



CONSULTORIA ESPECIALIZADA NO APOIO TÉCNICO, ELABORAÇÃO DE PROJETOS E GERENCIAMENTO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ/AL

PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ESTRUTURAS DO PÓRTICO VELEIRO DE MACEIÓ/AL

VOLUME I - MEMORIAIS

CONTRATO Nº 062/2023

SETEMBRO/2023

Nº DOCUMENTO:	PE-174-026-V1-R00
---------------	-------------------



CONTROLE DE EMISSÕES / REVISÕES		
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	27/09/2023	Versão Inicial



PREFEITURA DE MACEIÓ/AL

João Henrique Holanda Caldas
Prefeito

SEMINFRA - SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Lívio Lima Fontenelle Filho
Secretário Municipal

RK ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

Edson Santos Gomes CREA (RNP): 050631451-0	Engenheiro Civil e Sanitarista / Responsável Técnico
Rosa Silvia Cardoso Kitahara CREA (RNP): 050631169-4	Engenheira Sanitarista e Ambiental / Responsável Técnico
Jorge Alberto Barbosa Gomes CREA (RNP): 050400027-6	Engenheiro Civil / Responsável Técnico
Olimpio Antonio da Silva Neto CREA (RNP): 050308985-0	Engenheiro Civil / Responsável Técnico
Miguel Martinez Perez CREA (RNP): 050088014-0	Engenheiro Civil / Responsável Técnico
Felipe Barreto Gomes CREA (RNP): 051957610-1	Engenheiro Civil / Responsável Técnico
Luan Monteiro Santos CREA (RNP): 051653482-3	Engenheiro Civil / Membro da Equipe
Omar Merabet CREA/BA: 0515069582	Engenheiro Eletricista / Membro da Equipe
Giuliano Passos Lima CREA (RNP): 052115729-3	Engenheiro Eletricista / Membro da Equipe
Fabiana C. O. Maia CREA: 44604-D	Engenheiro Civil / Membro da Equipe



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	6
2. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS	7
3. LOCALIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES	8
4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	11
4.1. SISTEMAS PROJETADOS.....	11
4.2. DESCRITIVO	11
4.3. CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA PELA CARGA INSTALADA CONFORME TABELA 1 DA NT.00001.EQTL REV0712	
4.4. QUADROS PRIMÁRIOS.....	12
4.5. QUADROS ELÉTRICOS.....	13
4.6. QUADRO DE CARGAS E DEMANDA	13
4.7. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	14
5. ESTRUTURAS DE CONCRETO.....	16
5.1. FUNDAÇÃO.....	16
5.2. FORMAS	16
5.3. ARMAÇÃO	16
5.4. CONCRETO.....	17
5.5. PARAMETROS DE CÁLCULO	18
5.6. COMBINAÇÕES E CARREGAMENTOS.....	20
6. ESTRUTURAS DE METÁLICAS	21
6.1. TOLERÂNCIAS	21
6.2. DEFORMAÇÕES	22



6.3.	LIGAÇÕES SOLDADAS.....	22
6.4.	SEGURANÇA NA MONTAGEM DA ESTRUTURA:.....	23
6.5.	COMBINAÇÕES E CARREGAMENTOS.....	23



1. APRESENTAÇÃO

A RK ENGENHARIA, apresenta à Secretaria Municipal de Infraestrutura - SEMINFRA da Prefeitura de Maceió/AL, a PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ESTRUTURAS DO PÓRTICO VELEIRO / (VOLUME I - MEMORIAIS), produto previsto no Escopo de Serviços Objeto do Contrato Nº 062/2023 celebrado entre a Secretaria Municipal de Infraestrutura - SEMINFRA do Município de Maceió/AL e a RK ENGENHARIA para “Prestação de Serviços de Consultoria Especializada no Apoio Técnico, Elaboração de Projetos e Gerenciamento de Obras e Serviços de Engenharia no Município de Maceió/AL.”



2. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

⇒ Instalações Elétricas:

- NBR 5410/2008 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 14039/2005 – Instalações Elétricas de Média Tensão;
- NT.00002.EQTL – Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV) - Revisão: 08;
- NT.00001.EQTL – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão - Revisão: 07;
- NBR 8403/1984 – Aplicação de Linhas em Desenhos – Tipos de Linhas – Largura das Linhas;
- NBR 10582/1988 – Apresentação da Folha para Desenho Técnico;
- NBR 8402/1994 – Execução de Caráter para Escrita em Desenho Técnico;
- NBR 8196/1999 – Desenho Técnico – Emprego de Escalas.

⇒ Estruturas de Concreto e Metálica:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- NBR 6118:2014 – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR 6122:2010 – Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 6120:1980 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- NBR 9062:2001 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 6123:1988 – Força devidas ao Vento em Edificações;
- NBR 12655 – Controle de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimentos;
- NBR 5674: 2012 Manutenção de edificação – procedimetos;
- NBR 14931-2004 – Execução de Estruturas de Concreto;
- NBR 15575:2013 – norma de desempenho;
- NBR - 6120 - Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- PFEIL, Walter; PFEIL, Michele. Estruturas de aço: Dimensionamento prático. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000;
- NBR 8800 - Projeto de estrutura de aço e de estrutura mista de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro. Maio de 2007;
- BELLEI, Ildony Hélio. Edifícios industriais em aço: Projeto e cálculo. 3. ed. São Paulo: Pini, 2000.



3. LOCALIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES

O presente relatório trata do Projeto Executivo do Pórtico veleiro, que será instalado em vários pontos de Maceió/AL.

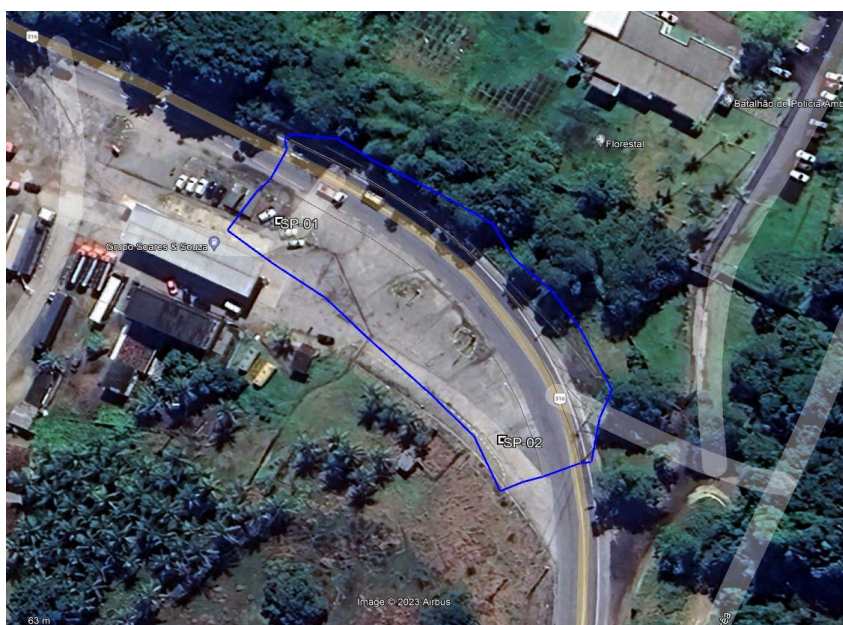


FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO PÓRTICO VELEIRO V1, RUA DEP. SEZERDELO DE BARROS CORRÊA, RIO NOVO, MACEÍO.



FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DO PÓRTICO VELEIRO V2, AVENIDA LOURIVAL MELO MOTA, CIDADE UNIVERSITÁRIA, MACEÍO/AL.



FIGURA 3 - LOCALIZAÇÃO DO PÓRTICO VELEIRO V3, AVENIDA CACHOEIRA DO MEIRIM, BENEDITO BENTES, MACEIÓ/AL.

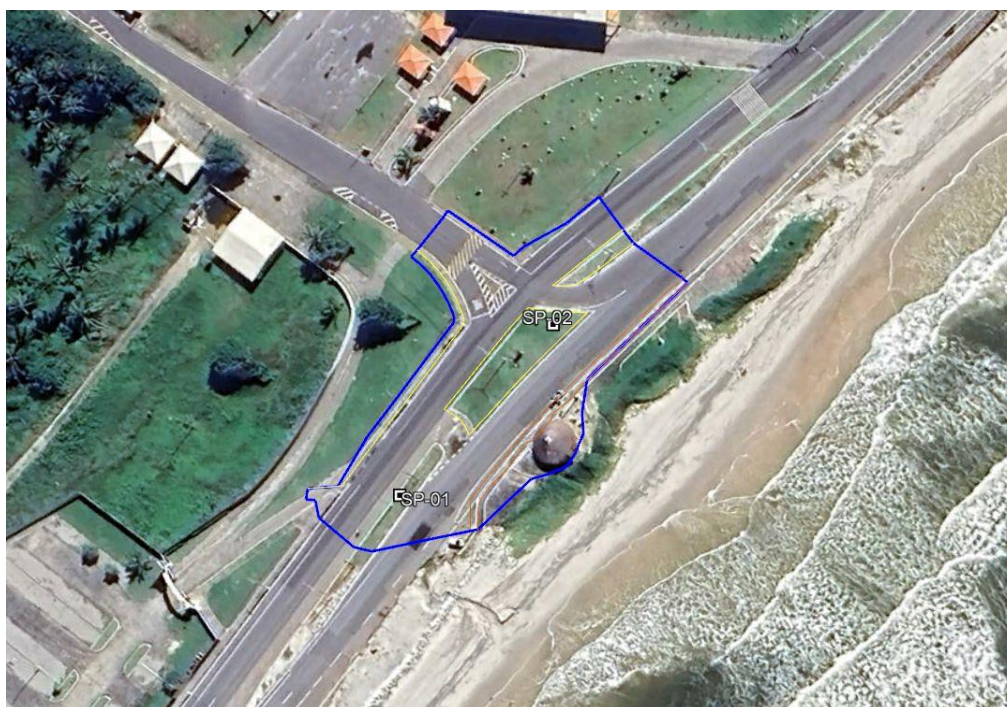


FIGURA 4 - LOCALIZAÇÃO DO PÓRTICO VELEIRO V4, AV. ASSIS CHATEAUBRIAND, PORTAL DA BARRA, MACEIÓ/AL.



FIGURA 5 - LOCALIZAÇÃO DO PÓRTICO VELEIRO V5, AVENIDA GEN. LUIZ DE FRANÇA ALBUQUERQUE, IPIOCA, MACEIÓ/AL



4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.1. SISTEMAS PROJETADOS

Foram projetados os seguintes Sistemas:

- ⇒ Instalações elétricas internas B.T. Luz e Força;
- ⇒ Quadros de distribuição em B.T. (380/220 V);
- ⇒ Diagrama Unifilar dos Quadros de Distribuição de B.T.;

4.2. DESCRITIVO

No Pórtico que será instalado em 5 locais diferentes em Maceió, foi projetado um novo sistema de iluminação do monumento e alimentação do letreiro LED. Foram projetadas 5 implantações.

Nas implantações 1 e 5 (AVENIDA GEN. LUIZ DE FRANÇA ALBUQUERQ e AVENIDA GEN. LUIZ DE FRANÇA ALBUQUERQUE) foi proposto uma medição direta, com equipamentos (medidor de kWh e kVARh) fornecidos pela EQUATORIAL, conforme Normas de Fornecimento da mesma, com caixa polifásica para acondicionamento do medidor. Optou-se por uma instalação do tipo monofásica (M1 conforme NT.00001.EQTL REV07), logo a proteção geral das instalações em 380/220V será utilizado um disjuntor no painel de medição, com classe de tensão de 600V, 25A, 10kA, e cabos alimentadores na formação #10(10)[10] EPR/XLPE. Da medição sairá alimentação do disjuntor do quadro responsável pela proteção do circuito do pórtico 1x16A.

Nas implantações 2,3 e 4 (AVENIDA LOURIVAL MELO MOTA, AVENIDA CACHOEIRA DO MEIRIM e AV. ASSIS CHATEAUBRIAND) foi proposto a interligação com a iluminação pública mais próxima, com a proteção do circuito do pórtico 1x16A e cabos na formação conforme quadro de cargas.

Foram considerados no projeto LETREIROS COM WI-FI. Para a utilização dos mesmos basta, que qualquer técnico vá até o local e se conecte a rede WI-FI projetada pelo letreiro, uma vez conectado e utilizando de aplicativo com login e senha, o técnico será capaz de alterar as mensagens que serão exibidas.

4.3. CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA PELA CARGA INSTALADA CONFORME TABELA 1 DA NT.00001.EQTL REV07

8 TABELAS

TABELA 1 – Dimensionamento do Ramal de Ligação e Entrada das Instalações em 220/380V

METODO DE CÁLCULO		TIPOS DE FORNECIMENTO	CARGA A kW	DISJUNTOR TERMO-MAGNÉTICO (A)	RAMAL DE LIGAÇÃO					DIÂMETRO NOMINAL Ø ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO (pol.)	CONDUTOR COBRE ISOLADO MÍNIMO DO CLIENTE (ASE/NEUTRO) (mm²)	CONDUTOR DE ATERRAMENTO (AÇO CORREDOR) (mm²)	DIÂMETRO NOMINAL Ø ELETRODUTO A TERRAMENTO (pol.)
Distância até 2 km da orla marítima					Distância a partir de 2 km da orla marítima								
CABO DE COBRE CONCENTRICO OU DUPLEX (mm²)	CABO DE COBRE MULTIPLEXADO (mm²)				ELETRODUTO DE PVC COM PROTEÇÃO ANTILUVIA	CABO DE ALUMÍNIO MULTIPLEXA DO (mm²)							
						DUPLEX/ CONCENTRI	QUADRUPL EX						
CARGA INSTALADA	MONOFÁSICO	Até 4	25 (MONO)	4	-		10	-	3/4	4	4	1/2	
		De 4 a 8	40 (MONO)	6	-		10	-	3/4	6	6	1/2	
		De 8 a 12	60 ou 63 (MONO)	10	-		10	-	3/4	10	6	1/2	

4.4. QUADROS PRIMÁRIOS

No Quadro de Distribuição de Iluminação (QD-ILU), localizado na parede do fundo dentro do veleiro, está projetado um disjuntor de proteção do circuito 1x16A + DR 25A, que alimentará a iluminação e os letreiros LED, conforme registrado no Diagrama Unifilar.

O esquema de aterramento adotado no projeto é o TN-S (Terra e Neutro separados). Cada quadro de distribuição de energia possuirá barra de terra, nesta barra de terra serão aterrados todos os circuitos.



4.5. QUADROS ELÉTRICOS

Os quadros serão montados de acordo com os Diagramas Unifilares e quadros de cargas do projeto com placa transparente para proteção do barramento e conexão dos alimentadores e partes vivas, quando da visita ao quadro. Os disjuntores serão adquiridos conforme especificações técnicas e quadros de cargas dos desenhos do projeto.

Deve-se manter uniformidade do fornecimento, ou seja, todos os equipamentos devem ser de um só fabricante ou mesmo padrão estético.

Os condutores instalados no interior dos quadros devem ser agrupados por circuitos e arrumados, de modo que se evite uma montagem mal-acabada. Os circuitos devem ser identificados por numeração, de acordo com o Diagrama Unifilar de cada quadro. A identificação dos quadros e dos disjuntores será feita com plaquetas de acrílico.

Atrás de cada porta dos quadros, a contratada deverá apresentar um diagrama unifilar dos mesmos, de acordo com o Projeto.

4.6. QUADRO DE CARGAS E DEMANDA

PÓRTICO VELEIRO 01												380/220
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO												
QD-ILU												
CIRC.	POTÊNCIA kW	POTÊNCIA kVA	TENSÃO V	CORRENTE A	DISJ. A	IDR A	EQUILIBRIO			COND. mm²	ELETRODUTO PVC (mm)	IDENT. DOS CIRCUITOS
							R	S	T			
1	0,50	0,54	220	2,47	1x16	2x25			0,54	#2,5(2,5)[2,5] - 750V PVC	3/4"	ILUMINAÇÃO (2x300W - 2x100W)
2												RESERVA
3												RESERVA
4												RESERVA
5												RESERVA
TOTAL	0,50	0,54	220	2,5					0,54	#10(10)[10] - 1 kV EPR/XLPE	1.1/4"	QD-ILU
LOCALIZAÇÃO:		ORIGEM REDE DE BAIXA TENSÃO	FREQUÊNCIA			DISTÂNCIA			QUEDA DE TENSÃO			
INTERIOR DO MONUMENTO			60 HZ			18 metros			0.09%			

PÓRTICO VELEIRO 02												380/220
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO												
QD-ILU												
CIRC.	POTÊNCIA kW	POTÊNCIA kVA	TENSÃO V	CORRENTE A	DISJ. A	IDR A	EQUILIBRIO			COND. mm²	ELETRODUTO PVC (mm)	IDENT. DOS CIRCUITOS
							R	S	T			
1	0,50	0,54	220	2,47	1x16	2x25			0,54	#2,5(2,5)[2,5] - 750V PVC	3/4"	ILUMINAÇÃO (2x300W - 2x100W)
2												RESERVA
3												RESERVA
4												RESERVA
5												RESERVA
TOTAL	0,50	0,54	220	2,5					0,54	#4(4)[4] - 1 kV EPR/XLPE	1.1/4"	QD-ILU
LOCALIZAÇÃO:		ORIGEM ILUMINAÇÃO PÚBLICA	FREQUÊNCIA			DISTÂNCIA			QUEDA DE TENSÃO			
INTERIOR DO MONUMENTO			60 HZ			45 metros			0,56%			



PÓRTICO VELEIRO 03												380/220 V	
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO													
QD-ILU													
CIRC.	POTÊNCIA kW	POTÊNCIA kVA	TENSÃO V	CORRENTE A	DISJ. A	IDR A	EQUILIBRIO			COND. mm²	ELETRODUTO PVC (mm)	IDENT. DOS CIRCUITOS	
							R	S	T				
1	0,50	0,54	220	2,47	1x16	2x25			0,54	#2,5(2,5)[2,5] - 750V PVC	3/4"	ILUMINAÇÃO (2x300W - 2x100W)	
2												RESERVA	
3												RESERVA	
4												RESERVA	
5												RESERVA	
TOTAL	0,50	0,54	220	2,5					0,54	#25(25)[16] - 1 kV EPR/XLPE	1.1/4"		
LOCALIZAÇÃO:		ORIGEM ILUMINAÇÃO PÚBLICA	FREQUÊNCIA			DISTANCIA			QUEDA DE TENSÃO				QD-ILU
INTERIOR DO MONUMENTO			60 HZ			A PROXIMADA 900 metros			1.84%				

PÓRTICO VELEIRO 04												380/220 V
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO												
QD-ILU												
CIRC.	POTÊNCIA kW	POTÊNCIA kVA	TENSÃO V	CORRENTE A	DISJ. A	IDR A	EQUILIBRIO			COND. mm²	ELETRODUTO PVC (mm)	IDENT. DOS CIRCUITOS
							R	S	T			
1	0,50	0,54	220	2,47	1x16	2x25			0,54	#2,5(2,5)[2,5] - 750V PVC	3/4"	ILUMINAÇÃO (2x300W - 2x100W)
2												RESERVA
3												RESERVA
4												RESERVA
5												RESERVA
TOTAL	0,50	0,54	220	2,5					0,54	#4(4)[4] - 1 kV EPR/XLPE	1.1/4"	QD-ILU
LOCALIZAÇÃO:		ORIGEM ILUMINAÇÃO PÚBLICA	FREQUÊNCIA			DISTANCIA			QUEDA DE TENSÃO			
INTERIOR DO MONUMENTO			60 HZ			21 metros			0,26%			

PÓRTICO VELEIRO 05												380/220 V
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO												
QD-ILU												
CIRC.	POTÊNCIA kW	POTÊNCIA kVA	TENSÃO V	CORRENTE A	DISJ. A	IDR A	EQUILÍBRIO			COND. mm²	ELETRODUTO PVC (mm)	IDENT. DOS CIRCUITOS
							R	S	T			
1	0,50	0,54	220	2,47	1x16	2x25			0,54	#2,5(2,5)[2,5] - 750V PVC	3/4"	ILUMINAÇÃO (2x300W - 2x100W)
2												RESERVA
3												RESERVA
4												RESERVA
5												RESERVA
TOTAL	0,50	0,54	220	2,5					0,54	#10(10)[10] - 1 kV EPR/XLPE	1.1/4"	QD-ILU
LOCALIZAÇÃO:		ORIGEM ILUMINAÇÃO PÚBLICA	FREQUÊNCIA			DISTÂNCIA			QUEDA DE TENSÃO			
INTERIOR DO MONUMENTO			60 HZ			24 metros			0,12%			

Foi considerada a demanda 100% em todos os quadros.

4.7. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Caberá ao CONSTRUTOR a perfeita observância de todos os normativos da concessionária local no que se refere à execução das instalações.

Os quadros devem ser montados de acordo com os Diagramas Unifilares e quadros de cargas dos projetos, com placa transparente para proteção do barramento e conexão dos alimentadores e partes vivas, quando da visita ao quadro. Os disjuntores serão adquiridos conforme especificações técnicas e quadros de cargas dos desenhos do projeto.



Deve-se manter uniformidade do fornecimento, ou seja, todos os equipamentos devem ser de um só fabricante ou mesmo padrão estético.

Os condutores instalados no interior dos quadros devem ser agrupados por circuitos e arrumados, de modo que se evite uma montagem mal acabada. Os circuitos devem ser identificados por numeração, de acordo com o Diagrama Unifilar de cada quadro. A identificação dos quadros e dos disjuntores será feita com plaquetas de acrílico.

Atrás de cada porta dos quadros, a contratada deverá apresentar um diagrama unifilar dos mesmos, de acordo com o Projeto.

Os eletrodutos deverão ser instalados com cuidado, de modo a se evitar morsas que reduzam os seus diâmetros.

Após a instalação dos eletrodutos, eles devem ser tampados, nas caixas, com papelão ou estopa.

Não é permitida a emenda dos condutores alimentadores dos quadros.

Os condutores somente deverão ser enfiados após estar totalmente concluída a rede de eletrodutos e terminados todos os serviços de construção que possam danificar os mesmos.

Antes da enfição, deve-se passar uma bucha de estopa através dos eletrodutos, para se retirar à umidade e outra qualquer sujeira.

Não se fará emprego de curvas menores que 90° em cada trecho de canalização, entre duas caixas ou entre extremidades e caixas só poderão no Máximo ser empregadas 2 curvas de 90°.

As ligações dos condutores aos componentes elétricos devem ser feitas através de terminais de compressão apropriados. Nas ligações deverá ser empregada arruela lisa de pressão ou de segurança (dentadas), além dos parafusos e/ ou porcas e contra - porcas, onde aplicáveis. No caso de dois condutores ligados ao mesmo terminal (ou borne), cada condutor deve ter seu terminal.

O construtor procederá à verificação final das instalações de cada item do CHECK LIST fornecido pela fiscalização de obras.



5. ESTRUTURAS DE CONCRETO

A construção deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto estrutural executivo a ser elaborado por profissional qualificado. O mesmo deve seguir as premissas descritas no memorial descritivo.

Toda e qualquer alteração que for necessária deverá ser previamente comunicada no qual passará por análise criteriosa, a se atender as NBR que a assistem o atendimento será realizado.

As cotas de implantação da obra, as cotas e os níveis das fôrmas, deverão ser verificados pelo responsável técnico pela obra antes da execução dos mesmos.

5.1. FUNDAÇÃO

As sondagens foram realizadas pela empresa AGAPPI ENGENHARIA em junho de 2023. A tensão admissível do solo calculada foi de 2kgf/cm^2 com a cota de assentamento das sapatas definida com 1,8m. As fundações projetadas foram sapatas isoladas.

5.2. FORMAS

As formas deverão ser limpas, removendo concreto velho, gesso, graxa, ou outra sujeira, bem como pregos e parafusos.

Será aplicado sobre toda a superfície de contato com o concreto um desmoldante adequado para permitir a desforma sem provocar danos ao concreto.

As formas deverão apresentar superfície lisa e plana, perfeita estanqueidade, rigidez, e resistência necessária para resistir aos esforços oriundos da concretagem sem apresentar deformações, vazamentos de nata ou outro efeito que venha a provocar defeitos ao concreto.

A desforma só se processará quando a estrutura tiver resistência necessária para absorver aos esforços oriundos da retirada das formas conforme estabelece o item 14.2 da NBR 6118.

5.3. ARMAÇÃO

As armaduras serão posicionadas conforme as indicações de projeto, com cobrimentos rigorosamente garantidos através de espaçadores externos de plástico ou argamassa e espaçadores internos de arame (suportes de metal) de forma a não permitir que as armaduras sejam deslocadas durante a concretagem.



Não poderão ser empregados na obra aços de qualidades diferentes das especificadas no projeto, sem aprovação do projetista.

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à sua aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas pela oxidação.

O dobramento das barras deverá ser feito respeitando-se os raios mínimos preconizados na NBR 6118.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitos de acordo com o previsto no projeto; as não previstas deverão atender à NBR 6118.

5.4. CONCRETO

O concreto deverá ser dosado para atender a resistência característica especificada no projeto e possuir trabalhabilidade adequada para permitir o lançamento e adensamento de forma a não ocorrerem desagregações, nichos ou cavernas. Não será permitido o amassamento manual do concreto.

O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido um intervalo maior que uma hora entre o final do amassamento e o início do lançamento. Com o uso de retardadores de pega o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo. Em nenhuma hipótese se fará lançamento após o início da pega.

O concreto deverá ser transportado do local de seu amassamento até o local de lançamento sem que acarrete segregação ou desagregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer um deles por vazamento ou evaporação.

Quando o lançamento do concreto for interrompido e, assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o novo trecho. Antes de reiniciar-se o lançamento, deverá ser removida a nata e saturada a superfície da emenda.

Enquanto não atingir o endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como, mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, águas torrenciais, agentes químicos, bem como contra choques e vibrações de intensidade tal que possam provocar fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência a armadura.



A proteção contra a secagem prematura, pelo menos nos sete primeiros dias após o lançamento do concreto, poderá ser feita mantendo umedecida a superfície ou protegendo-a com uma película impermeável.

5.5. PARAMETROS DE CÁLCULO

➤ Concreto

Resistências Características

$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

Peso Específico do Concreto Armado

$= 2500 \text{ Kgf/cm}^3 \text{ OU } 25 \text{ KN/m}^3$

Módulo de Elasticidade

$E_{ci} = 30672,5 \text{ MPa}$

$E_{cs} = 26071,6 \text{ MPa}$

Classe de Agressividade

Classe: II

Cobrimentos das Armaduras

$cl_{aje} = 30 \text{ mm}$ cpilar/cviga= 30 mm

Fator Água/Cimento

a/c 0,55

➤ Aço

Tipo de Barra

CA 50 Barra de Alta aderência

Módulo de Elasticidade

$E_s = 210 \text{ GPa}$



➤ **Argamassa**

Terá resistência à compressão de 5 Mpa, com traço de: 1:1:4,5 a 6 - Será utilizado microconcreto estrutural (Grout), com traço de 1:0,1:1,5:1,6. Com resistência característica a compressão de 25,4 Mpa.

➤ **Armações**

As armações previstas serão executadas de acordo com o projeto estrutural. Em resumo serão armadas todas as paredes estruturais, cintas, pilares como também as lajes, que serão do tipo treliçada bidirecional com bloco de EPS e totalizando uma laje com espessura de 24 cm.

➤ **CONTROLE TECNOLÓGICO**

O laboratório deverá ter credenciamento no Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, conforme resolução nº 9 de 24/8/92 do CONMETRO – Conselho Nacional de Metrologia, em nome do seu laboratório, localizado em São Paulo.

O controle tecnológico é de responsabilidade da contratada, que deve tomar todas as medidas necessárias para que os materiais atendam a todas as especificações de projeto e das Normas da ABNT.

A contratada deverá ter na obra um arquivo de todos os registros, certificados, laudos relativos aos ensaios, visando o princípio da rastreabilidade. Deverá ser mantido na obra, em caráter permanente, arquivo de todos os quadros de resumo para programação de ensaios/inspeções, pedidos de ensaios, quadro de controle de ensaios/inspeções e recebimento dos materiais, relatórios de ensaios e livro de ocorrência.

Os materiais inspecionados deverão ser separados em lotes, sempre devidamente identificados com etiquetas autoadesivas ou lacres invioláveis, compatíveis com sua embalagem (que deve ser objeto de verificação). Desta forma é possível proceder à aceitação ou rejeição dos lotes, conforme os resultados do fabricante ou fornecedor.

Sempre que possível, realizar os ensaios dos materiais antes da entrega na obra, ou seja, enquanto ainda estiverem nos depósitos do fabricante ou fornecedor.

Emitir para cada lote dos materiais ensaiados um relatório conclusivo que atesta a qualidade do material.

O controle tecnológico do concreto é de responsabilidade da construtora, esta deve tomar todas as medidas necessárias para que o concreto atenda a todas as especificações de projeto e de normas da ABNT.



5.6. COMBINAÇÕES E CARREGAMENTOS

➤ Carregamentos Adotados

São considerados os carregamentos que podem produzir efeitos para a segurança da estrutura em exame, levando-se em conta os possíveis estados limites últimos e de serviço.

O peso próprio da estrutura e empuxos permanentes são calculados como ações permanentes em cada peça.

Ações permanentes indiretas e as ações variáveis, como as cargas acidentais previstas na NBR6120, sejam variáveis diretas ou indiretas também são consideradas, conforme o capítulo 11 da NBR6118.

No cálculo de cada peça que compõe a estrutura estão descritas as ações e seus respectivos valores calculados.

➤ Combinações de Carregamentos

São feitas combinações ultimas normais e combinações de serviço.

A combinação última segue o estabelecido na NBR6118, tabela 11.3, bem como a combinação de serviço segue o descrito na tabela 11.4.

Os coeficientes adotados nos cálculos seguem o recomendado na norma em suas tabelas 11.1 e 11.2.

No cálculo de cada peça que compõe a estrutura estão descritas as combinações de ações e seus respectivos valores calculados.



6. ESTRUTURAS DE METALICAS

O Aço estrutural a ser empregado na estrutura de perfis laminados ou soldados, perfis conformados a frio, chapas, tubos ou barras deverão ser novos e atender às seguintes especificações mínimas:

Grau	Fy (Mpa)	Fu (Mpa)
CF-26	260/260	400/410
MR-250	250	400

A Estrutura

6.1. TOLERÂNCIAS

- O peso dos perfis não deverá variar de mais ou menos 10%. Essa tolerância é aplicável a peças individuais e não ao lote.
- O diâmetro externo dos tubos não deverá variar de mais ou menos 1% em relação ao diâmetro especificado nas tabelas de tubos.
- A espessura mínima da parede de qualquer tubo, mediada em qualquer ponto ao longo do seu comprimento, não poderá variar para menos de 12,5% da espessura nominal constante de catálogos.
- A massa de tubos estruturais não deverá ser inferior a 3,5% do valor especificado em tabelas de fabricantes.
- Para comprimentos inferiores ou iguais a 6000 mm, 13 mm para mais ou 6 mm para menos.
- Para comprimentos superiores a 6000 mm, 20 mm para mais ou 6 mm para menos.



6.2. DEFORMAÇÕES

- Não será necessário aplicar contra-flecha à estrutura, no entanto o montador deverá controlar topograficamente e corrigir deformações decorrentes de erros de montagem tais como falta de alinhamento, nivelamento e prumo.
- As tolerâncias aplicáveis a esses desvios são as seguintes:
- Prumo das vigas principais: 5 mm
- Alinhamento: 40 mm
- Nivelamento da estrutura de suporte do piso: 10 mm

6.3. LIGAÇÕES SOLDADAS

Soldas executadas no campo deverão ser reduzidas a um mínimo indispensável e deverão ser feitas rigorosamente de acordo com os desenhos de projeto estrutural. Todas as soldas deverão ser executadas e inspecionadas de acordo com as especificações “Structural Welding Code”, AWS D1.1, “Structural Welding Code – Sheet Steel” AWS D1.3 e Recommended Practice for Resistance Welding AWS C1.1 da American Welding Society.

Todas as soldas de filete ou de entalhe deverão ser contínuas não se permitindo em nenhuma hipótese soldas intermitentes e frestas entre as partes soldadas que possam dar origem a processos de corrosão. A dimensão mínima das soldas de filete deverá ser de 5 mm.

Todas as bordas cortadas por meios térmicos deverão estar isentas de entalhes e depressões e deverão ter acabamento esmerado.

Eletrodos revestidos, para solda manual, deverão ser do tipo E70XX.

Todos os materiais a serem utilizados nos processos de soldagem deverão ser armazenados em locais limpos e secos não devendo ser utilizados eletrodos úmidos, danificados ou sujos.

Os pontos de solda, toque de arco elétrico e respingos de solda, deverão ser removidos por esmerilhamento. As soldas que apresentarem defeitos tais como trincas, inclusão de escória, porosidade, mordeduras, penetração incompleta, etc. e que estiverem fora das tolerâncias, deverão ser removidas e convenientemente refeitas. Especial atenção deverá ser dada aos perfis dos filetes de solda os quais deverão ser mantidos dentro das tolerâncias da AWS.



6.4. SEGURANÇA NA MONTAGEM DA ESTRUTURA:

Durante a montagem é obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) devendo ser verificado se os cintos de segurança estão sendo usados corretamente.

Todos os soldadores devem estar equipados com EPI's apropriados. Jamais deverão soldar uma estrutura que esteja molhada ou úmida.

6.5. COMBINAÇÕES E CARREGAMENTOS

➤ Carregamentos Adotados

São considerados os carregamentos que podem produzir efeitos para a segurança da estrutura em exame, levando-se em conta os possíveis estados limites últimos e de serviço.

A carga adotada para cálculo da cobertura foi 20kgf/m² além do peso próprio.

O peso próprio da estrutura e empuxos permanentes são calculados como ações permanentes em cada peça.

Ações permanentes indiretas e as ações variáveis, como as cargas acidentais previstas na NBR6120, sejam variáveis diretas ou indiretas também são consideradas, conforme o capítulo 11 da NBR6118.

No cálculo de cada peça que compõe a estrutura estão descritas as ações e seus respectivos valores calculados.



➤ Combinações de Carregamentos

Para as distintas situações de projeto, as combinações de ações serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

- **Com coeficientes de combinação**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Sem coeficientes de combinação**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Onde:

G_k Ação permanente

Q_k Ação variável

γ_G Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de segurança da ação variável principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de segurança das ações variáveis de acompanhamento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinação da ação variável principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinação das ações variáveis de acompanhamento

E.L.U. Concreto: ABNT NBR 6118:2007

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.250	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. Aço dobrado: ABNT NBR 14762: 2010

Normal				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Deslocamentos

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (γ)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

**E.L.U. Aço laminado: ABNT NBR 8800:2008**

Normal				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_s)
Permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700