura principal para cobertura de telhas metálicas duplas com isolamento térmica será em estrutura metálica composta por treliças, apoiada em pilares mistos de perfil metálico tubular de diâmetro igual a 40 cm preenchido com concreto para suportar impacto.

Os baldrames terão seções de 15x60 cm, 30x50 cm e 30x70 cm e foram dimensionados como vigas hipерestáticas.

7.2.PRÉDIO 1A

A estrutura da Bilheteria e Sala de Controle será totalmente em concreto armado. Tendo pilares com seção de 14x30 cm e vigas de 14x50 cm.

Os baldrames serão de 15x40 cm.

As lajes serão em painéis treliçados justapostos.

7.3.PRÉDIO 2A

A estrutura do Sanitário Público será totalmente em concreto armado. Tendo pilares com seção de 14x30 cm e vigas de 14x50 cm.

Os baldrames serão de 15x40 cm.

As lajes serão em painéis treliçados justapostos.

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
	Folha 19 / 86	
	Revisão 771-MA017-112-ST1-212	0

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
	Folha 20 / 86	
	Revisão 771-MA017-112-ST1-212	0

7.4. PRÉDIO 3A

A estrutura do Prédio Administrativo será em concreto armado.

Tendo pilares com seção de 14x30 cm e vigas de 14x50 cm, tanto no pavimento superior quanto na cobertura.

Os baldrames serão de 15x40 cm.
As lajes do pavimento superior e cobertura serão em painéis treliçados justapostos.

7.5. RESERVATÓRIO ELEVADO

O reservatório elevado será pré-fabricado e apoiado em base de concreto sobre 8 estacas tipo Hélice Contínua Monitorada com diâmetro 50 cm para 60 t

7.6. PISOS

O piso interno do Terminal deverá ter espessura de 12 cm e ser executado com laje de aço CA60 - Q138(malha 4,2 mm c/10 nos dois sentidos) dispostas sobre espaçadores tipo treliça TR 08634.

Após 12 horas da concretagem do piso deverá ser executadas juntas serradas de indução a cada 3,00 metros nos 2 sentidos, ou delimitando áreas de no máximo 9 metros quadrados. Este procedimento tem como objetivo combater fissuração proveniente de retração inicial e dilatações térmicas futuras.

 GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14	Data 15 / 08 / 14
		Fórmula 21 / 86	Fórmula 22 / 86

8. COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE PROJETOS

Foi considerado um embasamento de 30 cm abaixo do nível acabado previsto para os encaminhamentos das tubulações, resultando em menos interferências estruturais.

 GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14	Data 15 / 08 / 14
		Revista 0	Revista 0

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14
		Fórmula 22 / 86
		Revista 0
		771-MA017-112-ST1-212
		0

GEOMETRICA ENGENHARIA DE PROJETOS	DOCUMENTO TÉCNICO	Data 15 / 08 / 14 Folha 23 / 86 Revisão 0
		771-MA017-112-ST1-212

9. ANEXOS

Nos anexos são apresentados:

- Imagens para visualização do modelo estrutural básico adotado, observar que o modelo não representa adequadamente apenas os elementos que exigem intervenções e detalhamentos posteriores, tal como é o caso das caixas de elevadores, escadas e outros elementos específicos;

- Listagens e processamentos da estrutura de concreto armado;
- Dimensionamento dos elementos estruturais;
- Diagramas com indicação dos esforços solicitantes e reações;
- Listagens e processamentos da estrutura metálica.

9.1. ANEXO 1 - IMAGENS

