



## MEMORIAL DESCRITIVO

### CONSTRUÇÃO DE PÍER FIXO COM ACESSIBILIDADE.

Imóvel: Píer da Costeirinha

Proprietário: Prefeitura Municipal de Angra dos Reis

Bairro: São Bento

Cep: 23909-000 Distrito: 1º Distrito Município: Angra dos Reis UF: RJ

Área (m²): 154.55 Perímetro (m): 72,14

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P1, de coordenadas N 7454606.58 m e E 569430.99 m, Datum SIRGAS 2000 com Meridiano Central -45, localizado a Avenida Marquês de Leão ; deste, segue confrontando com Baía da Ilha Grande, com os seguintes azimute plano e distância: 150°58'17.16" e 31.82; até o vértice P2, de coordenadas N 7454578.76 m e E 569446.43 m; deste, segue confrontando com Baía da Ilha Grande, com os seguintes azimute plano e distância: 240°58'17.16" e 5.00; até o vértice P3, de coordenadas N 7454576.33 m e E 569442.06 m; deste, segue confrontando com Baía da Ilha Grande, com os seguintes azimute plano e distância: 330°58'17.16" e 30.00; até o vértice P4, de coordenadas N 7454602.57 m e E 569427.50 m; deste, segue confrontando com Av. Marques de Leão, com os seguintes azimute plano e distância: 40°57'6.73" e 5.32; até o vértice P1, de coordenadas N 7454606.58 m e E 569430.99 m, encerrando esta descrição. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, a partir da estação RBMC de Cachoeira Paulista (SP) de coordenadas E 501.524,483 m e N 7.491.112,296 m, localizada em 93920, e encontram-se representadas no sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central -45, tendo como DATUM SIRGAS 2000. Todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM.

#### • LOCALIZAÇÃO

O projeto em questão está localizado no Bairro São Bento, na cidade de Angra dos Reis e seu acesso se dá pela Av. Marquês de Leão, 500-698. Como ponto de referência é apresentada a seguinte coordenada: Latitude 23°0'56.20''S e Longitude 44°19'20.56''O.



Figura 1 – Localização



- **OBJETIVO**

Construção de píer fixo em concreto armado e mirante com acessibilidade de acordo com a NBR 9050/2015 sobre enrocamento existente. O píer tem a largura de 5,00 m e comprimento de 30,00 m, totalizando 150,00 m<sup>2</sup>, somando-se 4,55m<sup>2</sup> de intervenção na calçada totalizando 154,55m<sup>2</sup>, seu formato é em “I”. A construção visa garantir melhor estrutura de apoio ao morador e turista. O Píer oferece acessibilidade, mirante e facilidade de acesso de banhistas ao mar. Não servirá para atracação de embarcações. O projeto também está de acordo com a NORMAN-11/DPC Mod3 e NORMAN17/DHN VER.4 e conta com sinalização náutica. O recurso proveniente para construção do píer é fruto do Convênio junto ao Governo Federal sob o Contrato de Repasse nº 890002/2019, celebrado junto ao Município de Angra dos Reis.

- **PROPOSTA E TERRENO**

O Píer será edificado em área onde atualmente há um enrocamento conhecido como “Costeirinha”, de propriedade da Prefeitura Municipal de Angra dos Reis.

A proposta da construção é de aproveitamento do enrocamento atual, englobando intervenção na calçada e no estacionamento existente na Av. Marquês de Leão, com acessibilidade de acordo com a NBR 9050/15. Não haverá remanejamento, retirada ou colocação de novas pedras. Os pilares de sustentação da laje do píer serão assentados sobre as pedras existentes.

O píer terá 30,00 m de comprimento por 5,00 m de largura, construído em quase sua totalidade sobre o enrocamento existente. Área Total Edificada (ATE): 150,00 m<sup>2</sup>. Sendo aproximadamente 26,00 m x 5,00 m sobre o enrocamento existente (área seca) e aproximadamente de 4,00 m x 5,00 m sobre o espelho d'água (área molhada) apoiado por pilares encamisados. Área total de 150,00 m<sup>2</sup> sendo 130,00 m<sup>2</sup> sobre enrocamento existente (área seca) e 20,00 m<sup>2</sup> sobre o espelho d'água (área molhada).

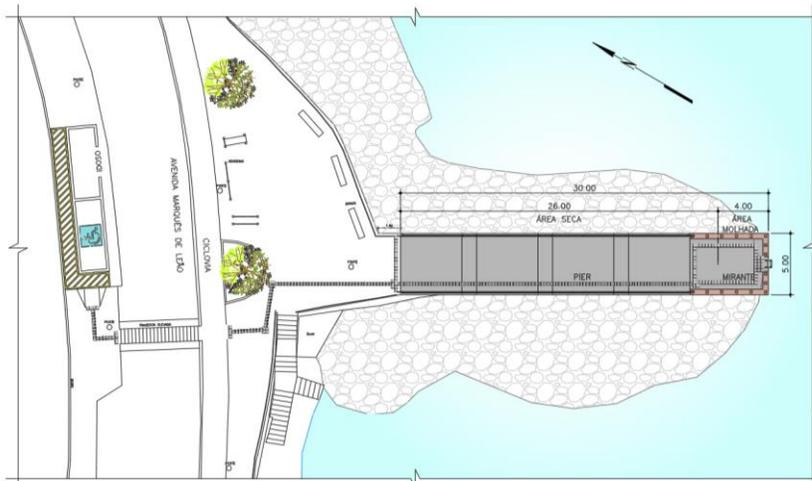


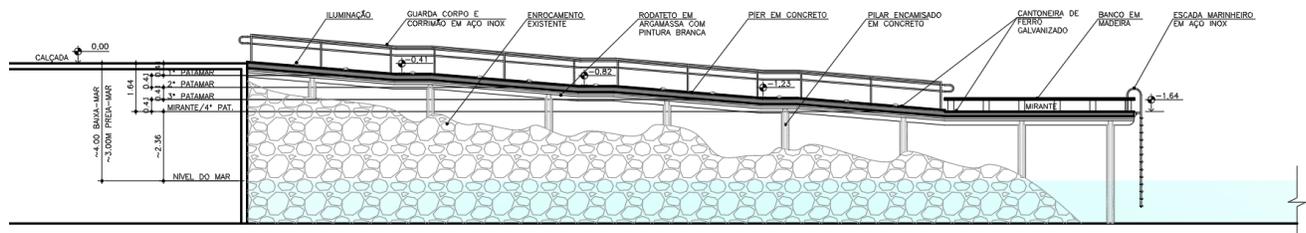
Figura 2 – Planta esquemática área seca/molhada. Sem escala.



Optou-se por construir o piso do píer em concreto armado devido à facilidade de manutenção e durabilidade do material, tendo em vista se tratar de um equipamento urbano público com grande circulação de pessoas. A parte do mirante que ficará em balanço sobre o espelho d'água será apoiada sobre pilares encamisados. O terreno escolhido situa-se na Av. Marquês de Leão, também conhecida como Estrada do Pontal, seu acesso principal se dá pelo centro da cidade, antes do Colégio naval. O local é servido por sistema de transporte coletivo e estacionamento de veículos. Será utilizado para fechamento da área de obra tapume de vedação ou proteção, executado com telhas trapezoidais de aço galvanizado (esp.: 0,5 mm), considerando a utilização das telhas 4 vezes.

- **SISTEMAS CONSTRUTIVOS:**

**FUNDAÇÕES:** Serão executados pilares em concreto armado encamisados com diâmetro de 250 mm executado sobre enrocamento existente acompanhando inclinação e se adequando ao caimento especificado em projeto, sendo dois desses pilares executados fora do enrocamento.



*Figura 3 – Vista Lateral com enrocamento existente e pilares. Sem escala.*

Os Pilares executados sobre o enrocamento serão encamisados com Tubo de PVC e armados com ferragem de 25 mm a ser ancorada ao enrocamento por meio de perfuração rotativa e grauteada com argamassa SikaGraute ou similar.

A fiscalização acompanhará a locação das ancoragens e, liberará para perfuração se estiver dentro dos parâmetros adequados para que a ancoragem atinja da melhor forma a profundidade projetada, para que a armadura tenha área de fixação ao longo de todo seu comprimento.

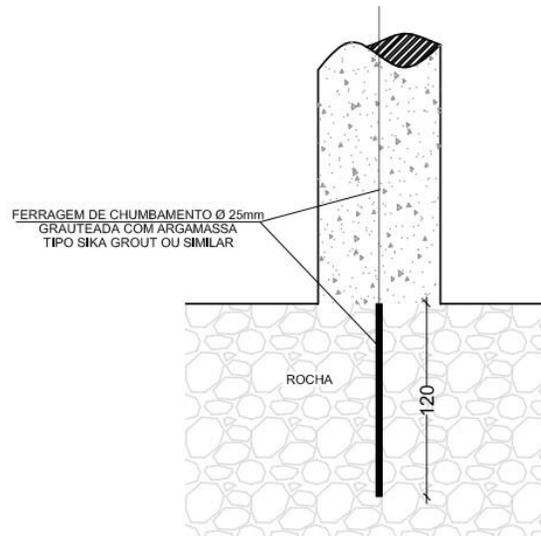


Figura 4 – Detalhe de ancoragem dos Pilares em Rocha. Sem escala.

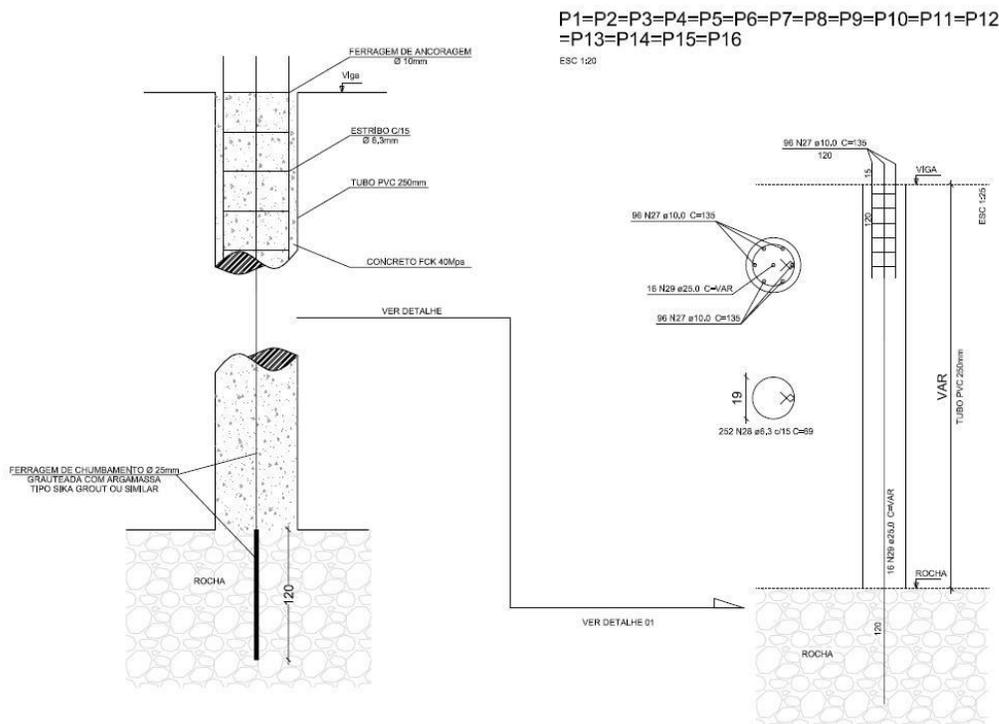


Figura 5 – Detalhe dos pilares executados sobre enrocamento. Sem escala.



Os Pilares executados fora do enrocamento serão armados com ferragem radial de 10 mm a ser posicionada após a concretagem. Serão escavados por meio de perfuração rotativa com a utilização de embarcação de apoio, encamisados com tubo de Aço, até atingir o ponto impenetrável.

Perfuração do solo auxiliada por circulação de água e inserção de tubos metálicos rosqueáveis de modo rotativo, que ficaram como camisas permanentemente; Acoplar o compressor de ar de alta pressão e executar a perfuração da rocha por processo rotopercussivo; Após atingir a cota de projeto, injetar golpes de água dentro da estaca, sem avançar a perfuração, para promover a limpeza interna do tubo; Instalação da armadura com auxílio do guincho auxiliar da própria perfuratriz, item que compõe planilha; Introdução do tubo de injeção até o final da perfuração e injetar a concreto 40 mpa fornecida em planilha orçamentária de baixo para cima, até que extravase pela boca do tubo de revestimento, garantindo que a água ou lama de perfuração seja substituída pelo concreto;

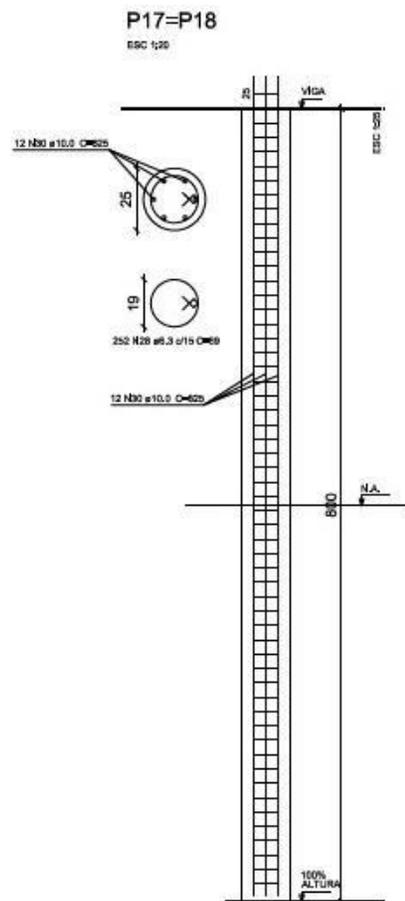


Figura 6 – Detalhe dos pilares executados fora do enrocamento. Sem escala.

**Obs: Foi contemplado em planilha o custo para utilização de mergulhador com objetivo de verificar locação e execução destes pilares.**



**ESTRUTURA:** Será totalmente em concreto armado obedecendo ao projeto de cálculo estrutural elaborado.

O píer será executado em pré laje tipo painel de 25 cm sobre vigas longitudinais em concreto armado, engastadas nos pilares a partir do “arranque” das armaduras dos mesmos. A altura final da laje será de 16 cm.

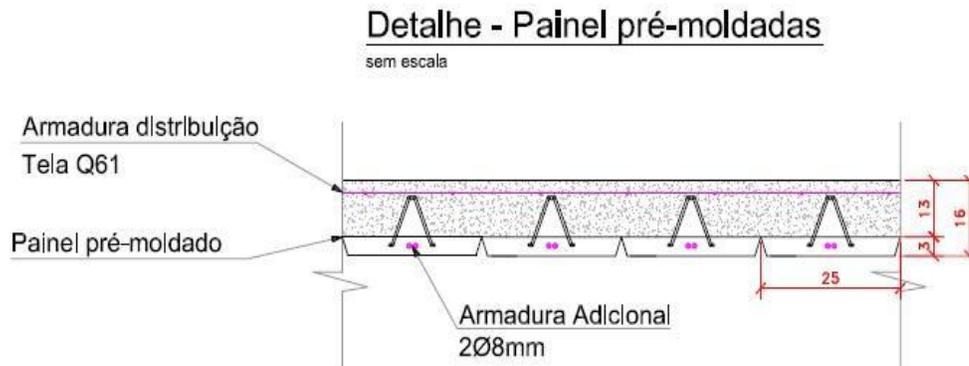


Figura 7 – Detalhe da pré laje, tipo painel. Sem escala.

A forma das lajes será montada de forma tradicional, tendo em vista que a mesma somente se dará após concretagem e desforma das vigas. Os escoramentos serão posicionados nas rochas a partir do enrocamento e, na área fora do enrocamento por “estrutura” tipo mão francesa, utilizando a estrutura já concretada como apoio. Todo trabalho fora do enrocamento se dará com auxílio de embarcação de apoio.

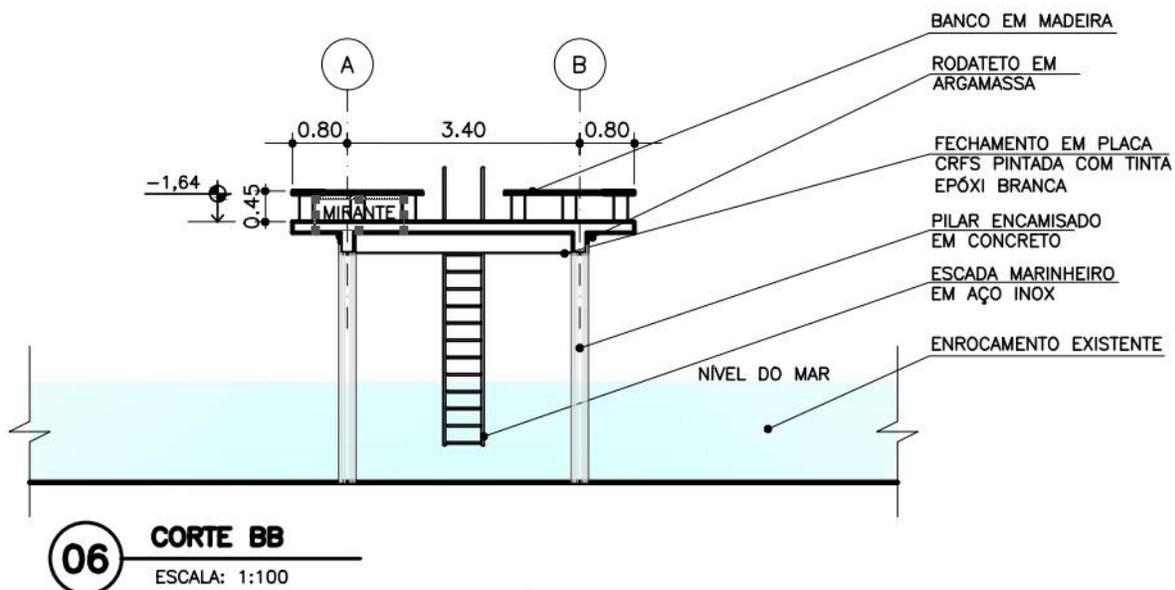


Figura 8 – Detalhe de Forro em Placas Cimentícias para proteção do fundo de laje



O fundo das lajes receberá uma proteção adicional de Placas Cimentícias (CRFS), fixadas com engradamento de aço galvanizado, o mesmo do sistema DryWall, visando melhoramento estético e proteção adicional para a Estrutura. Este “forro” receberá pintura tipo epóxi com objetivo de ser uma proteção adicional ao sistema construtivo.

As vigas especificadas em projeto serão em concreto armado e suas armaduras seguem conforme especificado no projeto estrutural. As formas da viga serão montadas de forma tradicional, exceto no trecho que se localiza fora do enrocamento onde se dará com a utilização de embarcação de apoio. Os escoramentos das formas seguirão os mesmos princípios das formas da laje para montagem.

**Obs: Todo serviço executado fora do enrocamento se dará com o uso de embarcação de apoio, conforme especificado em Memória de Cálculo e Orçamento.**

**CORRIMÃO:** Serão em aço inox aparafusados no concreto obedecendo a distância mínima de 10 cm da borda para fixação do parafuso.

**BANCOS:** Serão em madeira tratada na espessura de 5 cm apoiado sobre pilares de madeira tratada, quadrados, com dimensão de 20 x 20 cm.

**PISO:** O piso do píer será em concreto desempenado, vassourado e antiderrapante. A calçada e o píer contam também com piso podó tátil que guiará o deficiente visual.

#### **CARGAS ATUANTES NA ESTRUTURA:**

**A - Carga permanente:** é formada pelo peso próprio de todos os elementos constituintes da estrutura;

**B - Sobrecarga:** seu valor é em função da finalidade e da área em que a estrutura for construída. De acordo com o item 6 (tabela 10) da NBR 6120.

<b>Carga permanente</b>	<b>Sobrecarga</b>
3,75 kN/m <sup>2</sup> (peso próprio da estrutura)	5 kN/m <sup>2</sup> (Carga Acidental)
0,15 kN/m (guarda-corpo)	
<b>Total = 3,90 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>Total = 5,00 kN/m<sup>2</sup></b>



● **ACABAMENTOS:**

Ambiente	Piso	Corrimão	Mirante
Pier	Concreto desempenado, vassourado, antiderrapante e piso podotátil.	Corrimão em aço inox com alturas de acordo com a NBR 9050/2015	Bancos e pilares de sustentação dos bancos em madeira tratada.

● **PAVIMENTAÇÃO PÍER:**

**CONCRETO:** O piso será executado em concreto desempenado, vassourado antiderrapante.

**PISO DE ALERTA:** Nas rampas de acessibilidade será executado piso de alerta em placas vibro prensadas, com acabamento rústico, na cor vermelha, inclusive contrapiso com espessura de 3 cm. O piso de alerta terá largura de 25 cm e espessura de 3 cm, deverá obedecer às recomendações NBR 9050.

Nas rotas acessíveis será executado o piso direcional em placas vibro prensadas, com acabamento rústico, na cor amarela, inclusive o contrapiso com espessura de 3 cm. O piso direcional terá largura de 25 cm, espessura de 3 cm e comprimento conforme a rota apresentada em projeto.

● **ILUMINAÇÃO:**

O píer contará com duas (02) linhas de eletroduto de 1" ao longo do seu comprimento, para instalação das luminárias de sinalização. Conforme projeto.

De acordo com a NORMAM-17/DHN REV.4.

0317 – Sinalização de cais, píeres, molhes, enrocamentos, marinas, terminais, dolphins e trapiches. Para efeito desta Norma, são considerados cais, píeres, molhes, enrocamentos, marinas, terminais, dolphins e trapiches as construções junto a terra, que se estendem sobre as águas para servir à acostagem ou à atracação de navio e embarcação de qualquer espécie, no caso dos cais, píeres, terminais, dolphins, trapiches e marinas; ou para sua proteção, no caso de enrocamentos, e molhes.

a) As extremidades, quinas ou outros pontos julgados pertinentes das obras sobre águas citadas neste Item:

(...)

2 – Caso não estejam associadas a uma direção convencional do balizamento devem ser sinalizadas, no período noturno, por luzes fixas na cor amarela, com alcance mínimo de duas milhas náuticas.

b) As obras sobre águas citadas neste Item, complementarmente, devem ser iluminadas por luzes fixas, que não interfiram na visibilidade dos navegantes, de modo a mostrarem todas as suas extensões.

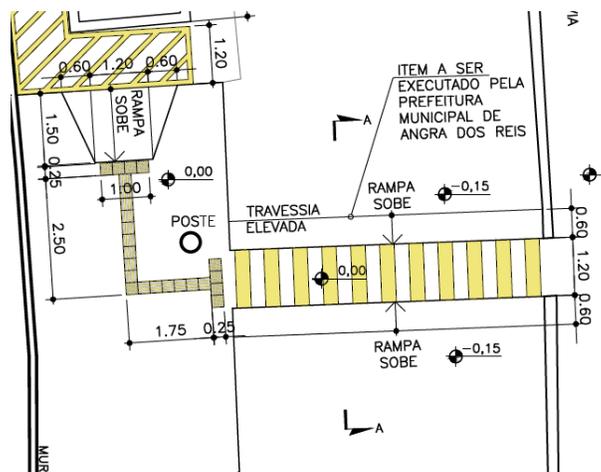


- **VAGAS DE ESTACIONAMENTO:**

Serão reservadas duas vagas de estacionamento para carros na Av. Marquês de Leão, sendo uma para portadores de necessidades especiais e outra para idosos.

- **ACESSIBILIDADE:**

Haverá execução de travessia elevada para acesso de portadores de necessidades especiais à calçada e pátio até o mirante. Serão regularizadas as calçadas de concreto fazendo a ligação da rua e estacionamento aos acessos e pátio, bem como implementada sinalização tátil de alerta e/ou direcional. A travessia em epígrafe será realizada com recursos próprios da Prefeitura Municipal de Angra dos Reis.



Elaborado em Março de 2021  
Revisado em Maio de 2021.

---

**Frederico José Silva Valério**  
**ARQUITETO**  
**CAU A41331-3**

---

**Luiz Filipe Silva de Medeiros**  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
**CREA 2009126928**



## MEMORIAL DESCRITIVO

### REFORÇO DE FUNDAÇÃO PARA APOIO DA SUPERESTRUTURA DO PÍER DA COSTEIRINHA

- **LOCALIZAÇÃO**

O projeto em questão está localizado no Bairro São Bento, na cidade de Angra dos Reis e seu acesso se dá pela Av. Marquês de Leão, 500-698. Como ponto de referência é apresentada a seguinte coordenada: Latitude 23°0'56.20''S e Longitude 44°19'20.56''O.



*Figura 1 – Localização*



- **OBJETIVO**

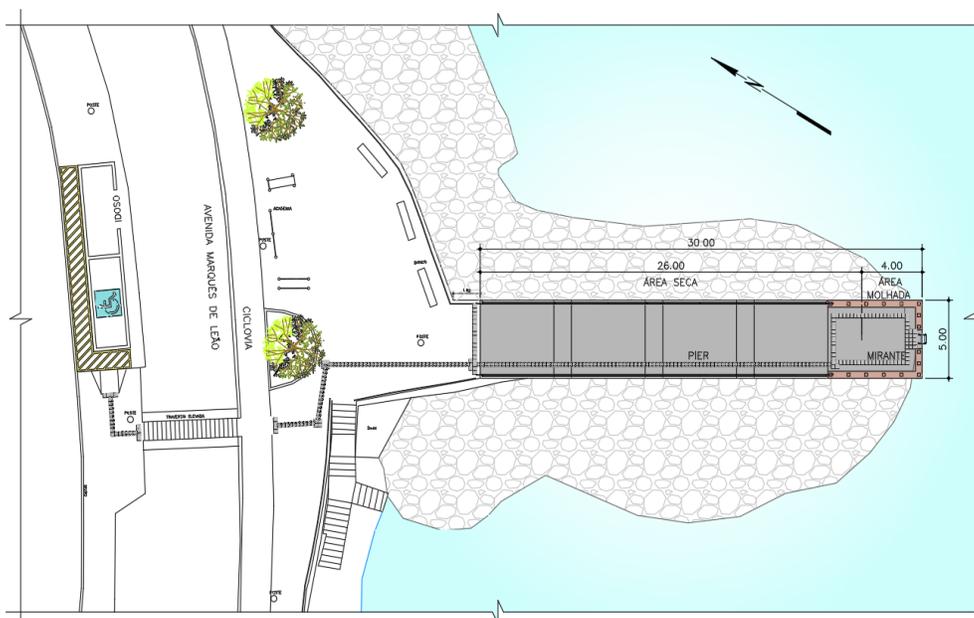
Construção e reforço da fundação para implantação do píer da costeirinha (Convênio com Caixa Econômica Federal nº 890002/2019), a fundação será executada em estaca escavada encamisada com tubo PVC, sua perfuração será com auxílio de perfuratriz à trado com diâmetro de 25cm, posteriormente será executado bloco de coroamento e vigamento, garantindo à segurança global do projeto de fundação. O píer tem a largura de 5,00 m e comprimento de 30,00 m, totalizando 150,00 m<sup>2</sup>, seu formato é em “I”. O objetivo deste projeto é a construção de uma melhor estrutura de fundação para o apoio da estrutura do píer que será implantado posteriormente (não contemplado neste contrato).

- **PROPOSTA E TERRENO**

O Píer será edificado em área onde atualmente há um enrocamento conhecido como “Costeirinha”, de propriedade da Prefeitura Municipal de Angra dos Reis.

A proposta de fundação para o referido local, será de execução de estacas escavadas com diâmetro de 25cm encamisada com tubo PVC, com auxílio de balsa modular, o material rochoso existente será retirado com auxílio de escavadeira hidráulica para a execução das estacas, após à execução das mesmas o material retirado será recolocado no mesmo local, também será acrescido um volume de material rochoso para complementação do enrocamento, o contrato engloba intervenção na calçada, meio-fio e guarda-corpo devido à demolição necessária para execução da referida obra de fundação.

O remanejamento do material rochoso (retirada e recolocação), se faz necessário devido à execução das estacas. Os pilares de sustentação da laje do píer serão completados no convênio 890002/2019 (Caixa Econômica Federal).



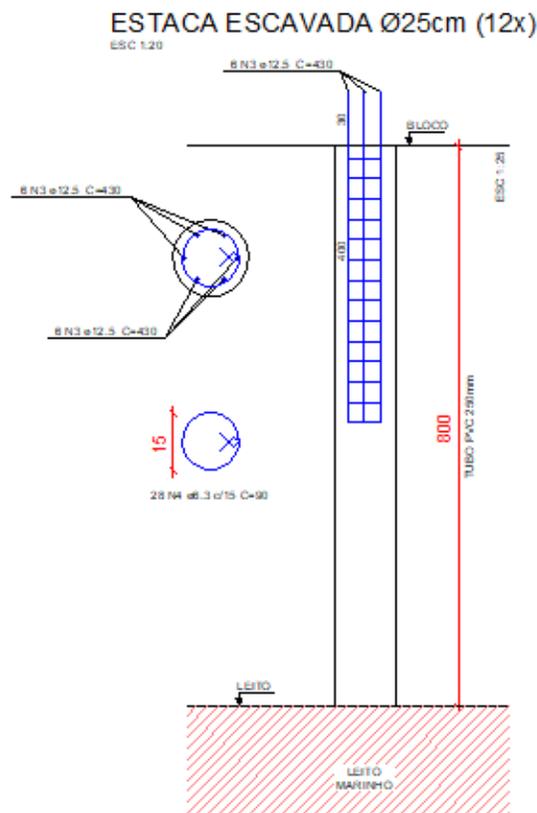
*Figura 2 – Planta esquemática do Píer da Costeirinha – ANEXO I*



Optou-se por utilização de estaca escavada devido ao local ter acesso limitado para implementação de outras formas de fundação profunda, a utilização de balsa modular irá auxiliar a escavação das estacas, garantindo apoio para a perfuratriz à trado realizar os serviços necessários. O terreno escolhido situa-se na Av. Marquês de Leão, também conhecida como Estrada do Contorno, seu acesso principal se dá pelo centro da cidade, antes do Colégio naval. Será utilizado para fechamento da área da obra tapume de vedação ou proteção, executado com chapas de madeira compensada, resinada, lisa, de colagem fenólica, à prova d'água, com 2,20 x 1,10m usando chapas de 10mm.

- **SISTEMAS CONSTRUTIVOS:**

**FUNDAÇÃO:** Serão executados fundação profunda do tipo estaca escavada com diâmetro de 25cm encamisadas com tubo PVC, e executadas sobre leito marinho após a relocação do material rochoso (enrocamento) existente. O concreto utilizado para a execução das estacas serão de 40MPa, conforme especificação da NBR 6118 (Projeto de Estruturas de Concreto) para classe de agressividade ambiental IV adotado.



*Figura 3 – Detalhe típico da Estaca Escavada*



A profundidade das estacas inicialmente serão de 800cm, devendo ser avaliado na elaboração do projeto executivo de fundação, as armaduras das estacas deverão ser posicionadas respeitando o cobrimento de 5cm da parede do tubo PVC e suas armaduras serão até o comprimento de 400cm, as bitolas e quantidade de armaduras estão explicitadas no projeto básico anexo. O projeto e execução da fundação deverão seguir a NBR 6122 (Projeto e Execução de Fundações).

**SUPERESTRUTURA:** Após à execução da fundação, serão executados blocos de coroamento com a finalidade de transmitir os esforços dos pilares (contemplado pelo convênio mencionado) para as estacas, os blocos tem dimensões de 60x60x50cm (C x L x H). Serão executados ainda, vigas de concreto armado fazendo o travamento das estacas e a interligação dos pórticos, gerando uma rigidez a mais para a estrutura.

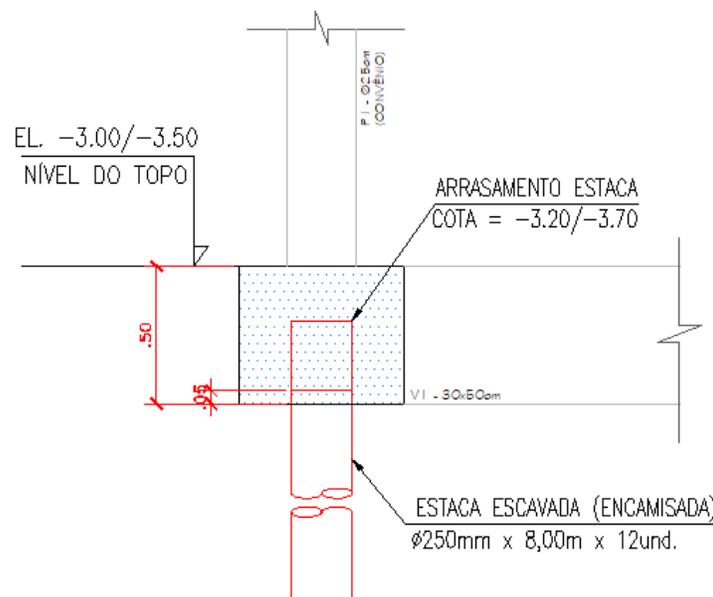


Figura 4 – Detalhe do Bloco de Coroamento e Viga.

As estacas escavadas deverão ficar embutidas no mínimo 5cm dentro do bloco de coroamento, conforme Figura 4. O cobrimento do bloco de coroamento e das vigas, deverão ser de 5cm, e o concreto de 40MPa, conforme especificação da NBR 6118 (Projeto de Estruturas de Concreto) para classe de agressividade ambiental IV adotado.

**DEMOLIÇÕES:** Devido às ações necessárias de intervenção no enrocamento (retirada e colocação do material rochoso), será utilizado escavadeira hidráulica para a realização dos serviços devido aos limites da área de intervenção, sendo assim, será necessário à demolição de parte do meio-fio, calçada, guarda-corpo e do piso existente, devido à movimentação do equipamento pesado sobre o mesmo.



ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS  
Secretaria Executiva de Planejamento e Parcerias  
Assessoria Institucional / Escritório de Projetos

**ASINI**

**Obs: Todos os serviços executados fora do enrocamento se dará com o uso de embarcação de apoio (balsa modular), conforme especificado em Memória de Cálculo e Planilha Orçamentária.**

**GUARDA-CORPO:** Será necessário devido a demolição mencionada acima, o guarda-corpo será executado em pilares de concreto e barras de aço horizontais de 1.1/2" de aço galvanizado. Com extensão total de 5.00m, em dois trechos: 2.00m e 3.00m, demonstrado na planta de demolição anexa.

**CALÇADA:** Será necessário devido a demolição mencionada acima, a execução da calçada será em concreto moldado in-loco, com espessura 8cm e armado. A área de intervenção está indicada na planta de demolição anexa.

**MEIO-FIO:** Será necessário devido a demolição mencionada acima, o meio-fio será do tipo conjugado curvo, de concreto simples  $f_{ck}=15\text{MPa}$ , moldado no local, tipo DER-RJ, medindo 0,65m de base e com altura de 0,30m, rejuntamento de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3,5. A área de intervenção está indicada na planta de demolição anexa.

**PISO:** Será necessário devido a demolição mencionada acima, o piso deverá ter concordância com o piso existente no local garantido a harmonização arquitetônica, sendo executado em pedra assentada sobre argamassa 1:3 (cimento e areia).

---

**Marcos César C. da Fonseca**  
**Eng. Civil**  
**Matrícula 28031**



ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS  
SECRETARIA DE GOVERNO E RELAÇÕES INSTITUCIONAIS  
SECRETARIA EXECUTIVA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO ESTRATÉGICA  
ASSESSORIA DE INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL / ESCRITÓRIO DE PROJETOS

## MEMÓRIA DE CALCULO

OBRA: Pier da Costeirinha

LOCAL: Avenida Marquês de Leão - S/N - São Bento - Angra dos Reis – RJ.

### 1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

1.1 - Encarregado geral com encargos complementares – SINAPI 90776

Total =	88,00	H
---------	-------	---

1.2 - Engenheiro civil de obra junior com encargos complementares – SINAPI 90777

Total =	44,00	H
---------	-------	---

1.3 - Unidade de referência para despesas dentro do canteiro de obras, tais como: consumo de água, telefone, energia elétrica, materiais de limpeza e de escritório, computadores, subsídios em alimentação e transportes, móveis e utensílios, ar condicionado, bebedouro, ART, fotografias, uniformes, diárias e demais itens que complementam as despesas já consideradas. Veja o critério para utilização deste item na contra-capa do Boletim Mensal de Custos – EMOP 05.100.0900-A

Total =	15,00	ur
---------	-------	----

### 2. SERVIÇOS INICIAIS E CANTEIRO DE OBRAS

#### 2.1 Serviços Iniciais

2.1.1 - Placa de identificação de obra pública, inclusive pintura e suportes de madeira. FORNECIMENTO e COLOCAÇÃO – EMOP 02.020.0001-A

Comprimento	Altura	Total
m	m	m <sup>2</sup>
2,40	1,20	2,88
Total		2,88

Padrão Caixa Economica Federal

Total =	2,88	m2
---------	------	----

2.1.2 – Locação de obra com aparelho topográfico sobre cerca de marcação, inclusive construção desta e sua pré-locação e o fornecimento do material e tendo por medição o perímetro a construir - EMOP 01.018.0002-A

Total =	70,00	m
---------	-------	---

2.1.3 – Instalação e ligação provisória para abastecimento de água e esgotamento sanitário em canteiro de obras, inclusive escavação, exclusive reposição da pavimentação do logradouro público - EMOP 02.015.0001-A

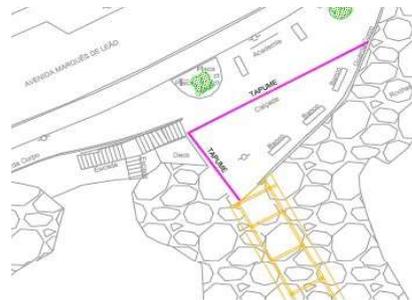
Total =	1,00	un
---------	------	----

#### 2.2. Canteiro de Obras

2.2.1 - Tapume de vedação ou proteção executado com telhas trapezoidais de aço galvanizado, espessura de 0,5mm, estas com 4 vezes de utilização, inclusive engradamento de madeira, utilizado 2 vezes e pintura esmalte sintético na face externa – EMOP 02.002.0010-A

Comprimento	Altura	Total
m	m	m <sup>2</sup>
28,00	2,20	61,60
Total =		61,60

Indicação em Planta



2.2.2 - Galpão aberto para oficinas e depósitos de canteiro de obras, estruturado em madeira de lei, cobertura de telhas de cimento sem amianto onduladas, de 6mm de espessura, piso cimentado e preparo do terreno – EMOP 02.010.0001-A

Comprimento	Largura	Total
m	m	m <sup>2</sup>
2,00	3,00	6,00
Total		6,00
Total =		6,00

  
191081  
ENG.CIVIL: DANILLO DE L S REIS  
CREA: 2016118697

### 3. ANDAIME

3.1 - Aluguel de andaime com elementos tubulares (fachadeiro) sobre sapatas fixas, considerando-se a área da projeção vertical do andaime e pago pelo tempo necessário à sua utilização, exclusive transporte dos elementos do andaime até a obra (vide item 04.020.0122), plataforma ou passarela de pinho (vide itens 05.005.0012 a 05.005.0015 ou 05.007.0007 e 05.008.0008), montagem e desmontagem dos andaimes (vide item 05.008.0001) - **EMOP 05.006.0001-B**

Local	Comprimento	Altura	Área	Meses	Total
	m	m	m2		m2xmês
Área lateral do Pier	30,00	4,00	120,00	2,00	240,00

Obs: Será realizado trecho por trecho

<b>Total =</b>	<b>240,00</b>	<b>m2xmês</b>
----------------	---------------	---------------

3.2 - Montagem e desmontagem de andaime com elementos tubulares - **EMOP 05.008.0001-B**

<b>Total =</b>	<b>240,00</b>	<b>m2</b>
----------------	---------------	-----------

3.3 - Plataforma ou passarela de madeira de 1ª, considerando-se aproveitamento da madeira 20 vezes, exclusive andaime ou outro suporte e movimentação (vide item 05.008.0008) - **EMOP 05.005.0012-B**

Local	Comprimento	Largura	Área
	m	m	m2
Área lateral do Pier	30,00	0,90	27,00

Obs: Será realizado trecho por trecho

<b>Total =</b>	<b>27,00</b>	<b>m2</b>
----------------	--------------	-----------

3.4 - Transporte de andaime tubular, considerando-se a área de projeção vertical do andaime, exclusive carga, descarga e tempo de espera do caminhão (vide item 04.021.0010) - **EMOP 04.020.0122-A**

Área	Distância	Total
m2	km	un.km
240,00	20,00	4.800,00

<b>Total =</b>	<b>4.800,00</b>	<b>m2xkm</b>
----------------	-----------------	--------------

3.5 - Carga e descarga manual de andaime tubular, inclusive tempo de espera do caminhão, considerando-se a área de projeção vertical - **EMOP 04.021.0010-A**

<b>Total =</b>	<b>240,00</b>	<b>m2</b>
----------------	---------------	-----------

3.6 - Movimentação vertical ou horizontal de plataforma ou passarela - **EMOP 05.008.0008-B**

<b>Total =</b>	<b>54,00</b>	<b>m2</b>
----------------	--------------	-----------

### 4. ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

4.1 - Cravação de tubo metálico 10", inclusive esgotamento com bomba de alta pressão e perfuratriz rotativa, exclusive concreto fck 40 MPA, ferragens e embarcação marítima de apoio - **COMP 02**

Elemento	Altura
	m
P17	4,00
P18	4,00
<b>Total</b>	<b>8,00</b>

Abaixo do nível de perfuração do solo

<b>Total =</b>	<b>8,00</b>	<b>m</b>
----------------	-------------	----------

4.2 - Tubo metálico 10" no mar para pilar do pier, inclusive esgotamento com bomba de alta pressão e perfuratriz rotativa, exclusive concreto fck 40 MPA, ferragens e embarcação marítima de apoio - **COMP 08**

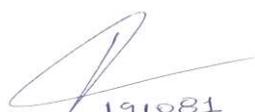
Elemento	Altura
	m
P17	4,30
P18	4,30
<b>Total</b>	<b>8,60</b>

Acima do nível de perfuração do solo

<b>Total =</b>	<b>8,60</b>	<b>m</b>
----------------	-------------	----------

4.3 - Tubo de PVC para esgoto, reforçado, ponta e bolsa, inclusive anel de borracha, ABNT-NBR 7362, de 250mm - **EMOP-I 05119**

Elemento	Altura
	m
P1	1,20
P2	1,20
P3	2,00
P4	2,00
P5	2,00
P6	2,00
P7	1,80
P8	1,80
P9	1,60
P10	1,60
P11	1,60

  
191081  
**ENG.CIVIL: DANILO DE L S REIS**  
**CREA: 2016118697**

P12	1,60
P13	1,80
P14	1,80
P15	3,30
P16	3,30
<b>Total</b>	<b>30,60</b>

**Total = 30,60 m**

**4.4 –** Pré-laje com painel treliçado, maciça, para vão de 4,10 a 5,20m, capeamento de 13 cm de espessura, fck=40MPa, sobrecarga de 2,5 a 3,5kN/m², inclusive armação negativa e positiva adicional. FORNECIMENTO e ASSENTAMENTO - REF. EMOP 11.031.0050-A - COMP 03

Elemento	Lx m	Ly m	Área m2
L3	0,80	30,00	24,00
L4	2,70	3,40	9,18
L5	0,80	30,00	24,00
L6	3,40	4,00	13,60
L7	3,40	4,00	13,60
L8	3,40	4,00	13,60
L9	3,40	4,00	13,60
L10	3,40	4,00	13,60
L11	3,40	4,00	13,60
L12	3,00	3,40	10,20
L13	0,80	3,40	2,72
<b>Total</b>			<b>151,70</b>

**Total = 151,70 m2**

**4.5 –** CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C40, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953) - SINAPI 34479

Elemento	Comprimento m	Largura m	Área m2	Altura m	Volume m3
V1	3,825	0,20	0,77	0,30	0,23
V2	3,15	0,20	0,63	0,30	0,19
V3	3,15	0,20	0,63	0,30	0,19
V4	3,15	0,20	0,63	0,30	0,19
V5	3,15	0,20	0,63	0,30	0,19
V6	3,15	0,20	0,63	0,30	0,19
V7	3,15	0,20	0,63	0,30	0,19
V8	3,15	0,20	0,63	0,30	0,19
V9	3,15	0,20	0,63	0,30	0,19
V10	28,45	0,20	5,69	0,30	1,71
V11	28,45	0,20	5,69	0,30	1,71
<b>Total</b>					<b>5,17</b>

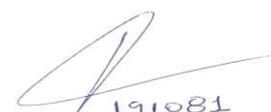
Elemento	Área m2	Altura m	Volume m3
P1	0,049	0,90	0,04
P2	0,049	0,90	0,04
P3	0,049	1,80	0,09
P4	0,049	1,70	0,08
P5	0,049	2,20	0,11
P6	0,049	1,70	0,08
P7	0,049	1,90	0,09
P8	0,049	1,50	0,07
P9	0,049	1,60	0,08
P10	0,049	1,30	0,06
P11	0,049	1,50	0,07
P12	0,049	1,30	0,06
P13	0,049	1,50	0,07
P14	0,049	1,50	0,07
P15	0,049	3,00	0,15
P16	0,049	3,00	0,15
P17	0,049	8,00	0,39
P18	0,049	8,00	0,39
<b>Total</b>			<b>2,09</b>

Elemento	Lx m	Ly m	Área m2	Espessura m	Volume m3
L1	-	-	0,90	0,16	0,14
L2	-	-	1,80	0,16	0,29
Ressalto			15,00	0,05	0,75
<b>Total</b>					<b>1,18</b>

**Total = 8,44 m3**

**4.6 –** Controle tecnológico de obras em concreto armado considerando apenas o controle do concreto e constando de coleta, moldagem e capeamento de corpos de prova, transporte até 50km, ensaios de resistência à compressão aos 28 dias e "Slump test", medido por m³ de concreto colocado nas formas - EMOP 01.001.0150-A

Elemento	Área m2	Espessura m	Volume m3
Lajes	2,70	0,13	0,35

  
 191081  
**ENG.CIVIL: DANILO DE L S REIS**  
**CREA: 2016118697**

Laje Maciça  
Laje Maciça  
Área de Posicionamento de Guarda-Corpo

Vigas	-	-	5,17
<b>Total</b>			<b>5,52</b>
<b>Total =</b>			<b>5,52 m3</b>

4.7 – Formas de madeira de 3ª, para moldagem de peças de concreto com paramentos planos, em lajes, vigas, paredes, etc, servindo a madeira 3 vezes, inclusive desmoldagem, exclusive escoramento - EMOP 11.004.0020-B

Elemento	Comprimento m	Altura m	Fator	Largura m	Total m2
V1	3,825	0,30	2	0,20	3,06
V2	3,15	0,30	2	0,20	2,52
V3	3,15	0,30	2	0,20	2,52
V4	3,15	0,30	2	0,20	2,52
V5	3,15	0,30	2	0,20	2,52
V6	3,15	0,30	2	0,20	2,52
V7	3,15	0,30	2	0,20	2,52
V8	3,15	0,30	2	0,20	2,52
V9	3,15	0,30	2	0,20	2,52
V10	28,45	0,30	2	0,20	22,76
V11	28,45	0,30	2	0,20	22,76
<b>Total</b>					<b>68,74</b>

Local	Comprimento m	Altura m	Área m2
L1	-	-	0,90
L2	-	-	1,80
Contorno da Laje	68,10	0,16	10,90
<b>Total</b>			<b>13,60</b>

Fundo  
Fundo

**Total = 82,34 m2**

4.8 – Escoramento de formas para escoramento de 3,50 até 4,00m de pé direito, com madeira de 3ª, tábuas empregadas 3 vezes, prumos 4 vezes - EMOP 11.004.0037-A

**Total = 82,34 m2**

4.9 - Corte e dobra de aço ca-50, diâmetro de 6,3 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes. af\_12/2015 - SINAPI 92792

Elemento	Quantidade kg
Vigas e Pilares	141,80

Vide Resumo de Aço (Projeto Estrutural)

**Total = 141,80 kg**

4.10 - Corte e dobra de aço ca-50, diâmetro de 8 mm, utilizado em estruturas diversas, exceto lajes. af\_12/2015 - SINAPI 92793

Elemento	Quantidade kg
Laje (L1-L2)	22,20
Vigas	56,10
<b>Total</b>	<b>78,30</b>

Vide Resumo de Aço (Projeto Estrutural)

**Total = 78,30 kg**

4.11 - Corte e dobra de aço ca-50, diâmetro de 10mm. af\_12/2015 - SINAPI 92794

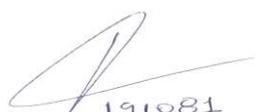
Elemento	Quantidade kg
Vigas e Pilares	440,30
<b>Total</b>	<b>440,30</b>

Vide Resumo de Aço (Projeto Estrutural)

**Total = 440,30 kg**

4.12 – Chumbamento de rocha, a céu aberto, com vergalhão de aço CA-50, inclusive fornecimento de materiais, furos com perfuratriz, exclusive injeção, sendo medido por kg de vergalhão - EMOP 11.020.0002-A

Elemento	Bitola mm	Peso linear kg/m	Comprimento m	Peso kg
P1	25	3,853	2,05	7,90
P2	25	3,853	2,05	7,90
P3	25	3,853	2,95	11,37
P4	25	3,853	2,85	10,98
P5	25	3,853	3,35	12,91
P6	25	3,853	2,85	10,98
P7	25	3,853	3,05	11,75
P8	25	3,853	2,65	10,21
P9	25	3,853	2,75	10,60
P10	25	3,853	2,45	9,44
P11	25	3,853	2,65	10,21
P12	25	3,853	2,45	9,44
P13	25	3,853	2,65	10,21
P14	25	3,853	2,65	10,21
P15	25	3,853	4,15	15,99

  
191081  
**ENG.CIVIL: DANILO DE L S REIS**  
**CREA: 2016118697**

P16	25	3,853	4,15	15,99
			<b>Total</b>	<b>176,09</b>

Vide Resumo de Aço (Projeto Estrutural)

**Total = 176,09 kg**

4.13 – Aplicação de argamassa expansiva tipo sika grout para fixação de chumbadores em estruturas de concreto ou serviços similares, conforme instruções do fabricante - EMOP 11.015.0022-A

Elemento	Área do Furo m2	Profundidade m	Quantidade und	Volume m3	Volume dm3
Chumbamento de rocha (pilares)	0,000804	1,2	16,00	0,02	20,00
				<b>Total</b>	<b>24,00</b>

Furo de 32mm  
acréscimo de 20% (devido perda)

**Total = 24,00 dm3**

## 5. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

5.1 - Caixa de embutir, em PVC, 3" x 3", inclusive buchas e arruelas. FORNECIMENTO e COLOCAÇÃO - EMOP 15.018.0125-A

**Total = 46,00 und**

5.2 Luminária tipo tartaruga, com grade, de sobrepor, com 1 lâmpada LED de 10 w, sem reator - fornecimento e instalação. af\_02/2020 - COMP 09

Ambiente	Quantidade und
Piso do Pier	24
Embaixo do Pier	22
<b>Total</b>	<b>46</b>

Vide Planta de Pontos Elétricos

**Total = 46,00 und**

5.3 - Fio de cobre com isolamento termoplástico, antichama, compreendendo: preparo, corte e enfição em eletrodutos, na bitola de 2.5mm<sup>2</sup>, 450/750V. FORNECIMENTO e COLOCAÇÃO - EMOP 15.008.0020-A

**Total = 225,00 m**

5.4 - Eletroduto rígido roscável, pvc, dn 25 mm (3/4"), para circuitos terminais, instalado em parede - fornecimento e instalação. af\_12/2015 - SINAPI 91871

**Total = 75,00 m**

5.5 - Abertura e fechamento manual sendo o rasgo em concreto, para passagem de tubos e dutos, com diâmetro de 1,1/4" a 2" - EMOP 15.045.0116-A

**Total = 10,00 m**

5.6 - Interligação em rede pública de iluminação - COMP PMAR 04

**Total = 1,00 und**

## 6. PINTURAS

6.1 - Pintura com resina hidrofugante em duas demãos, em pedras porosas (tipo São Tomé ou semelhante), inclusive limpeza da superfície - EMOP 17.025.0008-A

Local	Área m2
Pier	250,00

Pintura de todo o Pier (inclusive fundo)

**Total = 250,00 m2**

6.2 - Marcação de quadra de esporte ou vaga de garagem com tinta a base de borracha clorada, com utilização de selador e solvente próprio e fita crepe como limitador de linhas, medida pela área real de pintura - EMOP 17.040.0020-A

Local	Área m2
Vagas	20,00

Demarcação de Vagas para Deficiente Físico e Idoso

**Total = 20,00 m2**

6.3 - Aplicação de tinta a base de epoxi sobre piso - SINAPI 72815

Local	Área m2
Fundo do Pier	150,00

Vide Planta de Arquitetura

**Total = 150,00 m2**

  
191081  
**ENG.CIVIL: DANILO DE L S REIS**  
**CREA: 2016118697**

## 7. ACESSIBILIDADE

7.1 - Revestimento de piso com cerâmica tátil direcional, 25 x 25cm (ladrilho hidráulico), para pessoas com necessidades específicas, assentes sobre superfície em osso, conforme item 13.330.0010 - **EMOP 13.333.0010-A**

Comprimento	Largura	Total
m	m	m2
43,25	0,25	10,81

<b>Total =</b>	<b>10,81</b>	<b>m2</b>
----------------	--------------	-----------

Vide Planta de Acessibilidade

7.2 - Revestimento de piso com cerâmica tátil alerta, 25 x 25cm (ladrilho hidráulico) para pessoas com necessidades específicas, assentes sobre superfície em osso, conforme item 13.330.0010 - **EMOP 13.333.0015-A**

Comprimento	Largura	Total
m	m	m2
29,25	0,25	7,31

<b>Total =</b>	<b>7,31</b>	<b>m2</b>
----------------	-------------	-----------

Vide Planta de Acessibilidade

7.3 - Fornecimento e instalação de corrimão duplo em aço inox polido de 1 ½", fixados em guarda-corpo de 1,10 m de altura, conforme projeto

<b>Total =</b>	<b>47,20</b>	<b>m</b>
----------------	--------------	----------

Vide Planta de Arquitetura

## 8. SERVIÇOS GERAIS

8.1 Banco de prancha em madeira de lei, de 4cm de espessura, 40cm de largura e 2,00m de comprimento, com dois pés do mesmo material, altura total de 40cm, acabamento a óleo, com duas demãos diretamente sobre a madeira **EMOP 09.013.0001-A**

<b>Total =</b>	<b>8,00</b>	<b>UM</b>
----------------	-------------	-----------

Vide Planta de Arquitetura

8.2 - Roda teto de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, com 15cm de altura e 2cm de espessura, sobre parede em osso - **EMOP 13.301.0092-A**

<b>Total =</b>	<b>60,00</b>	<b>m</b>
----------------	--------------	----------

Vide Planta de Arquitetura

8.3 - Roda teto de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, com 15cm de altura e 2cm de espessura, sobre parede em osso - **EMOP 13.301.0092-A**

<b>Total =</b>	<b>60,00</b>	<b>m</b>
----------------	--------------	----------

Vide Planta de Arquitetura

8.4 - Cantoneira (abas iguais) em ferro galvanizado, 38.1mm x 3.17mm (L X E), 3,48kg/m - **SINAPI- 574**

<b>Total =</b>	<b>120,00</b>	<b>m</b>
----------------	---------------	----------

Vide Planta de Arquitetura

8.5 - Locação de embarcação marítima, fluvial - **EMOP 14882**

	Dias	Mês
Embarcação	20	0,67

<b>Total =</b>	<b>0,67</b>	<b>mês</b>
----------------	-------------	------------

Vide Cronograma de Apoio Marítimo

8.6 - Escada de marinhoeiro, com largura de 0,60m, executada em barras de Aço inox de 2.1/2", sendo os degraus em chapa de inox de 10cm e Esp. 1/4", espaçados de 25cm. fornecimento e colocação - **COMP PMAR 01**

<b>Total =</b>	<b>5,15</b>	<b>m</b>
----------------	-------------	----------

Vide Planta de Arquitetura

8.7 - Forro composto de placa cimentícia, largura de 1200mm, comprimento 3000mm e espessura de 10mm, com tratamento de juntas com massa e fita, para uniformização da superfície da placa - **COMP PMAR 06**

<b>Total =</b>	<b>115,00</b>	<b>m2</b>
----------------	---------------	-----------

Vide Planta de Arquitetura

8.8 - Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, feito em obra, acabamento convencional, não armado. af\_07/2016 - **SINAPI 94990**

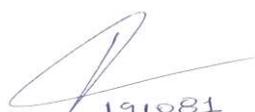
<b>Total =</b>	<b>0,30</b>	<b>m3</b>
----------------	-------------	-----------

Rampa para cadeirante  
Vide Planta de Arquitetura

8.9 - Serviço de mergulhador com equipamento, compressor de ar portátil, pressão de trabalho 102 pci, descarga livre e efetiva de 89 pcm - **COMP PMAR 09**

<b>Total =</b>	<b>16,00</b>	<b>hr</b>
----------------	--------------	-----------

Acompanhamento de serviço de concretagem da estaca - Vide cronograma de embarcação de apoio

  
 191081  
**ENG.CIVIL: DANILO DE L S REIS**  
**CREA: 2016118697**



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

### 1 - APRESENTAÇÃO:

As especificações aqui apresentadas têm como objetivo definir condições básicas para o desenvolvimento dos serviços de **Construção do Pier da Costeirinha – Centro / I Distrito - Angra dos Reis - RJ.**

Estamos fornecendo, junto ao presente caderno de especificações técnicas, o projeto básico e detalhes construtivos.

Para efeito de interpretação em caso de possível divergência entre os diversos elementos integrantes do contrato, deverão ser observados os seguintes procedimentos seletivos de prioridade:

- 1o.) Contrato;
- 2o.) Normas da ABNT;
- 3o.) Especificações;
- 4o.) Projetos Básicos, e;
- 5o.) Normas dos Fabricantes.

### 2 - OBRIGAÇÕES:

2.1 - Objetivando o perfeito cumprimento das disposições contidas na presente especificação, o "Construtor" obriga-se a prestar à "Obra" a melhor assistência técnica e administrativa, ensejando o emprego de métodos modernos pertinentes a execução dos serviços dentro dos prazos previstos no cronograma físico da obra. A "Contratada" deverá manter uma equipe técnico-administrativa dimensionada de acordo com a obra.

2.2 - Na falta de definições precisas do projeto ou demais elementos técnicos, no que diz respeito a obra, o Construtor deverá consultar por escrito a fiscalização em tempo hábil. A inobservância desta norma tornará o Construtor totalmente responsável por qualquer atraso no andamento da obra e pelas atitudes e definições arbitrárias que vier adotar.

2.3 - Será responsabilidade da Contratada, o fornecimento de todos os equipamentos, materiais, mão-de-obra e quaisquer insumos necessários a perfeita execução da obra, inclusive transporte do material e descarga no local, bem como transporte vertical para atender as necessidades dos serviços.

2.4 - É a firma Contratada obrigada a atender as exigências da Legislação Trabalhista e Social, no que diz respeito ao pessoal que lhe prestar serviços, estando ainda implícitas as determinações do Conselho Regional de Arquitetura, Engenharia e Agronomia (CREA) especialmente no que se relaciona com a colocação das placas em chapa galvanizada e padrão PMAR.

2.5 - Todos os materiais empregados na obra serão de fornecimento da Contratada e deverão ser novos, comprovadamente de qualidade, certificado pela ABNT, satisfazendo rigorosamente as presentes especificações.

2.6 - Se circunstâncias ou condições locais de mercado tornarem por ventura aconselhável a substituição de qualquer material especificado por outro, equivalente, tal substituição somente será procedida mediante autorização da Fiscalização e de acordo com as diretrizes do Art. 65, da Lei No. 8.666/93.

2.7 - Será expressamente proibida a manutenção, no local da obra, de qualquer material impugnado pela fiscalização ou que esteja em desacordo com as especificações.

2.8 - Serão impugnados pela Fiscalização todos os serviços em desacordo com as presentes especificações e com a técnica peculiar a espécie, ficando a empreiteira obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados, logo após o recebimento da ordem de serviço correspondente, correndo as despesas por sua própria conta.



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

2.9 - As comunicações entre a Fiscalização e a firma Contratada e vice-versa, relativamente a execução da obra, somente terá validade se efetuadas por escrito.

2.10 - A firma deverá manter no local da obra:

- a) Livro de ocorrência diária (Diário de Obras) a ser fornecido pela Contratada, preenchido em 03 (três) vias, confeccionado de acordo com modelo fornecido pela SOH/PMAR;
- b) Uma via do Contrato;
- c) Cópias dos projetos e detalhes de execução;
- d) Registro das alterações regularmente autorizadas;
- e) Cronograma físico-financeiro;
- f) Relação dos recursos de pessoal, material e equipamento alocado na obra.

### 3 - DISPOSIÇÕES GERAIS:

3.1 - Todos os serviços deverão ser executados com rigorosa obediência às normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT pertinentes às Construções de Obras Civis.

3.2 - A Fiscalização registrará qualquer anormalidade no Livro de Ocorrência, determinando as medidas corretivas cabíveis.

3.3 - A administração da obra ficará a cargo de um Engenheiro ou Arquiteto designado pelo construtor.

3.4 - Caberá a Contratada o cumprimento de todas as disposições da Segurança e Medicina do Trabalho Lei No. 6514 de 22 de dezembro de 1977 da Consolidação das Leis do Trabalho, bem como as NR's da Portaria No. 3214 de 08 de junho de 1978.

3.5 - Haverá ao longo da obra, reuniões periódicas da Contratada com a Fiscalização, devendo ocorrer a 1a. (primeira) logo após o recebimento da Ordem de Serviço, porém antes do início da obra, objetivando a implantação geral da obra.

3.6 - A condução, a alimentação e alojamento do pessoal alocado na obra são de inteira responsabilidade da Contratada.

3.7 - Cabe a licitante analisar minuciosamente o Projeto, Nota de Serviço e Planilha, bem como o local dos serviços antes de formular a proposta, pois após a licitação não serão aceitas reclamações decorrentes de diferenças em totais de quantidades ou preços de serviços nem existência de empecilhos para a execução dos mesmos.

3.8 - Placa Padrão PMAR: Será executada obedecendo a modelo fornecido pela PMAR, sendo ao término dos serviços removida ao depósito do serviço público.

3.9 - Medições:

Serão consideradas para efeito de medição, as quantidades especificadas na Planilha de Custos, observando o cronograma físico-financeiro.

### 4 - CANTEIRO DE OBRAS:

4.1 - A construtora deverá fornecer ao canteiro de obras, todos os equipamentos, utensílios, ferramentas e veículos necessários a perfeita execução dos trabalhos.

4.2 - A vigilância e a preservação dos materiais necessários a obra, bem como, de edificação não entregues a PMAR, são de total responsabilidade da empreiteira.

  
Danilo de Lima Sírrio Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

4.3 - A instalação de campo da empreiteira deverá ser em barracão de madeira, devendo seu custo estar incluído no custo total da obra.

### 5 - DESPESAS COM SERVIÇOS TÉCNICOS E ADMINISTRATIVOS:

A “contratada” deverá computar no custo da obra os gastos com acompanhamento administrativo e técnico da obra, inclusive tapumes, barracões(vestiários, depósitos e banheiros), instalações provisórias para obras elétricas, hidráulicas e esgoto, mobilização e desmobilização em geral, projetos executivos de detalhamento de estruturas, instalações elétricas e hidráulicas/sanitárias e outros; marcações; As Built e ensaios.

### 6 – SERVIÇOS:

#### 6.1 - Tapume:

Deverá ser executado e mantido tapume durante toda a fase de obra, em toda a fachada, de maneira a resguardar a segurança dos transeuntes locais.

Os tapumes deverão ser executados com telhas trapezoidais de aço galvanizado, espessura de 0,5mm, estas com 2 vezes de utilização, inclusive engradamento de madeira, utilizado 2 vezes e pintura com esmalte sintético na face externa.

**A localização dos tapumes obedecerá aos afastamentos e alinhamentos indicados no Código de Obras do Município, observando-se uma largura mínima de 1,00 m, livre de passeio para circulação de transeuntes.**

#### 6.2 - Locação da Obra por Aparelho:

A locação será executada somente por profissional habilitado (utilizando-se instrumentos e métodos adequados) que procederá à implantação de marcos (*estacas de posição*) com cotas de nível perfeitamente definidas para demarcação dos eixos. A locação terá que ser global, sobre um ou mais quadros de madeira (*gabaritos*), que envolvam o perímetro da obra. As taboas que compõe esses quadros serão niveladas, bem fixadas e travadas para resistirem à tensão dos fios de demarcação, sem oscilar nem fugir da posição

**correta. Será feita a verificação das estacas de posição (*piquetes*) das fundações, por meio da medida de diagonais (linhas traçadas para permitir a verificação, com o propósito de constituir-se hipotenusas de triângulos retângulos, cujos catetos se situam nos eixos da locação), estando a precisão da locação dentro dos limites aceitáveis pelas normas usuais de construção.**

#### 6.3 - Ligação Provisória de Água para Obra:

##### Normas:

Conforme o disposto na NBR 7678/1983 – Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção (NBR -252/1982) – subtítulo “Limpeza e Higiene”

##### Prescrições

A ligação provisória, quando o logradouro for abastecido por rede distribuidora pública de água, obedecerá às prescrições e exigências da Municipalidade local.

##### Reservatórios

Os reservatórios serão de fibra de vidro, dotados de tampa, com capacidade dimensionada para atender, sem interrupção de fornecimento, a todos os pontos previstos no canteiro de obras. Cuidado especial será tomado pela Contratada quanto à previsão de consumo de água para confecção do concreto, alvenaria, pavimentação e revestimento, bem como para o uso do pessoal de obra.

##### Tubulação

Os tubos e conexões serão do tipo rosqueáveis para instalações prediais de água fria, em PVC rígido.

##### Poço



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

Quando o logradouro não for abastecido por rede distribuidora pública de água, a utilização de água de poço ou de curso d'água obrigará a Contratada à análise da água utilizada, através de exame de laboratório especializado e de reconhecida idoneidade, quanto à sua potabilidade – para os pontos de alimentação e higiene dos operários – e quanto à sua agressividade – para os pontos de confecção e mesclas previstas para a obra.

### **Abastecimento**

O abastecimento de água ao canteiro será efetuado, obrigatoriamente, sem interrupção, mesmo que a Contratada tenha que se valer de “caminhão pipa”

### **Hidrômetro**

A CONTRATADA fornecerá e instalará no canteiro um hidrômetro para medição de água residencial com vazão de 3,00 M<sup>3</sup> / Hora Ø ¾”

### **6.4 - Ligação Provisória de Esgoto Sanitário para Obra:**

#### **Normas**

Conforme o disposto na NBR 7678/1983 – Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção (NBR -252/1982) – subtítulo “Limpeza e Higiene”

#### **Coletor Público**

Quando o logradouro possuir Coletor Público, caberá à CONTRATADA a ligação provisória dos esgotos sanitários provenientes do canteiro de obras, de acordo com as exigências da Municipalidade local.

#### **Fossa**

Quando o logradouro não possuir Coletor Público de Esgotos CONTRATADA instalará fossa séptica e sumidouro, de acordo com as previsões estabelecidas na NBR 7229/1993 - Projeto, Construção e Operação de Tanques Sépticos (NBR -41/1993).

### **6.5 – Galpão aberto para oficinas e depósitos de canteiro de obras:**

A obra deverá conter um galpão aberto para oficinas e depósitos de canteiro de obras, estruturado em madeira de lei, cobertura de telhas de cimento sem amianto onduladas, de 6mm de espessura e piso cimentado.

### **6.6 – Andaimos Simplesmente Apoiados:**

#### **1. Condições Específicas**

- 1.1. Os montantes de andaimes simplesmente apoiados estarão devidamente aprumados e contraventados, de acordo com a sua previsão de emprego. O contraventamento estará bem ajustado aos montantes (por borboletas ou encaixe, se metálico).
- 1.2. Os acessórios, que fixam os elementos horizontais aos montantes e às diagonais, devem ser previstos especialmente para esse uso e não poderão deslocar-se sob os esforços a que serão submetidos.
- 1.3. Os montantes desses andaimes devem apoiar-se em bases sólidas, resistentes e que os mantenham perfeitamente aprumados.
- 1.4. Quando os montantes se apoiarem no solo, serão usadas placas (calços) capazes de resistir, com segurança, aos esforços a que estejam submetidas. Terão área suficiente para distribuir as cargas, sem que o solo recalque ou entre em ruptura.
- 1.5. Com montantes de madeira de 75 x 100mm (3”x 4”), pode-se construir andaimes de até 12 (doze) metros de altura; a partir daí, o projeto do andaime será elaborado por profissional qualificado. Nos andaimes metálicos, a obrigatoriedade de projeto específico dar-se-á a partir de 40 (quarenta) metros de altura.
- 1.6. Os andaimes externos à construção serão dotados de amarrações e estroncamentos que resistam à ação dos ventos. Essas fixações serão procedidas a cada 36 (trinta e seis) metros quadrados.
- 1.7. Os andaimes, com mais de 1,5 (um vírgula cinco) metros de altura, serão dotados de escadas ou rampas de acesso, de preferência nas cabeceiras.
- 1.8. Será permitido o trabalho em andaimes apoiados em cavaletes, com altura máxima de 2 (dois) metros.



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

- 1.9. Quando necessário, os andaimes simplesmente apoiados serão protegidos contra o impacto de equipamentos móveis e / ou veículos.
- 2.10. Os andaimes simplesmente apoiados, fixos, quando construídos sobre escadas, terão os montantes com comprimentos variáveis – 2 a 2 – de acordo com os degraus, de maneira que o estrado fique na horizontal.
- 2.11. Não será permitido o trabalho em andaimes, junto às bordas de lajes, sem que haja guarda-corpo fixado na estrutura da edificação ou no andaime.
- 2.12. Os andaimes simplesmente apoiados, do tipo tubular, serão constituídos por montantes, travessas e contraventos unidos por braçadeiras ou elementos pré-fabricados. Os montantes serão dotados de encaixe, para permitir a superposição dos módulos
- 2.13. Os andaimes montados sobre torres, fixas ou móveis quando não amarrados ou estaiados, limitar-se-ão à altura de 6 (seis) metros.
- 2.14. Na montagem e utilização de andaimes móveis – apoiados em rodízios – serão adotadas as seguintes precauções.
  - 2.14.1. Os rodízios terão diâmetro mínimo de 13 (treze) centímetros e serão providos de trava
  - 2.14.2. Sua altura não excederá de 4 (quatro) vezes a menor dimensão da base;
  - 2.14.3. Seu deslocamento será efetuado sem que esteja ocupado por operários, devido ao risco de tombamento.
  - 2.14.4. Será evitada a aproximação de redes de energia elétrica;
  - 2.14.5. Durante a execução do serviço, os rodízios serão calçados ou travados.

### 6.7 – Pavimentação do píer:

O piso será executado em concreto desempenado, vassourado antiderrapante.

PISO DE ALERTA: Nas rampas de acessibilidade será executado piso de alerta em placas vibro prensadas, com acabamento rústico, na cor vermelha, inclusive contrapiso com espessura de 3 cm. O piso de alerta terá largura de 25 cm e espessura de 3 cm, deverá obedecer às recomendações NBR 9050. Nas rotas acessíveis será executado o piso direcional em placas vibro prensadas, com acabamento rústico, na cor amarela, inclusive o contrapiso com espessura de 3 cm. O piso direcional terá largura de 25 cm, espessura de 3 cm e comprimento conforme a rota apresentada em projeto.

### Sinalização tátil no piso:

A sinalização tátil no piso pode ser do tipo de alerta ou direcional. Ambas devem ter cor contrastante com a do piso adjacente, e podem ser sobrepostas ou integradas ao piso existente, atendendo às seguintes

condições:

- a) quando sobrepostas, o desnível entre a superfície do piso existente e a superfície do piso implantado deve ser chanfrado e não exceder 2 mm;
- b) quando integradas, não deve haver desnível.

### Sinalização tátil de alerta

A textura da sinalização tátil de alerta consiste em um conjunto de relevos tronco-cônicos conforme tabela. A modulação do piso deve garantir a continuidade de textura e o padrão de informação.

### Dimensão do piso tátil de alerta

	Mínimo (mm)	Máximo (mm)
<b>Diâmetro de base do relevo</b>	<b>22</b>	<b>30</b>
<b>Distância horizontal entre centros de relevo</b>	<b>42</b>	<b>53</b>
<b>Distância diagonal entre centros de relevo</b>	<b>60</b>	<b>75</b>



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

**Altura do relevo**

**Entre 3 e 5**

sinalização tátil de alerta deve ser instalada perpendicularmente ao sentido de deslocamento :

- a) obstáculos suspensos entre 0,60 m e 2,10 m de altura do piso acabado, que tenham o volume maior na parte superior do que na base, devem ser sinalizados com piso tátil de alerta. A superfície a ser sinalizada deve exceder em 0,60 m a projeção do obstáculo, em toda a superfície ou somente no perímetro;
- b) nos rebaixamentos de calçadas, em cor contrastante com a do piso;
- c) no início e término de escadas fixas, escadas rolantes e rampas, em cor contrastante com a do piso, com largura entre 0,25 m a 0,60 m, afastada de 0,32 m no máximo do ponto onde ocorre a mudança do plano;
- d) junto às portas dos elevadores, em cor contrastante com a do piso, com largura entre 0,25 m a 0,60 m, afastada de 0,32 m no máximo da alvenaria;
- e) junto a desníveis, tais como plataformas de embarque e desembarque, palcos, vãos, entre outros, em cor contrastante com a do piso. Deve ter uma largura entre 0,25 m e 0,60 m, instalada ao longo de toda a **extensão onde houver risco de queda, e estar a uma distância da borda de no mínimo 0,50 m.**

### **6..8 - Banco de Madeira com Apoio de Alvenaria:**

Consiste no fornecimento e execução de banco de madeira com assento em peça de madeira de lei, aparelhada e boleada, nas medidas 0,45 x 2,00 m, com 4 cm de espessura apoiado e fixado em alvenaria de lajotas cerâmicas, chapiscada em emboçada, com acabamento em pintura acrílica.

### **6.9 - Corrimão de tubo de aço inoxidável:**

Deverá ser executado corrimão duplo em tubos de aço inoxidável polido de 1 ½ , fixados em guarda-corpo de 1,10 m de altura, conforme projeto.

### **6.10 – Roda teto:**

Deverá ser executado roda teto com dimensões conforme indicadas em projetos e/ou planilha de custos. Feito com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, sobre parede em osso.

### **6.11 – Cantoneira:**

As cantoneiras serão com abas iguais, em ferro galvanizado, 38,1 mm x 3,17 mm (l x e), 3,48 kg/m (abas iguais) em ferro galvanizado, 38,1 mm x 3,17 mm (l x e), 3,48 kg/m.

### **6.12 – Balsa modular:**

Deverá ser feita a locação de balsa modular para abrigar equipamentos e equipe de sondagem / cravação de estacas exclusive estes), com medidas aproximadas de (5X14)m, pontal 1,20m.

### **6.13 - Escada de Marinheiro:**

Será executada escada tipo marinheiro com os degraus em ferro redondo Ø =5/8” dobrados em forma de “U” com 40 cm de comprimento e 20 cm de largura livre, ficando 10 cm, para chumbamento com terminação em



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

“L”. A argamassa de assentamento será de cimento e areia no traço 1:3. o espaçamento entre degraus será de 30 cm.

### 6.14 - Pátio / Passeio de Concreto:

Antes dos serviços de concretagem o terreno onde será executado o passeio ou pátio será devidamente, capinado, limpo, regularizado e apiloado com umedecimento, de forma que fiquem pré-definidos os caimentos e que a superfície fique isenta de depressões ou ressaltos.

Sobre o terreno preparado será montado o gradeamento com sarrafos de madeira de pinho de 3ª com espessura de 2,5 cm e altura de acordo com a espessura do passeio especificada em projeto, formando quadros com modulação indicada em projeto e/ou Planilha de Custos. O gradeamento definirá o caimento final que será no sentido dos locais previstos para escoamento das águas e inclinação não inferior a 0,5%.

A seguir será lançado e espalhado sobre o terreno gradeado o concreto no traço 1:3:3 - 0,057 m³ de areia grossa, 22,00 Kg. de cimento e 0,062 m³ de pedra britada Nº 1 e 2. O acabamento será obtido pelo sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento do concreto quando ele ainda estiver em estado plástico. A cura do cimentado será obrigatoriamente pela conservação da superfície contínua e levemente molhada, durante pelo menos 7 dias após sua execução. Todas as operações e trabalhos terão que ser executados com o máximo cuidado, tomando as precauções referentes à observância quanto aos caimentos desejados.

A execução das calçadas ocorrerá ao final dos serviços de pavimentação das vias.

Inicialmente, serão executados os serviços de terraplenagem das áreas a serem tratadas, de acordo com os projetos específicos.

Sucedendo essa terraplenagem e após a implantação das redes de serviços subterrâneas, serão assentados os meios-fios indicados no projeto, caso esse serviço não tenha ocorrido durante a execução da pista. Deverão ser apoiados sobre base adequada e rejuntados com argamassa de cimento e areia. Deverão, ainda, ser executadas as sarjetas junto a eles, conforme projeto de drenagem.

**Caso não exista nenhum tipo de contenção no bordo oposto à pista, tal como uma edificação, o confinamento do colchão de areia será feito por meios-fios ou por uma contenção em concreto simples, cuja execução será obrigatória neste tipo de calçada. Nestes casos, o aterro sob a calçada deverá estender-se por, pelo menos, 1,0 m além de sua projeção, nas mesmas condições de compactação definidas para sua base. Ficará a cargo da Fiscalização definir a melhor solução, quando esta não for prevista em projeto.**

### 6.15 - Serviço de mergulhador:

O serviço de mergulhador deverá ser feito por um profissional com equipamento Compressor de ar portátil e revocável, pressão de trabalho de 102psi, descarga livre efetiva de 89pcm,20 cv, motor diesel.

### 6.16 – Placa Cimentícia:

O Sistema construtivo objeto deste memorial descritivo destina-se à produção de unidades educacionais. As paredes, com função estrutural, são formadas por quadros de perfis leves de aço zincado. O fechamento da face externa das paredes de fachada é realizado com placas cimentícias. O fechamento da face interna das paredes de fachada, e de ambas as faces das paredes internas, é constituído por chapas de gesso para drywall e núcleo com manta de lã de vidro. Nas regiões de reforços de paredes para fixação de peças suspensas utilizam chapas de OSB estrutural. A cobertura é constituída de estrutura metálica em perfis leves de aço zincado, telhado em telhas metálicas tipo trapezoidal e produto isolante térmico sobre o forro de PVC. As paredes externas têm função estrutural e são constituídas de quadros formados por perfis estruturais leves de aço (perfis de aço conformados a frio), chapas de gesso para drywall na face interna, placa cimentícia na face externa e núcleo de manta de lã de vidro de 50 mm de espessura no interior das paredes. Os perfis horizontais, posicionados nas bases e nos topos dos quadros estruturais, denominados guias, são do



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

tipo "U" com dimensões nominais de 90mm (alma) x 40mm (mesa). Os perfis verticais, denominados montantes, são do tipo "Ue" (U enrijecido), com dimensões nominais de 90mm x 40mm x 12mm, espaçados entre si, no máximo, a cada 600 mm. O contraventamento das paredes é proporcionado por perfis montantes ou fitas. Empregam-se também bloqueadores, formados por perfis tipo guia, como reforços dos quadros. Os bloqueadores são empregados nos tramos das extremidades e nos tramos intermediários, conforme projeto específico. As guias inferiores são fixadas à base com parafusos tipo Chumbadores Âncora modelo 06 CBA parafuso com código C14300 com diâmetro de ¼" com comprimento de 3" e coeficiente de arranchamento no concreto de 1.650 Kg. e resistência à corrosão de no mínimo 240 horas em câmara de névoa salina, espaçados no máximo a cada 700 mm, conforme dimensionamento estrutural específico. As fixações entre perfis metálicos são realizadas com parafusos tipo cabeça flangeada com fenda tipo Philips, ponta broca (ST 4,2 X 13mm, com resistência à corrosão de 240 horas em câmara de névoa salina). Os marcos de porta são alinhados e fixados aos montantes com espuma expansiva. O fechamento da face interna das paredes externas é feito com chapas de gesso para drywall, com rebaixo nas laterais, altura conforme projeto, 1200 mm de largura e 12,5mm de espessura. As juntas entre essas chapas são tratadas com massa e fita para drywall. As chapas de gesso são fixadas aos perfis de aço dos quadros com parafusos tipo drywall fosfatizado cabeça trombeta com fenda tipo Philips ponta broca (ST 3,5 x 25 mm com resistência à corrosão especificada de 240 horas em câmara de névoa salina), a cada 250 mm, aproximadamente. Nas paredes externas é aplicada uma barreira de umidade, que tem a finalidade de deixar a umidade formada no interior das paredes sair e evitar que a umidade externa entre pra dentro das paredes. O fechamento da face externa das paredes externas é formado por placas cimentícias, (no mínimo classe A3 segundo a NBR 15.498), com rebaixo nas laterais, altura conforme projeto, 1200 mm de largura e 10 mm de espessura. As juntas entre as placas cimentícias têm largura entre 3 mm e 7 mm. O tratamento destas juntas é realizado com primer, fundo de junta, massa para junta, telas autoadesivas com fios de fibra de vidro alcali-resistentes e massa para acabamento. As placas cimentícias são fixadas aos montantes e às guias com parafusos tipo cabeça chata com fenda tipo Philips ponta broca e asas (ST 4,2 X 32 mm, com resistência à corrosão especificada de 480 horas em câmara de névoa salina), a cada 300 mm aproximadamente. O eixo desses parafusos é posicionado entre 8mm a 12mm da borda das placas. As placas cimentícias externas, após o tratamento das juntas, recebem uma demão de selador acrílico e, posteriormente, uma demão de textura acrílica. As paredes internas de áreas secas, também são estruturais, constituídas de quadros formados por perfis estruturais leves de aço zincado, e chapas de gesso para drywall em ambas as faces. Nas paredes de áreas molhadas e molháveis são empregadas chapas de gesso tipo RU, resistentes à umidade. As juntas entre as chapas de gesso são tratadas com massa e fita para drywall. A cobertura também é constituída de estrutura em perfis leves de aço zincado (treliças formadas por perfis tipo montante e tipo guia), telhas de metalicas, forro em PVC e manta de lã de vidro de 100mm de espessura posicionada sobre o forro. O sistema construtivo é composto por três tipos de chapas de fechamento: placa cimentícia de 10 mm de espessura, chapa de gesso para drywall tipo standard (ST) com 12,5 mm e chapa de gesso resistente à umidade (RU) com 12,5 mm.

### 6.17 - Pintura:

#### Considerações Gerais:

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam.

A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente enxutas.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário.

  
Danilo de Lima Sírío Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

Igual cuidado haverá entre demãos de tinta e massa, observando-se um mínimo de 48 (quarenta e oito) horas, após cada demão de massa.

Os trabalhos de pintura em locais imperfeitamente abrigados, ou onde o grau de umidade for superior ao especificado pelo fabricante serão suspensos em tempo de chuva.

Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfície não destinadas à pintura, convindo prevenir a grande dificuldade de posterior remoção de tinta aderida a superfícies rugosas.

Os salpicos, que não puderem ser evitados, deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado, sempre que necessário.

A indicação exata dos locais a receber pintura com respectivas cores será, determinada na especificação de projeto e pela fiscalização.

As tintas serão entregues na obra com sua embalagem original intacta.

### 6.18 - Tinta Epóxi com Emassamento:

As pinturas com tinta epóxi em paredes obedecerão às instruções do fabricante e mais as seguintes:

1. A base ( reboco ou emboço massa única ) será obrigatoriamente executada em argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com 20 mm de espessura.
2. A superfície rebocada ou emboçada com massa única, será lixada para remoção de partículas soltas.
3. O pó será cuidadosamente retirado, com jato de ar e em seguida será aplicada uma demão de primer epóxi.
4. A superfície será então emassada com duas demãos de massa corrida à base de epóxi, com desempenadeira de aço ou espátula.

**O acabamento final será de duas demãos de tinta epóxi bicomponente ( misturada na obra ), com equipamento do tipo *airless spray* de alta pressão, formando um filme de 140 micrometros.**

### 6.19 - Pintura do Piso:

- b. Será executada nas cores padrões e paginações conforme projeto apresentado pela Contratante.
- c. Será empregada tinta para demarcação à base de resina metacrílica "Hot Line", ou similar, com resistência à abrasão de 120 litros, nas diluições e solventes pelo próprio fabricante.
- d. A superfície a ser pintada terá que estar limpa sem poeira, óleo, graxa, eflorescência e partículas soltas.
- e. A superfície receberá uma limpeza final com solução de aço muriático de 5% a 10% a utilização dessa solução será repetida até que toda eflorescência seja removida. Para essa aplicação, a superfície tem de ser umedecida previamente com água, e a solução acida aplicada em seguida, mantendo-a durante 5 minutos. Após, a superfície será limpa com escovas e fios duros e enxaguada com água em abundância;
- f. A pintura, quando externa não poderá ser executada quando da ocorrência de chuva, condensação de vapor de água na superfície e em casos de ocorrência de ventos fortes. Quando interna deve ser realizada em condições climáticas que permitam que as portas e janelas fiquem abertas;
- g. Após o preparo da base a tinta será espalhada ao máximo sobre a superfície a espessura da película de cada demão será a mínima possível e o cobrimento será obtido mediante aplicação de várias demãos. Cada demão constituirá uma película contínua, com espessura uniforme e livre de poros e de escorrimientos;
- h. As falhas na película serão corrigidas, sendo necessário aguardar o tempo de secagem antes da aplicação da demão subsequente. A tinta será sempre aplicada sobre superfície seca para não provocar enrugamento;
- i. A pintura recém-executada será protegida contra incidência, mesmo por contatos acidentais de poeira e água, durante a secagem.

### LINHAS DEMARCATÓRIAS

  
Danilo de Lima Sírío Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

- Após a secagem total da pintura de acabamento, respeitando-se o prazo indicado pelo fabricante, procedese à demarcação da quadra com a mesma tinta utilizada na pintura do piso.
- A aplicação da tinta de demarcação será efetuada com pincel e o traçado das linhas será definido com o auxílio de gabaritos de madeira (régua) ou fita crepe de 19mm de largura.
- A largura normal das faixas de demarcação é de 7,5 cm. Nesse caso, a fita crepe é colocada, em cada um dos lados, a 2,5 cm do eixo da faixa.
- A área – resultante do cruzamento de duas faixas de cores diferentes – terá a mesma cor da superfície da quadra, o que exigirá o seu recobrimento com fita crepe por ocasião da pintura das faixas.
- A fita crepe somente será retirada após a secagem da tinta de demarcação e enquanto o piso estiver frio.

**Nas faixas em curva, a demarcação será assinalada com o emprego de “giz de alfaiate”, sendo rigorosamente vedado o emprego de lápis ou pregos, com vistas a evitar danos à superfície da quadra.**

### 6.20 – Pintura à Base de Resina Acrílica:

#### Procedimento Executivo

- a. Não deverá ter qualquer corpo estranho aderido no local da pintura.
- b. No caso de presença de graxa, óleo ou gordura, o local deverá ser limpo com água abundante e detergentes. Nesse caso e antes da pintura haverá uma cuidadosa verificação de presença de umidade, tanto visível como em processo de evaporação;
- c. Não será permitido o uso de Ácido Muriático para a limpeza;
- d. Estando as peças totalmente secas e livre de impurezas de qualquer espécie, será aplicada uma demão de selador acrílico.
- e. Após 24 horas serão aplicadas duas demãos da resina acrílica de maneira uniforme e com um intervalo de seis horas entre as demãos;
- f. **Os serviços poderão ser executados com compressor, rolo de lã, pincel ou broxa.**

### 6.21 - Abertura e Fechamento de Rasgos em Alvenarias:

- a. Serão abertos rasgos nas alvenarias, seguindo linhas previamente traçadas, com o auxílio de talhadeira e marreta.
- b. Os rasgos serão proporcionais aos diâmetros dos tubos, evitando-se sulcos muito largos ou profundos

Após o assentamento das tubulações e uma vez fixadas nos rasgos através de cunhas de cacos de lajotas cerâmicas, será lançada a argamassa de mista de cal hidratada e areia no traço 1:4, com a adição de 150 Kg de cimento / m<sup>3</sup>

### 6.22 - Concreto Armado:

#### 1.FÔRMA

##### 1.1-GENERALIDADES

Na execução das fôrmas, terão de ser observadas:

- adoção de contraflechas, quando necessárias,
- superposição nos pilares,
- nivelamento das lajes e das vigas,
- suficiência do escoramento adotado,
- furos para passagem futura de tubulação,
- limpeza das fôrmas.

As vigas de seção retangular, as nervuras das vigas de seção “T” e as paredes das vigas de seção-caixão não



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

poderão ter largura menor que 8 cm. A menor dimensão dos pilares não cintados não será inferior a 20 cm nem a 1/25 da sua altura livre. A espessura das lajes não deverá ser menor que:

- 5 cm, em lajes de cobertura não em balanço;
- 7 cm, em lajes de piso e lajes em balanço;
- 12 cm, em lajes destinadas à passagem de veículos.

A confecção das fôrmas e do escoramento terá de ser feita de modo a haver facilidade na retirada dos seus diversos elementos, mesmo aqueles colocados entre lajes. Em juntas maiores da fôrma ou em peças de cantos irregulares, poder-se-á melhorar a vedação com a utilização de tiras de espuma plástica. Antes do lançamento do concreto, as fôrmas precisam ser molhadas até a saturação. No caso de concreto aparente, é necessário ser misturada uma pequena porção de cimento à água, para eliminar a eventual ferrugem que possa ter sido depositada na fôrma. A perfuração para passagem de canalização através de vigas e outros elementos estruturais, quando inteiramente inevitável, será assegurada por caixas embutidas nas fôrmas. Quando se desejar o prosseguimento de uma superfície uniforme em relação à concretagem de vários elementos superpostos (por exemplo, um pilar externo com vários andares de altura), a fôrma do elemento no andar superior deverá recobrir a superfície do elemento já desformado do andar inferior, a fim de evitar a formação de saliência característica (rebarba), que costuma aparecer nesse tipo de emenda (junta) de concretagem.

### 1.2 - MATERIAIS

#### 1.2.1 - MADEIRA SERRADA DE CONÍFERAS

As peças de madeira serrada de coníferas em forma de pontaletes, sarrafos e tábuas não podem apresentar defeitos, como desvios dimensionais (desbitolamento), arqueamento, encurvamento, encanoamento, (diferença de deformação entre a face e a contraface), nós (aderidos ou soltos), rachaduras, fendas, perfuração por insetos ou podridão além dos limites tolerados para cada classe. Tais classes são: de primeira qualidade industrial, de segunda qualidade industrial e de terceira qualidade industrial. A máxima grandeza dos defeitos para as diversas classes da qualidade das madeiras coníferas consta da tabela a seguir:



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

DEFEITOS	CLASSES DA QUALIDADE		
	Primeira industrial	Segunda industrial	Terceira industrial
Presença de nós firmes (aderidos)	até 1 nó por peça	até 6 nós por peça	até 9 nós por peça*
Presença de nós soltos	não são permitidos	até 1 nó por peça	até 2 nós por peça
Encanoamento	no máximo 0,5 cm para qualquer classe**		
Arqueamento	≤ 2 cm	≤ 4 cm	≤ 6 cm
Encurvamento	≤ 1 cm	≤ 2 cm	≤ 3 cm
Rachaduras na soma dos comprimentos	não são permitidas	≤ 30 cm	≤ 60 cm
Rachaduras no comprimento individual	não são permitidas	≤ 15 cm	≤ 20 cm
Presença de furos de insetos e podridão	não são permitidos em qualquer classe		
Desbitolamento na espessura (de 12 mm a 25 mm)	tolerância de ± 3 mm para qualquer classe		
Desbitolamento na espessura (de 26 mm a 50 mm)	tolerância de ± 4 mm para qualquer classe		
Desbitolamento na espessura (de 51 mm a 100 mm)	tolerância de ± 6 mm para qualquer classe		
Desbitolamento na largura (de 25 mm a 50 mm)	tolerância de ± 6 mm para qualquer classe		
Desbitolamento na largura (de 51 mm a 100 mm)	tolerância de ± 8 mm para qualquer classe		
Desbitolamento na largura (de 101 mm a 200 mm)	tolerância de ± 10 mm para qualquer classe		
Desbitolamento na largura (de 201 mm a 300 mm)	tolerância de ± 13 mm para qualquer classe		

\* Se forem encontrados dois nós na mesma seção, a soma de seus diâmetros deve ser inferior a 5 cm e não podem ser passantes.

\*\* Verificação exclusiva para tábuas de 30 cm

### 1.2.3 - Chapas de Madeira Compensada

As chapas de madeira compensada para fôrmas de concreto não podem apresentar defeitos sistemáticos, tais como desvios dimensionais (desbitolamento) além dos limites tolerados; número de lâminas inadequado à sua espessura; desvios no esquadro; ou defeitos na superfície. Precisam ser resistentes à ação da água. As dimensões corretas das chapas são de 1,10 m x 2,20 m para chapas resinadas e 1,22 m x 1,44 m ou 1,10 m x 2,20 m para as chapas plastificadas, com espessura de 6 mm, 9 mm, 12 mm, 18 mm ou 21 mm. As chapas são classificadas nos subgrupos A, B e C em função principalmente da área de defeitos superficiais que apresentam. As verificações e limites de tolerância para chapas de compensado seguem a tabela a seguir:



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

CARACTERÍSTICA	TOLERÂNCIA
Comprimento	± 2 mm
Largura	± 2 mm
Espessura	± 1 mm
Número de lâminas *	
Chapas de 6 mm	Número mínimo de lâminas: 3
Chapas de 9 mm ou 12 mm	Número mínimo de lâminas: 5
Chapas de 18 mm	Número mínimo de lâminas: 7
Chapas de 21 mm	Número mínimo de lâminas: 9
Presença de emendas	Resinado: até 2 emendas tanto na face quanto na contraface Plastificado: máximo de 1 emenda por chapa
Aspecto superficial	Resinado: faces firmes, sem falhas que prejudiquem seu uso Plastificado: filme contínuo, liso e sem falhas ou incrustações
Aspecto das bordas	Tem de estar seladas, sem apresentar descolamento das lâminas
Resistência à água	Não podem apresentar descolamento das lâminas a pós imersão ou fervura em água

\* Para verificação do número de lâminas deve-se tomar apenas uma chapa de amostra.

### 1.3-PREGO

Os pregos são confeccionados com arame galvanizado. Há pregos de cabeça vedante (chamados telheiros, que servem para fixar telhas), pregos quadrados, os retorcidos (ou aspirais), os com farpas e até os de duas cabeças (que permitem sua posterior retirada mais facilmente). Os pregos são ditos de carpinteiro ou de marceneiro (sem cabeça) conforme tenham cabeça apropriada para embutir ou não. Os pregos são bitolados por dois números (antigas medidas francesas). O primeiro corresponde à bitola do arame e o segundo, à medida de comprimento. Pode-se tomar, para as bitolas mais comuns, as medidas constantes na tabela a seguir:

BITOLA	QUANTIDADE DE PREGOS POR QUILOGRAMA	DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO (cm)
12 x 12	1750	1,8	2,75
13 x 15	1150	2,0	3,44
16 x 24	400	2,7	5,50
17 x 27	266	3,0	6,20
18 x 30	205	3,4	6,90
19 x 39	120	3,9	8,95

### 1.4 - DEPÓSITO

Os painéis sempre deverão ser empilhados face a face, em posição horizontal, ou também se disporão verticalmente, desde que possam suas unidades ser identificadas (sendo necessário para esse fim ser pintados números que as identifiquem facilmente). De igual modo, placas e sarrafos para reforço precisam ser numerados e empilhados com os painéis. Quando as fôrmas não forem utilizadas imediatamente, as pilhas

  
Danilo de Lima Sírrio Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

terão de ser cobertas com lonas plásticas para evitar deformações exageradas por secagem rápida (empenamento). Outros componentes, tais como gravatas, caibros e cunhas, deverão ser guardados em estoque regular. Os componentes de maior porte, como grampos e reforços metálicos, não necessitarão ser empilhados no solo para não se cobrirem de lama e enferrujarem.

### 1.5 - DESMOLDANTE

Apresenta-se sob a forma de líquido, geralmente da cor marrom-clara. Destaca-se o que segue:

- propriedades: forma uma fina camada entre o concreto e a fôrma, impedindo a aderência entre eles; torna fácil a remoção das fôrmas sem danificar as superfícies e arestas do concreto; é altamente concentrado, daí resultando em alto rendimento; diminui o trabalho de limpeza e ao mesmo tempo conserva a madeira; não mancha o concreto.
- campos de aplicação: para todas as fôrmas, tanto de madeira bruta como de compensado resinado (para fôrmas metálicas, recomenda-se a utilização de desmoldante específico).
- preparo: o líquido desmoldante é dissolvido em água, em proporções variadas, de acordo com o estado das fôrmas; adiciona-se o desmoldante à água, misturando lentamente até obter uma solução leitosa; uma vez preparada, pode-se usá-la por longo tempo sem maiores cuidados.
- proporções:

- para madeira bruta: 1 parte de desmoldante x 10 partes de água;
- para compensados: 1 parte de desmoldante x 20 partes de água;
- para imersão dos moldes de compensado: 1 parte de desmoldante x 25 partes de água.

- aplicação: misture inicialmente 1 volume de desmoldante com 1 volume de água, batendo lentamente até obter uma emulsão; então, acrescente o restante da água aos poucos, misturando lentamente; uma vez dissolvido, aplique o desmoldante uniformemente sobre as fôrmas por meio de broxa, rolo ou escovão; após secar durante uma hora, inicie a concretagem; sempre limpe, se necessário, e pinte as fôrmas com desmoldante, antes de cada reaproveitamento.

- consumo: 0,01 L/m<sup>2</sup> a 0,02 L/m<sup>2</sup>.

- embalagens: galão, baldes de 20 L e tambores de 200 L.

- generalidades: uma das falhas mais comuns costuma ser a de aplicação do desmoldante em demasia, o que provoca manchas no concreto; será suficiente uma leve camada aplicada sob forma de cobertura uniforme. Plastificantes de fabricação diferente não poderão ser misturados. A perfuração de fôrmas na obra deverá ser feita com a maior perfeição para que as vedações ou os embutimentos se apliquem mais facilmente; por esse motivo, será necessário eliminar lascas e farpas no madeiramento das fôrmas, as quais, ao serem perfuradas, deverão sê-lo face a face. Todos os batentes ou peças de fixação (engastalhos) terão de ser pregados levemente, a fim de que permaneçam presos ao concreto ao se removerem as fôrmas. Serragem, aparas, arame para a amarração, pregos etc. precisam ser removidos das fôrmas; os grampos de arame e pregos poderão manchar as fôrmas e conseqüentemente o concreto durante a concretagem. Aplicada a vibração, é necessário manter estreita vigilância em todas as amarrações, para impedi-las que se afrouxem. Antes de revestir o concreto, é recomendável a lavagem superficial com água e escova de aço para remoção da película residual do desmoldante.

### 1.6 - REMOÇÃO DAS FÔRMAS (DEFÔRMA)

Após a remoção de peças, como pinos, amarras e parafusos, deverão elas ser colocadas em caixas e não abandonadas sem cuidado, a pretexto de que serão guardadas posteriormente. Não poderão ser usadas alavancas (pés-de-cabra) entre o concreto endurecido e as fôrmas. Caso um painel necessite ser afrouxado, terão de ser usadas cunhas de madeira dura.

### 1.7 - LIMPEZA

  
Danilo de Lima Sírío Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

As fôrmas precisarão ser limpas imediatamente após o seu uso e não deixadas para que isso seja feito por ocasião da utilização seguinte. As fôrmas de madeira deverão ser limpas com uma escova, para eliminar argamassa endurecida que tenha aderido à sua superfície.

### 3 - AÇO PARA CONCRETO ARMADO

#### 3.1 - CRITÉRIOS PARA ESPECIFICAÇÃO, COMPRA E APLICAÇÃO

##### 3.1.1 - Generalidades:

Os produtos de aço para concreto estrutural podem ser divididos nos seguintes tipos:

- vergalhões e arames para concreto armado (barras e fios)
- telas de aço soldado
- fios e cordoalhas para concreto protendido
- barras para concreto protendido
- fibras de aço.

Cabe destacar que cada produto requer cuidados especiais nas etapas de especificação de projeto, compra, recebimento, armazenamento e utilização. A verificação da qualidade do aço deve ser feita por intermédio de laboratório especializado. Existem quatro categorias (CA25; CA40; CA50 e CA60) em função da resistência característica de escoamento (respectivamente 250 MPa; 400 MPa; 500 MPa e 600 MPa) e duas classes (A e B), sendo certo que a classe A abrange as barras simplesmente laminadas e a classe B, as barras encruadas (que sofreram processo de deformação a frio). A massa do material entregue na obra deve sempre ser conferida. É necessário pesar o caminhão em balança neutra antes e depois da descarga (a massa total de aço entregue é calculada pela diferença das pesagens). É preciso sempre anexar à nota fiscal o comprovante das pesagens do fornecedor, da balança neutra e, quando houver, o romaneio (relação que acompanha os materiais entregues, com as especificações de qualidade, quantidade e peso) do processo de contagem das barras. Para pequenas quantidades, é possível realizar a conferência do aço por contagem das barras, utilizando o romaneio do carregamento. Assim, deve-se medir o comprimento das barras e contar o número delas de mesma bitola. Sabendo-se a massa linear de cada diâmetro, calcula-se por multiplicação o peso total de cada diâmetro de aço entregue.

##### 3.1.2 - Vergalhão:

Vergalhões de aço são barras e fios caracterizados por categoria, dependendo do limite de escoamento à tração, e por classe, conforme o limite de resistência mínimo à ruptura. As normas técnicas definem como barras os produtos de diâmetro igual ou superior a 5 mm, obtidos por laminação a quente, ou laminação a quente e encruamento a frio. Fios são os produtos de diâmetro igual ou inferior a 12,5 mm, obtidos por trefilação de fio-máquina na categoria CA 60 ou em processo equivalente. O arame recozido, fornecido em rolos, é obtido por trefilação em fio-máquina com cozimento posterior, mediante tratamento térmico e controle de temperatura e tempo de cozimento. O arame recozido possui elevada ductibilidade, o que permite seu uso na amarração de outros componentes da armadura. Os vergalhões em aço classe A são obtidos por laminação a quente, sem posterior deformação a frio (são barras lisas), enquanto os vergalhões da classe B resultam de um processo de deformação a frio (encruamento), resultando em barras torcidas ou com mossas (saliências transversais). As barras são fornecidas em comprimentos variáveis ou em rolos com diâmetro máximo de 12,5 mm e precisam ter obrigatoriamente superfícies com mossas, que asseguram o cumprimento de exigências de aderência. Os fios com diâmetro igual ou superior a 10 mm também têm de apresentar esse tipo de extensão. As normas técnicas determinam ainda que as barras com diâmetro a partir de 10 mm devem necessariamente apresentar a identificação do fabricante em relevo a cada 2 m, no mínimo, de sua extensão. A prática construtiva e os métodos de dimensionamento pressupõem limites de escoamento à tração de 500 MPa a 600



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

MPa. Por essa razão, utilizam-se para concreto estrutural aços das categorias 50 e 60. As principais características físicas e mecânicas exigíveis das barras e fios de aço para concreto estrutural são descritas nas tabelas a seguir:

CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS	
CATEGORIA	TENSÃO DO ESCOAMENTO MÍNIMA (Kh / mm <sup>2</sup> )
CA - 24	24
CA - 32	32
CA - 40	40
CA - 50	50
CA - 60	60

O aço CA-24 e o CA-32 enquadram-se na classe A e os demais na classe B

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Diâmetro (mm) e classe de aço	Massa linear mínima (kg/m) tolerância = -10% (barras) e -6% (fios)	Massa linear exata (kg/m)	Massa linear máxima (kg/m) tolerância = +10% (barras) e +6% (fios)
5,0 mm			
Barra classe A ou B	0,141	0,157	0,172
Fio classe A ou B	0,147	0,157	0,166
6,3 mm			
Barra classe A ou B	0,223	0,248	0,273
Fio classe A ou B	0,233	0,248	0,263
8,0 mm			
Barra classe A ou B	0,354	0,393	0,433
Fio classe A ou B	0,370	0,393	0,417
10,0 mm classe A ou B	0,586	0,624	0,661
12,5 mm classe A ou B	0,929	0,988	1,05
16,0 mm classe A ou B	1,47	1,57	1,66
20,0 mm classe A ou B	2,33	2,48	2,63
25,0 mm classe A ou B	3,70	3,93	4,17
32,0 mm classe A ou B	5,86	6,24	6,61
40,0 mm classe A ou B	9,29	9,88	10,5

Segundo a tabela, a massa real das barras tem de ser igual à sua massa nominal, com tolerância de  $\pm 6\%$  para diâmetros iguais ou superiores a 10 mm e de  $\pm 10\%$  para diâmetros inferiores a 10 mm. Os fios precisam ter tolerância compreendida no intervalo  $\pm 6\%$ . A ocorrência de desperdícios na utilização de aço para concreto estrutural decorre das variações de bitola e massa das barras, ou ainda devido a incompatibilidades entre os comprimentos fornecidos e aqueles necessários ao projeto. Para reduzir desperdícios, fabricantes e a



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

construtora atuarão conjuntamente, evitando operar nas faixas superiores, uma vez que o material empregado em quantidade ficará incorporado ao produto final - a estrutura - sem acrescentar valor a esse produto. Por outro lado, há uma tendência de fornecimento de acordo com as medidas especificadas no projeto, na forma de um serviço agregado.

### CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DE BARRAS E FIOS DE AÇO PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Categoria	Valor mínimo de $f_{vk}$ (MPa)	Valor mínimo de $f_{st}$ (MPa)	Alongamento mínimo em comprimento de 10 diâmetros em mm (%)	Dobramento a 180°
CA 50	500	1,20 $f_y$	tipo A = 8% tipo B = 6%	Deve resistir sem apresentar defeitos
CA 60	600	1,05 $f_y^*$	5%	Deve resistir sem apresentar defeitos

\* Não pode ser inferior a 660 MPa

$f_{vk}$  = resistência característica de escoamento

$f_{st}$  = resistência convencional à ruptura

$f_y$  = resistência de escoamento.

As barras e fios, fornecidos em feixes ou rolos, necessitam trazer obrigatoriamente, além do nome do fabricante, informações como categoria, classe e diâmetro. A presença de uma identificação da massa contida ficará a critério da construtora. As normas técnicas estabelecem os seguintes itens a serem considerados na solicitação ao fornecedor:

- número da norma que deverá ser cumprida pelo fornecedor;
- diâmetro, categoria e classe da barra ou do fio;
- quantidade em toneladas de acordo com a previsão de projeto, observando com o projetista de estrutura os critérios considerados para perdas, em função de cortes, e para as tolerâncias de desbitolamento;
- comprimento e sua tolerância;
- requisitos adicionais, como forma de inspeção (contratação de laboratório especializado, verificação dos laboratórios do fornecedor e de seus resultados de ensaio); condições de entrega, no que diz respeito ao comprimento das barras, limpeza etc; e forma de inspeção, no que tange às quantidades (pesagem, contagem e medição);
- embalagem (feixe de 3t, por exemplo).

As normas técnicas também determinam condições de inspeção, assegurando à construtora o livre acesso a locais de coleta de amostras, bem como aos laboratórios do fornecedor para a verificação dos ensaios. Os fabricantes costumam entregar certificados contendo o resultado dos ensaios realizados. Caso não ocorra contratação de laboratórios de terceira parte (sem vínculo com a construtora ou com o fabricante), os ensaios podem ser acompanhados pela construtora e seus resultados analisados pelo projetista de estrutura. A inspeção tem de ser composta das seguintes verificações que constituem os critérios de recebimento:

- verificação visual de defeitos (fissuras, esfoliação e corrosão) e do comprimento. O comprimento normal é de 11 m, com tolerância de 9%. Aceita-se a ocorrência de até 2% de barras curtas, porém com comprimento superior a 6 m;
- verificação da marcação das barras com identificação do fabricante;
- ensaio de tração realizado de acordo com as normas técnicas (resistência de escoamento, resistência de ruptura e alongamento);
- ensaio de dobramento realizado conforme as normas técnicas.

Outros dois ensaios podem ser realizados para efeito de caracterização do material, sem a conotação de

  
Danilo de Lima Sório Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

ensaio de recebimento:

- ensaio de fissuração do concreto
- ensaio de fadiga.

Os critérios para estabelecimento dos lotes de inspeção são definidos por norma técnica. A aprovação do lote depende do atendimento às condições do comprimento observado nas barras e de resultados satisfatórios para os ensaios de tração e de dobramento de todos os exemplares da amostra ensaiada. Caso um ou mais requisitos não sejam atendidos, é necessário proceder a uma contraprova, de acordo com os critérios previstos na norma técnica, aceitando-se o lote se todos os requisitos forem então atendidos. Há no mercado produtos que permitem a soldagem de barras para Ø 10 mm a Ø 32 mm. Esses produtos são obtidos utilizando aços com menor teor de carbono e manganês. Após a última etapa da laminação, o material é submetido a um resfriamento à água capaz de reduzir bruscamente a temperatura da superfície, fazendo com que o núcleo da barra adquira elevada tenacidade e sua superfície seja temperada, atingindo assim alta resistência mecânica final e alto grau de ductilidade. O produto soldável possibilita o uso de comprimentos menores, na medida em que a soldagem elimina as emendas. A soldagem é realizada em central ou na obra, segundo os processos e aplicações a seguir apresentados

TIPO DE SOLDAGEM	APLICAÇÃO PRINCIPAL
Resistência elétrica - caldeamento; junta de topo	Emendas de barras em armaduras preparadas em central
Soldagem elétrica por eletrodos revestidos; junta sobreposta	Emendas de barras em arranques ou pontas de espera para garantir a continuidade dos trabalhos na obra; serviços de recuperação estrutural
Soldagem elétrica por eletrodos revestidos; junta sobreposta	Substitui a junta sobreposta quando o projeto não permite que haja traspasse de barras
Soldagem elétrica por eletrodos revestidos; junta em cruz	Elementos da armadura que requerem grande rigidez do conjunto

Um sistema de barras roscadas que usa tecnologia alemã também está disponível no mercado. Esse método é utilizado em estruturas que exigem armadura muito densa. Assim como os produtos soldáveis, o sistema elimina traspasses e esperas, e a emenda é feita com luva, porca e contraporca específicas. Sua comercialização se dá por encomenda, sendo a medida de referência Ø 32 mm. As barras precisam ser entregues limpas (com ausência de materiais estranhos ou corrosão excessiva aderidos à superfície delas) e abertas (não dobradas). As barras (e os fios) de aço devem sempre ser armazenados em baias separadas por diâmetro, em local protegido, sem contato direto com o solo.

### 3.1.3 - Arame e Tela de Aço Soldado:

Os arames são finos fios de aço laminado, galvanizado ou não. São vendidos em rolos, nas bitolas de 0,2 até 10 mm, de acordo com as bitolas BWG (Birmingham Wire Gauge). O arame recozido, ou queimado, é o arame destemperado, usado para amarrar as barras de armadura de concreto armado. É apresentado usualmente nas bitolas 16 BWG (1,65 mm) e 18 BWG (1,24 mm). A segunda é mais fraca, porém mais fácil de trabalhar. A tela de aço soldado é uma armadura montada por soldagem elétrica de fios trefilados, obtida por meio de um processo no qual o aço é encruado, atingindo elevados limites de escoamento e resistência, dotando o produto final de alta precisão de dimensões e correto posicionamento de seus componentes. As telas de aço soldado podem ser fornecidas em rolos ou painéis, segundo padrões de composição de diâmetros, espaçamentos e dimensões globais (largura e comprimento). São adquiridas por medida de área a ser armada. No mercado, há telas destinadas à armação de estruturas de concreto de um modo geral (lajes, piscinas, pisos etc.), à armação de tubos de concreto e à execução de alambrados. As telas para alambrados são galvanizadas, em



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

função das condições de exposição a que estarão sujeitas. Segundo cálculo dos fabricantes, a utilização de armadura convencional representa um custo final do elemento estrutural superior ao custo que seria obtido com o uso de telas de aço soldado. De acordo com os fabricantes, embora o custo de aquisição das telas de aço soldado seja cerca de 25% superior ao da armadura convencional similar, seu uso, além de excluir a necessidade de arame de amarração, reduz perdas e requer menos mão-de-obra (cerca de 25% da exigida pelo processo convencional). A tela de aço soldado não é um produto concorrente dos vergalhões, mas sim complementar, na medida em que pode substituir a armadura convencional em alguns elementos estruturais. As características a serem observadas na especificação e aquisição de telas podem ser assim resumidas:

- a área a ser armada com tela precisa ser dimensionada especificamente para esse material. Em projetos elaborados com armadura convencional, os fabricantes oferecem serviço de conversão para o uso de telas. A fim de preservar as características do projeto original, o resultado tem de ser submetido ao projetista estrutural;
- assim como os vergalhões, as telas necessitam obedecer ao controle da qualidade dos fios componentes e da tela resultante. O fornecedor deve garantir a qualidade e acompanhar os resultados de ensaios realizados seguindo as especificações das normas técnicas, ou contratar laboratório especializado para a inspeção;
- condições especiais de dimensões previstas no projeto podem ser atendidas pelos fabricantes a partir de consulta técnica prévia;
- o detalhamento do projeto estrutural preverá o uso da tela, assegurando as amarrações com os demais componentes. Em caso de conversão de um projeto com barras e fios convencionais para tela de aço soldado, é necessário observar que esse detalhamento seja efetivamente realizado.

As telas soldadas são caracterizadas pela bitola do arame usado e pela abertura da malha. São fabricadas em três tipos básicos:

- tipo Q : tem a mesma área de aço por metro (linear) nas duas direções: área de aço longitudinal (AsL) igual à área de aço transversal (Ast);
- tipo L : tem maior área de aço por metro (linear) na direção longitudinal (AsL maior que Ast);
- tipo T: tem maior área de aço por metro (linear) na direção transversal (Ast maior que AsL).

As telas padronizadas apresentam as seguintes dimensões:

- em rolos:

- largura: 2,45 m
- comprimento: 60 m e 120 m;

- em painéis:

- largura: 2,45 m
- comprimento: 4,2 m e 6,0 m.

Anexo às telas, deve haver uma etiqueta que identifique o nome do fabricante; o tipo de aço; a designação da tela; a área das seções transversal e longitudinal; o diâmetro e o espaçamento entre os fios transversais e longitudinais; e a massa por unidade de área em quilogramas por metro quadrado. Além disso, as telas precisam ser fabricadas com fios de aço classe B, com  $\varnothing$  3 mm a  $\varnothing$  12,5 mm, e designação padronizada conforme tabela a seguir:



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Q	Seção por metro da armadura longitudinal igual à seção por metro da armadura transversal, usualmente com malha quadrada; aço CA 60
L	Seção por metro da armadura longitudinal maior que a seção por metro da armadura transversal, usualmente com malha regular; aço CA 60
T	Seção por metro da armadura longitudinal menor que a seção por metro da armadura transversal, usualmente com malha retangular; aço CA 60
QA	Seção por metro da armadura longitudinal igual à seção por metro da armadura transversal, usualmente com malha quadrada; aço CA 60
LA	Seção por metro da armadura longitudinal maior que a seção por metro da armadura transversal, usualmente com malha retangular; aço CA 50B
TA	Seção por metro da armadura longitudinal menor que a seção por metro da armadura transversal, usualmente com malha retangular; aço CA 50B

A verificação da qualidade do aço deve ser feita por intermédio de laboratório especializado. A inspeção visual e a verificação das características dimensionais têm de ser feitas antes da retirada das amostras para ensaios mecânicos. Essa verificação consiste em medir as dimensões principais da tela, tais como comprimento, largura, comprimento das franjas (2,5 cm) espaçamentos e diâmetro dos fios, bem como observar o aspecto geral e de conservação do material, atentando para a existência de etiquetas de identificação de cada peça. Do pedido de fornecimento precisam constar, entre outros, a quantidade (em número de rolos ou painéis) bem como suas dimensões, o tipo de aço e a designação ou descrição da tela. Os diâmetros padronizados dos fios de tela dentro da categoria CA 60 são: 2 mm; 3 mm; 3,4 mm; 4 mm; 3,8 mm; 4,2 mm; 4,5 mm; 5,0 mm; 5,6 mm; 6,0 mm; 7,1 mm; 8,0 mm e 9,0 mm. Na categoria CA 50B são 10 mm; 11,2 mm e 12,5 mm. Normalmente, os espaçamentos de fio são de 10 cm, 15 cm, 20 cm e 30 cm. As propriedades das telas são: aderência adequada em virtude da prévia soldadura nos nós dos cruzamentos; ancoragem suficiente sem ganchos pela penetração das cruzetas de malha nas vigas; ausência de fissuramento pelo grande número de fios de pequeno diâmetro soldados uns aos outros; corte com alicate ou tesoura em qualquer comprimento que se desejar; economia de tempo e mão-de-obra por apresentar-se em malha ou rolo utilizável em qualquer formato de estrutura desejada. Para fixação da tela soldada, a malha deverá ser desenrolada dentro da fôrma e a ancoragem será feita pela penetração das cruzetas das malhas nas vigas, dispensando os ganchos. A armação positiva precisa ser colocada encostada à viga, nela penetrando a dimensão necessária, eliminando por corte os fios da tela que interferirem com os estribos para encaixe e ancoragem adequados. Na armação negativa, a tela será apoiada nos ferros da viga e em banquetas (caranguejos), que poderão ser confeccionados com a própria tela.

### CONCRETO

#### CONCRETO ARMADO - CONDIÇÕES GERAIS

##### 1. PROJETO

1.1. Na leitura e interpretação do Projeto de Estrutura - e respectiva memória de cálculo - será sempre levado em consideração que tais documentos estarão de acordo com as normas da ABNT atinentes ao assunto, particularmente as seguintes:

- 1.1.1. NBR 6118/1980: Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado (NB-1/1978);
- 1.1.2. NBR 6120/1980: Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações

  
Danilo de Lima Sírrio Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

(NB-5/1978);

1.1.3. NBR 7197/1989: Projeto de Estruturas de Concreto Protendido (NB-116/1989);

1.1.4. NBR 9062/1985: Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado (NB-949/1985).

1.2. Haverá integral compatibilização entre o Projeto de Estrutura e o de Arquitetura.

1.3. Na hipótese da existência de fundações em profundidade - com projeto respectivo a cargo da CONTRATADA - a ela, CONTRATADA, competirá incluir, nesse projeto de fundações, os elementos de interligação com o Projeto de Estrutura.

### 2. MATERIAIS

#### 2.1. ARMADURAS

Conforme a NBR 6118/1980 (NB-1/1978) e mais o seguinte:

2.1.1. As barras de aço não apresentarão excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita ligação ao concreto.

2.1.2. Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço - balancins, andaimes, etc. - estarão dispostas de modo a não provocarem deslocamentos das armaduras.

2.1.3. A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se, para isso, a distância prevista pela NBR 6118/1980 (NB-1/1978).

:1 - No caso de cobertura superior a 6 (seis) cm - distância entre fôrma e ferro - colocar-se-á uma armadura complementar, dita "de pele", disposta em forma de rede, cujo cobertura obedecerá ao disposto na NBR 6118/1980

(NB-1/1978);

:2 - Nos casos das obras de concreto armado e protendido, em relação à resistência ao fogo, o cobertura atenderá às exigências da NBR 5627/1980 (NB-503/1977);

:3 - Nos casos de estruturas sujeitas a abrasão, a altas temperaturas, a correntes elétricas ou a ambientes fortemente agressivos, serão tomadas medidas especiais para aumentar a proteção da armadura, além da decorrente do cobertura mínimo.

2.1.4. Serão adotadas precauções para evitar oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem, elas estarão razoavelmente limpas.

2.1.5. As diferentes partidas de ferro serão depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes aproximadamente iguais, conforme disposto na NBR 7480/1985 (EB-3/1985), separados, um dos outros, de modo a ser estabelecida fácil correspondência entre eles e as amostras retiradas para ensaios.

#### 2.2. AGREGADOS

Conforme a NBR 7211/1983 (EB-4/1982), a NBR 9775/1987 (MB-2642/1986), a NBR 9935/1987 (TB-309/1987) e mais o seguinte:

2.2.1. Os agregados serão identificados por suas características, cabendo ao laboratório, encarregado do controle tecnológico, proceder a modificação da dosagem referida no item 2.8, adiante, quando um novo tipo de material substitui o inicialmente empregado.

2.2.2. Quando os agregados forem medidos em volume, as padiolas ou carrinhos, especialmente construídos para a finalidade, deverão trazer, na parte externa e em caracteres bem visíveis, o nome do material, o número de padiolas por saco de cimento e o traço respectivo.

2.2.3. A dimensão máxima característica do agregado será definida na NBR 6118/1980 (NB-1/1978).

#### 2.3. ÁGUA

2.3.1 - A água destinada ao amassamento do concreto obedecerá ao disposto no item 8.1.3 da NB-1 / 78 ( NBR 6118 )

2.3.2 - A água destinada ao amassamento do concreto será isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas. Presumen-se satisfatórias as águas potáveis e as que tenham Ph entre 5,8 e 8,0 e respeitem os seguintes limites máximos:

2.3.2.1 - Matéria orgânica ( expressa em oxigênio consumido ) ..... 3 mg/l

2.3.2.2 - Resíduo sólido.....5.000 mg/l

2.3.2.2 - Sulfatos ( expressos em íons SO4 ) ..... 300 mg / l

2.3.2.3 - Cloretos ( expressos em íons CL- ) .....500 mg /l



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

2.3.2.4 – Açúcar ..... 5 mg / l

2.3.3 – Presume-se satisfatória a água potável fornecida pela rede de abastecimento público da cidade.

2.3.4 – Observação: Caso ocorra, durante a estação chuvosa, uma turbidez excessiva da água, será providenciada a decantação ou filtragem.

### 2.4. CIMENTO

Conforme a NBR 6118/1980 (NB-1/1978) e mais o seguinte:

2.4.1. Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam a NBR 5376/1991 (EB-758/1991) e a NBR 5737/1992 (EB-903/1992).

2.4.2. Não será conveniente, à critério da FISCALIZAÇÃO, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos diferentes de cimento, nem de marcas diferentes ainda que do mesmo tipo.

2.4.3. Não será conveniente o uso de traços de meio saco ou fração. Os volumes mínimos a misturar, de cada vez, deverão corresponder a 1 (um) saco de cimento.

2.4.4. O cimento será obrigatoriamente medido em peso, não sendo permitida sua medição em volume.

### 2.5. FÔRMAS E ESCORAMENTOS

2.5.1. As fôrmas e escoramentos obedecerão aos critérios da NBR 7190/1982 (NB-11/1951) e/ou da NBR 8800/1986 (NB-14/1986).

2.5.2. O dimensionamento das fôrmas será efetuado de forma a evitar possíveis deformações em consequência de fatores ambientais ou que venham a ser provocadas pelo adensamento do concreto fresco.

2.5.3. Nas peças de grandes vãos, sujeitas a deformações provocadas pelo material nelas introduzido, as fôrmas serão dotadas da contra-flecha necessária.

2.5.4. Antes do início da concretagem, as fôrmas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

2.5.5. Em peças estreitas e altas será necessário a abertura de pequenas janelas, na parte inferior da fôrma, para facilitar a limpeza.

2.5.6. As fôrmas serão molhadas, até a saturação, a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.

2.5.7. Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura.

2.5.8. O escoramento sempre que oportuno, à critério da FISCALIZAÇÃO, obedecerá aos seguintes critérios, estabelecidos pela NBR 6118/1980 (NB-1/1978):

:1 - "O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação do peso próprio, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento".

:2 - "Não se admitem pontaltes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular, inferior a 5 cm para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles".

:3 - "Os pontaltes com mais de 3 m de comprimento deverão ser contraventados, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida, para evitar flambagem".

:4 - "Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas".

:5 - "O teor de umidade natural da madeira deverá ser compatível com o tempo a decorrer entre a execução das fôrmas e do escoramento e a concretagem da estrutura. No caso de se prever que esse tempo ultrapasse 2 meses a madeira a ser empregada deverá ter o teor de umidade correspondente ao estado seco do ar".

:6 - "Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobrejuntas em toda a volta das emendas".

2.5.9. Será objeto de particular cuidado a execução das fôrmas de superfícies curvas.

2.5.10. As fôrmas serão apoiadas sobre cambotas, de madeira, pré-fabricadas. A CONTRATADA, para esse fim, procederá a elaboração de desenhos de detalhes dos escoramentos, submetendo-os, oportunamente, a



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

exame e autenticação do CONTRATANTE.

2.5.11. Os andaimes serão perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem, sendo preferível o emprego de andaimes mecânicos.

### 2.6. ADITIVOS

2.6.1. Aditivos com finalidade de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto, só poderão ser usados após consentimento da FISCALIZAÇÃO.

2.6.2. Só poderão ser utilizados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo.

2.6.3. A porcentagem de aditivo no concreto será feita de acordo com as recomendações do fabricante e/ou laboratório credenciado pelo CONTRATANTE.

2.6.4. Os aditivos aprovados pela FISCALIZAÇÃO conterão indicações precisas de marca, procedência, composição; não se admitindo emprego indiscriminado, mesmo que tenham iguais efeitos. O emprego de cada aditivo, mesmo os de idêntica ação, exigirá aprovação em separado. A autorização de utilização de determinado aditivo será dada por marca e por quantidade em relação ao traço e para cada emprego.

### 2.7. EQUIPAMENTOS

2.7.1. A CONTRATADA manterá permanentemente, na obra, como mínimo indispensável para execução do concreto, 1 (uma) betoneira e 2 (dois) vibradores.

2.7.2. Caso seja usado concreto pré-misturado, torna-se dispensável a exigência da betoneira, à critério da FISCALIZAÇÃO.

2.7.3. Poderão ser empregados vibradores de imersão, vibradores de fôrma ou régua vibradoras, de acordo com a natureza dos serviços executados e desde que satisfaçam à condição de perfeito adensamento do concreto.

2.7.4. A capacidade mínima da betoneira será a correspondente a 1 (um) traço com consumo mínimo de um saco de cimento.

2.7.5. Serão permitidos todos os tipos de betoneira, desde que produzam concretos uniformes e sem segregação dos materiais.

### 2.8. DOSAGEM

2.8.1. O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NBR 6118/1980 (NB-1/1978), de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça as exigências do projeto a que se destina (fck).

2.8.2. Todas as dosagens de concreto serão caracterizadas pelos seguintes elementos:

:1 - Resistência de dosagem aos 28 dias - (fc28).

:2 - Dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas, conforme NBR 6118/1980 (NB-1/1978).

:3 - Consistência, medida através de "SLUMP-TEST", de acordo com o método preconizado na NBR 7223/1992 (MB-256/1992).

:4 - Composição granulométrica dos agregados.

:5 - Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas.

:6 - Controle de qualidade a que será submetido o concreto.

:7 - Adensamento a que será submetido o concreto.

:8 - Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade).

### 2.9. RESISTÊNCIA DE DOSAGEM

2.9.1. A fixação da resistência de dosagem será estabelecida em função da resistência característica do concreto (fck), definida no Projeto de Estrutura e em obediência ao disposto na NBR 6118/1980 (NB-1/1978).

2.9.2. A classificação dos concretos por grupos de resistência - Grupos I e II - é objeto da NBR 8953/1992 (CB-130/1992).



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

### 2.10. CONTROLE TECNOLÓGICO

2.10.1. O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica.

2.10.2. O controle tecnológico obedecerá ao disposto na NBR 6118/1980 (NB-1/1978), na NBR 12654/1992 - "Controle Tecnológico de Materiais Componentes do Concreto"

2.11.1. Independentemente do tipo de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto obedecerá, rigorosamente, ao disposto na NBR 6118/1980 (NB-1/1978), e às recomendações constantes dos itens seguintes.

2.11.2. Será retirado, no mínimo, 1 (um) exemplar para cada 25 (vinte e cinco) m<sup>3</sup> de concreto aplicado. Cada exemplar será constituído por 2 (dois) corpos de prova - vide NBR 6118/1980 (NB-1/1978).

2.11.3. Sem prejuízo do disposto no item precedente, serão necessariamente extraídos corpos de prova todas as vezes que houver modificações nos materiais ou no traço.

2.11.4. Além das prescrições precedentes, será observado o cuidado de moldagem de corpos de prova de cada elemento representativo da estrutura, à razão mínima de 8 exemplares nas fundações, 4 exemplares em cada teto com as respectivas vigas e 4 exemplares nas extremidades dos pilares de cada pavimento.

2.11.5. Cuidados iguais aos precedentes serão adotados em relação a quaisquer elementos estruturais não incluídos nos acima referidos.

2.11.6. Quando houver dúvidas sobre a resistência do concreto da estrutura, serão efetuados ensaios não destrutivos. Em obras importantes e/ou naquelas em que houver dúvidas sobre o resultado dos ensaios não destrutivos, serão também ensaiados corpos de prova extraídos da estrutura.

### 3. EXECUÇÃO

#### 3.1. DIVERSOS

3.1.1. A execução de qualquer parte da estrutura implica na integral responsabilidade da CONTRATADA por sua resistência e estabilidade.

3.1.2. A execução dos elementos estruturais de projeto adaptado - vide item 1.3 retro - será atribuição da CONTRATADA e não acarretará ônus para o CONTRATANTE.

3.1.3. Haverá, obviamente, integral obediência à NBR 6118/1980 (NB-1/1978), considerando o título desta norma: "Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado".

#### 3.2. TRANSPORTE DO CONCRETO

3.2.1. O transporte do concreto será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

3.2.2. Poderão ser utilizados, na obra, para transporte de concreto da betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem, carrinhos de mão com roda de pneu, jiricas, caçambas, pás mecânicas ou outros. Em hipótese nenhuma será permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou de borracha maciça.

3.2.3. No bombeamento de concreto, deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, três vezes o diâmetro máximo do agregado, quando utilizado brita e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

3.2.4. O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu lançamento, conforme item 3.3.5, adiante especificado.

3.2.5. Sempre que possível será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas.

3.2.6. Não sendo possível o lançamento direto, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

3.2.7. O transporte a longas distâncias só será admitido em veículos especiais dotados de movimento capaz de manter uniforme o concreto misturado.

3.2.8. No caso de utilização de carrinhos ou padiolas (jiricas), buscar-se-á condições de percurso suave, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.

3.2.9. Quando os aclives a vencer forem muito grandes - caso de um ou mais andares - recorrer-se-á ao transporte vertical por meio de elevadores de obra (guinchos).



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

### 3.3. LANÇAMENTO

Conforme NBR 6118/1980 (NB-1/1978) e mais o adiante especificado.

3.3.1. Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, do dia e hora do início das operações de concretagem estrutural, do tempo previsto para sua execução e dos elementos a serem concretados.

3.3.2. Os processos de lançamento do concreto serão determinados de acordo com a natureza da obra, cabendo à FISCALIZAÇÃO modificar ou impedir processo que acarrete segregação dos materiais.

3.3.3. Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a 2 m. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas. No caso de peças estreitas e altas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.

3.3.4. Nas peças com altura superior a 2 metros, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior será colocada no fundo da fôrma uma camada de argamassa com 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "ninhos de pedra".

3.3.5. O intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento não excederá a 1 (uma) hora.

3.3.6. Quando do uso de aditivos retardadores de pega o prazo para lançamento poderá ser aumentado em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

3.3.7. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.

3.3.8. Não será permitido o uso do concreto remisturado.

3.3.9. Nos lugares sujeitos à penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local e ainda que, quando fresco, não possa ser levado pela água de infiltração.

3.3.10. A concretagem seguirá rigorosamente um programa de lançamento pré-estabelecido para o Projeto - vide NBR 6118/1980 (NB-1/1978).

3.3.11. Não será permitido o "arrastamento" do concreto a distâncias muito grandes, durante o espalhamento, devido ao fato de que o deslocamento da mistura com enxada, sobre fôrmas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem.

3.4. ADENSAMENTO  
Conforme NBR 6118/1980 (NB-1/1978) e mais o especificado a seguir.

3.4.1. Não será permitido adensamento manual.

3.4.2. O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.

3.4.3. Serão adotadas devidas precauções para evitar vibração da armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência com o concreto.

3.4.4. Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto.

3.4.5. A vibração será feita a uma profundidade não superior a agulha do vibrador.

3.4.6. As camadas a serem vibradas terão, preferencialmente, espessura equivalente a 3/4 do comprimento da agulha.

3.4.7. As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha (aproximadamente 1,5 vezes o raio de ação).

3.4.8. Será aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes.

3.4.9. A vibração próxima às fôrmas (menos de 100 mm), será evitada no caso de utilizar-se vibrador de imersão.

3.4.10. Colocar-se-á a agulha na posição vertical, ou quando impossível, incliná-la até um ângulo máximo de 45°.

3.4.11. Introduzir-se-á a agulha na massa de concreto, retirando-a lentamente para evitar formação de buracos que se encham de pasta. O tempo de retirada da agulha pode estar compreendido entre 2 ou 3 segundos ou até 10 a 15 segundos, admitindo-se contudo, maiores intervalos para concretos mais secos.

3.4.12. Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente para assegurar a ligação duas a duas.



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

3.4.13. Admitir-se-á a utilização, excepcionalmente, de outros tipos de vibradores (fôrmas, réguas, etc.), a critério da FISCALIZAÇÃO.

### 3.5. JUNTAS DE CONCRETAGEM

Conforme NBR 6118/1980 (NB-1/1978) e mais o especificado a seguir:

3.5.1. Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer hipótese, a junta então formada denominar-se-á de “junta fria”, desde que não seja possível retomar a operação antes do início da pega do concreto já lançado.

3.5.2. Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento.

3.5.3. As juntas serão localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.

3.5.4. Quando não houver especificação em contrário, as juntas nas vigas serão, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através de fôrma de madeira, devidamente fixada.

3.5.5. A concretagem das vigas atingirá o terço médio do vão, não sendo permitidas juntas próximas aos apoios.

3.5.6. As juntas verticais apresentam vantagens pela facilidade de compactação, pois é possível fazer-se fôrmas de sarrafos verticais que permitam a passagem dos ferros de armação e não do concreto, evitando a formação da nata de cimento na superfície, o que se verifica em juntas inclinadas.

3.5.7. Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem atingirá o terço médio do maior vão, localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal.

3.5.8. Em lajes nervuradas as juntas deverão situar-se paralelamente ao eixo longitudinal das nervuras.

3.5.9. As juntas permitirão uma perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado.

3.5.10. Para assegurar-se a condição do item precedente, deverá, a superfície das juntas, receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de redentes, ranhuras ou saliências.

3.5.11. Tal procedimento será efetuado após o início de pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado.

3.5.12. Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente será preparada da seguinte forma:

:1 - Limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência, obtida com o mesmo tratamento citado no item 3.5.10, retro.

:2 - Saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de “saturado superfície seca”, conseguida com a remoção do excesso de água superficial.

3.5.13. Especial cuidado será dado ao adensamento junto a “interface” entre o concreto já endurecido e o recém lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.

3.5.14. No lançamento de concreto novo sobre superfície antiga poderá ser exigido a critério da FISCALIZAÇÃO, o emprego de adesivos estruturais, conforme E-EPO.2.

### 3.6. CURA DO CONCRETO

Conforme NBR 6118/1980 (NB-1/1978) e mais o especificado a seguir:

3.6.1. Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega.

3.6.2. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega, continuará por período mínimo de 7 dias.

3.6.3. Quando no processo de cura for utilizada uma camada de pó de serragem, de areia ou qualquer outro material adequado mantida permanentemente molhada, esta camada terá, no mínimo 5 cm.

3.6.4. Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura será mantida entre 38°C e 66°C, por um período de aproximadamente 72 horas.

3.6.5. O CONTRATANTE admite os seguintes tipos de cura:

:1 - Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;

:2 - Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;

:3 - Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;

:4 - Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, devendo



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

entretanto ser de cor clara para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retratação térmica;  
:5 - Películas de cura química.

### 3.7. DESMOLDAGEM DE FÔRMAS E ESCORAMENTOS

3.7.1. A retirada das fôrmas obedecerá ao disposto na NBR 6118/1980 (NB-1/1978), devendo-se atentar para os prazos ali recomendados:

:1 - Faces laterais: 3 (três) dias.

:2 - Faces inferiores: 14 (quatorze) dias.

:3 - Faces inferiores sem pontaletes: 21 (vinte e um) dias.

3.7.2. A retirada do escoramento de tetos será feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, o que impedirá o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas diferenciais.

### 3.8. INSPEÇÃO DO CONCRETO

3.8.1. Após a retirada das fôrmas, o elemento concretado será exibido à FISCALIZAÇÃO para exame.

3.8.2. Somente após este controle, e a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá a CONTRATADA proceder à reparação de eventuais lesões ("ninhos de abelha", vazios e demais imperfeições) e a remoção das rugosidades, estas no caso de concreto aparente, a fim de que as superfícies, internas e externas, venham a se apresentar perfeitamente lisas.

3.8.3. Em caso de não aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO, do elemento concretado, a CONTRATADA se obriga a demoli-lo imediatamente, procedendo a sua reconstrução, sem ônus para o CONTRATANTE, tantas vezes quantas sejam necessárias até aceitação final.

3.8.4. As imperfeições citadas no item 3.8.2, retro, serão corrigidas da seguinte forma:

:1 - Desbaste com ponteira, da parte imperfeita do concreto deixando-se uma superfície áspera e limpa;

:2 - Preenchimento do vazio com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, usando adesivo estrutural à base de resina epóxi. No caso de incorreções grandes, substituir-se-á a argamassa por concreto no traço 1:2:2;

:3 - Quando houver umidade e/ou infiltração de água, o adesivo estrutural será substituído por impermeabilizante de pega rápida, devendo tal produto ser submetido a apreciação do CONTRATANTE, antes de sua utilização.

3.8.5. A FISCALIZAÇÃO procederá, posteriormente a um segundo exame para efeito de aceitação.

3.8.6. Fica claro e estabelecido que os critérios de áspero, limpo, grande, úmido e infiltração ficam a critério da FISCALIZAÇÃO.

### 4. DISPOSIÇÕES DIVERSAS

4.1. Nenhum conjunto de elementos estruturais - vigas, montantes, percintas, lajes, etc. - será concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das fôrmas e armaduras correspondentes, bem como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras, que devam ficar embutidas na massa do concreto.

4.2. Todos os vãos de portas e janelas, cujas partes superiores não devam facear com as lajes dos tetos e que não possuam vigas previstas no Projeto de Estrutura, ao nível das respectivas padieiras, terão vergas de concreto, convenientemente armadas, com comprimento tal que excedam no mínimo 20 cm para cada lado do vão.

4.3. A mesma precaução será tomada com os peitoris de vãos de janelas, os quais serão guarnecidos com percintas ou contravergas de concreto armado, conforme P-06.TIJ.1.

4.4. As furações para passagem de canalizações através de vigas ou outros elementos estruturais, quando inevitáveis, serão previstas com buchas ou caixas adrede localizadas nas fôrmas, de acordo com o projeto. A localização e dimensões de tais furos serão objeto de atento estudo da CONTRATADA no sentido de evitar-se enfraquecimento prejudicial à segurança da estrutura.

4.5. Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no Projeto de Estrutura, haverá a preocupação de situar-se os furos, tanto quanto possível, na zona de tração de vigas ou outros elementos atravessados.



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

4.6. De qualquer modo, de acordo com o previsto no item 3.1.1, retro, caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA pelas consequências de eventuais enfraquecimentos de peças resultantes da passagem das citadas canalizações cumprindo-lhe, destarte, desviar as tubulações sempre que possam prejudicar a estrutura, ou mesmo propor ao CONTRATANTE as alterações que julgar convenientes, tanto no Projeto de Estrutura quanto nos Projetos de Instalações.

4.7. As platibandas ou cimalthas de contorno de telhado levarão pilaretes e percintas de concreto armado, solidários com a estrutura, destinados a conter a alvenaria e a evitar trincas decorrentes da concordância de elementos de diferentes coeficientes de dilatação.

4.8. Nos painéis de lajes de maior vão, haverá cuidado de prever-se contra-flechas nas fôrmas. Para lajes de cerca de 5,00 x 6,00 m as contra-flechas serão as seguintes:

- na laje superior (de forma perdida): 5 (cinco) mm;

- na laje inferior: 8 (oito) mm.

4.9. Na hipótese de determinadas peças da estrutura exigirem o emprego de armaduras com comprimento superior ao limite comercial de 12 (doze) m, as emendas decorrentes obedecerão rigorosamente, ao prescrito sobre o assunto na NBR-6118/1980 (NB-1/1978).

4.10. Para garantir a estabilidade das guias de carros dos elevadores contra o efeito de flambagem, o espaçamento entre chumbadores de apoio não deve ser superior a 3,15 m. Caso essa condição não possa ser satisfeita com os elementos projetados, compete à CONTRATADA executar vigas intermediárias, integradas na estrutura do(s) poço(s), utilizando, para tal fim, os tipos de dosagem e de armadura empregados na estrutura.

### 5. TESTES

5.1. Os testes obedecerão ao disposto no item 2.11, retro, bem como - e principalmente - ao prescrito nas normas da ABNT atinentes ao assunto, com destaque para as seguintes:

5.1.1. NBR 5738/1994: Moldagem e Cura de Corpos-de-Prova Cilíndricos ou Prismáticos de Concreto (MB-2/1994).

5.1.2. NBR 5739/1994: Ensaio de Compressão de Corpos-de-Prova Cilíndricos (MB-3/1994).

5.1.3. NBR 5750/1992: Amostragem de Concreto Fresco (MB-833/1992).

5.1.4. NBR 7223/1992: Concreto - Determinação da Consistência pelo Abatimento do Tronco de Cone (MB-256/1992).

5.1.5. NBR 9606/1992: Concreto - Determinação da Consistência pelo Espalhamento do Tronco de Cone (MB-2519/1992).

5.2. Os resultados de todos os testes exigidos neste Procedimento serão fornecidos pela CONTRATADA ao CONTRATANTE, em 2 (duas) vias, com parecer conclusivo. O CONTRATANTE devolverá, à CONTRATADA, uma das vias autenticada e, se for o caso, acompanhada de comentários que julgar oportunos, considerando o resultado dos testes.

5.3. O CONTRATANTE poderá exigir da CONTRATADA, caso julgue necessário e independentemente da apresentação dos testes exigidos no item 2.11, retro, a realização complementar de testes não destrutivos.

5.4. O pagamento dos testes mencionados no item anterior será efetuado de acordo com o disposto nas Instruções de Concorrências e/ou Edital de Licitação.

5.5. A autenticação do CONTRATANTE não exime a responsabilidade da CONTRATADA definida no item 3.1.1, retro.

5.6. Caso o resultado dos testes mencionados no item 5.2 não seja aceitável, a CONTRATADA arcará com todo o ônus que advinha dos testes mencionados no item 5.3.

5.7. O laboratório ou laboratórios selecionados para os testes terão de estar credenciados pelo INMETRO, sendo indispensável a apresentação do "Certificado de Credenciamento" atualizado expedido pelo INMETRO, sem o qual a Fiscalização poderá considerar inaceitáveis os resultados dos exames e dos testes realizados por iniciativa da Contratada.



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

5.8. A apresentação do Certificado de Credenciamento expedido pelo INMETRO será efeuada "a priori" , ou seja, antes da realização dos testes e dos exames ou, quando muito, concomitantemente com os resultados destes exames e testes.

### NORMAS TÉCNICAS

A execução das estruturas de concreto simples e concreto armado, bem como o material aplicado e o seu manuseio, deverão obedecer às Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, em suas edições mais recentes. Citam-se especialmente a NBR 6118, NBR 7480, NBR- 7678, NBR-8953, além de outras referidas a seguir:

- NBR-6118 - Projeto de estruturas de concreto - procedimento
- NBR-6122 -Projeto e execução de fundações
- NBR-6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- NBR-8681 - Ações e segurança nas estruturas
- NBR-6123 - Forças devidas ao vento em edificações
- NBR-5741 - Extração e preparação de amostras de cimentos
- NBR-5732 - Cimento Portland comum
- NBR-5736 -Cimento Portland pozolânico
- NBR-5733 - Cimento Portland de alta resistência inicial
- NBR-7678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção
- NBR-8953 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência
- NBR-12654 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto
- NBR-5682 - Contratação, execução e supervisão de demolições
- NBR-5735 - Cimento Portland de alto-forno
- NBR-7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
- NBR-7211 - Agregado para concreto
- NBR-7212 - Execução de concreto dosado em central
- NBR-11768 - Aditivos para concreto de cimento Portland
- NBR-12317 - Verificação do desempenho de aditivos para concreto
- NBR-7215 - Cimento Portland - Determinação da resistência
- NBR-5738 - Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos deconcreto
- NBR-5739 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
- NBR-6152 - Materiais metálicos - Determinação das propriedades mecânicas à tração
- NBR-6153 - Produto metálico - Ensaio de dobramento semi-guiado
- NBR-7216 - Amostragem de agregados
- NBR-7217 - Agregados - Determinação da composição granulométrica
- NBR-7218 - Agregados - Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis (deverá ser feita verificação por amostragem)
- NBR-7219 - Agregados - Determinação de teor de materiais pulverulentos
- NBR-7220 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo
- NBR-7223 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
- NBR-7481 - Telas de aço soldadas para armadura de concreto
- NBR-12655 - Concreto - Preparo, Controle e Recebimento

Outros regulamentos internacionais poderão ser utilizados quando da falta do seu correspondente brasileiro. Por exemplo:

- CEB - Comité Euro-International du Béton
- ACI - American Concrete Institute
- DIN - Deustshe Industrie Norm

  
Danilo de Lima Sírrio Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

### 6.23 – Tubos e Conexões de PVC Branco: Ponta, Bolsa e Virola:

Nos diâmetros indicados na Planilha de Custos e/ou Projeto..

Procedimento Executivo:

- α. Limpar a ponta e a bolsa do tubo e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa.
- β. Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo.
- χ. Aplicar a pasta lubrificante no anel e na ponta do tubo. Não será permitida a utilização de óleo ou graxa, pois estes poderão atacar o anel de borracha.
- δ. Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de canalizações expostas e 2 mm para canalizações embutidas, tendo como referência a marca feita previamente na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

Fabricantes:

Será admitido o emprego dos tubos fabricados por:

- Tigre S.A. – Tubos e conexões de PVC;
- Ameropa Indústria de Plásticos Ltda.
- CBE Malabar S.A. Tubos e Conexões;
- Cia. Hansen Industrial;
- S.A. Tubos Brasilit.

Normas Técnicas

NBR 5688 – Tubos e conexões de PVC rígido para esgoto predial e ventilação.

### 6.24 – Tubos e Conexões de PVC Branco: Ponta, Bolsa e Virola: Enterrados:

Nos diâmetros indicados na Planilha de Custos e/ou Projeto..

Procedimento Executivo:

- ε. Limpar a ponta e a bolsa do tubo e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa.
- φ. Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo.
- γ. Aplicar a pasta lubrificante no anel e na ponta do tubo. Não será permitida a utilização de óleo ou graxa, pois estes poderão atacar o anel de borracha.
- η. Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de canalizações expostas e 2 mm para canalizações embutidas, tendo como referência a marca feita previamente na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.
- ι. Os tubos serão assentados em valetas com o fundo regularizado, apiloado, isento de corpos que possam causar danos às paredes dos tubos e com definição dos caimentos.
- φ. O recobrimento mínimo da tubulação será de 30 cm, ou conforme definido em projeto.

Fabricantes:

Será admitido o emprego dos tubos fabricados por:

- Tigre S.A. – Tubos e conexões de PVC;
- Ameropa Indústria de Plásticos Ltda.
- CBE Malabar S.A. Tubos e Conexões;
- Cia. Hansen Industrial;
- S.A. Tubos Brasilit.

Normas Técnicas

  
Danilo de Lima Sírrio Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

NBR 5688 – Tubos e conexões de PVC rígido para esgoto predial e ventilação.

### 6.25 – Tubo de metal:

Será utilizado Tubo metálico de 10” no mar para pilar do píer, inclusive esgotamento com bomba de alta pressão.

### 6.26 – Eletroduto de PVC Rígido Roscável:

Terão que apresentar as superfícies internas e externas, isentas de irregularidades, saliências, reentrâncias e não podem ter bolhas nem vazios. São permitidas estrias longitudinais, não substanciais e pequenas variações de espessura de parede que estejam dentro das tolerâncias. Os eletrodutos utilizados terão que obrigatoriamente trazer marcado, de forma bem visível e indelével:

- O nome do fabricante;
- Diâmetro nominal ou referência de rosca;
- Classe;
- Os dizeres: “Eletroduto de PVC rígido”

Só serão aceitos os eletrodutos cujos corpos de prova não romperem com pressões inferiores aos valores estabelecidos na tabela abaixo:

Tipo de Eletroduto	Classe A (Reforçados)	Classe B (Leves)
	2,5	1,5
Unidade MPa		

Os corpos de prova ensaiados não podem apresentar variação de dimensão longitudinal maior que 5%; bolhas ou escamas.

Procedimento Executivo:

1. O corte do eletroduto só poderá ser feito em seção plana e perpendicular, removendo as rebarbas deixadas nessa operação e na eventual abertura de rosca;
2. A ligação entre eletrodutos só poderá ser feita por meio de luvas ou quaisquer outras peças que assegurem regularidade na superfície interna;
3. Na execução de lajes de concreto armado, os eletrodutos rígidos terão que ser assentados sobre a armadura e colocados de modo a evitar a sua deformação durante os trabalhos de concretagem;
4. Os trechos verticais (prumadas) precederão à construção da alvenaria onde ficarão embutidos;
5. Não serão empregados eletrodutos cujo encurvamento haja ocasionado fenda na seção;
6. As curvas de eletrodutos de diâmetro nominal até 20mm (3/4”) poderão ser executadas na obra com técnica e/ou máquina adequada;
7. Nos eletrodutos de diâmetro nominal igual ou superior a 25mm (1”) as curvas serão obrigatoriamente pré-fabricadas;
8. Não poderão ser usadas curvas com deflexão maior que 90°;
9. Nas juntas de dilatação, a tubulação terá que ser seccionadas garantindo sua vedação com o emprego de dispositivo adequado;
10. Antes da concretagem, todas as pontas de tubos serão cuidadosamente fechadas com caps, que serão mantidos até os tubos serem emendados;
11. Serão deixados, nas tubulações, arames galvanizados nº16 internamente passados.
12. Quando especificado tubulações enterradas as valas serão escavadas nas seções compatíveis com o diâmetro do eletroduto, terão o fundo apiloado e aterradas com material de primeira categoria totalmente isento de corpos estranhos que possa vir a causar danos aos eletrodutos.



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

### Normas Técnicas

NBR 6150 – Eletroduto de PVC rígido

NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão

NBR 6689 – Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas e prediais

NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção – 18.21 - Instalações elétricas

### Fabricantes:

Admite-se o emprego dos condutos plásticos fabricados por:

Dutoplast Indústria e comércio Ltda.

Tubos e Conexões Tigre Ltda.

Vulcan Material Plástico S.A.

### 6.27 - Fios e Cabos:

#### 1. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

1.1 – Os condutores serão instalados de forma que não estejam submetidos a esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, o que prevalece, também, para o seu isolamento e/ou revestimento.

1.2.– Nas deflexões, os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para seu tipo.

1.3 - As emendas e derivações dos condutores serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado ou de solda.

1.4 - As emendas dos condutores serão sempre efetuadas em caixas de passagem com dimensões apropriadas. Não poderão ser enfiados em condutos os condutores que tenham sido emendados ou cujo isolamento tenha sido danificado.

1.5.– O desencapamento dos condutores, para emendas, será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas.

1.6.– As emendas serão revestidas com fita isolante de modo a manter o perfeito isolamento dos condutores. Nos casos de instalações externas ou em ambientes sujeitos à umidade, será usada fita de altofusão, sob o revestimento de fita isolante.

1.7.– As emendas dos demais condutores (cabos) serão efetuadas com solda exotérmica.

1.8. - As ligações dos condutores, aos bornes dos aparelhos e dispositivos, serão efetuadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que:

1.8.1 - Os fios com seção igual ou menor do que 10 (dez) mm (nº 8 AWG), diretamente aos bornes, sob pressão de parafuso;

1.8.2 – Os condutores de seção maior do que as acima especificadas, serão ligados por meio de terminais adequados.

1.9.– Caberá à Contratada executar toda a fiação respeitando, rigorosamente, os códigos das cores estabelecidas no projeto.

1.10. – Nos trechos verticais das instalações em eletrodutos rígidos, os condutores serão convenientemente apoiados na extremidade superior da canalização e a intervalos não maiores do que:

Bitola do Condutor	Intervalos
Até 50 mm <sup>2</sup> (40 AWG)	25 metros
De 70 a 95 mm <sup>2</sup> (2/0 a 4/0 AWG)	20 metros
Acima de 95 mm <sup>2</sup> (4/0 AWG)	10 metros



## NOTA DE SERVIÇO

Rubrica \_\_\_\_\_

- 1.11. – O apoio dos condutores será procedido por suportes isolantes, com resistência mecânica adequada ao peso a sustentar e que não danifiquem seu isolamento ou por suportes isolantes que fixem diretamente o material condutor (recomendável nos casos de isolamentos com tendência a escorregar sobre o condutor), devendo o isolamento ser reconstituído no trecho em que for removido.
- 1.12. – A instalação dos condutores, sem prejuízo do estabelecido no art. 47 da NB-3/90 (NBR 5410), só poderá ser precedida depois de executados os seguintes serviços:
- 1.12.1 – Limpeza e secagem interna da tubulação, pela passagem de buchas embebidas em verniz isolante ou parafina;
- 1.12.2 – Pavimentações que levem argamassa (cimentados, ladrilhos, tacos, marmorite, etc.);
- 1.12.3 – Coberturas e/ou impermeabilizações;
- 1.12.4 – Assentamento de portas, janelas e outras vedações que impeçam a penetração de chuva;
- 1.12.5 – Revestimento de argamassa ou que levem argamassa.
- 1.13. – Com o intuito de facilitar a enfição, serão usados, como lubrificantes, talco, diatomita ou pedra – sabão.
- 1.14. – A enfição será efetuada com auxílio de fio de ao. A amarração dos condutores ao fio de aço será feita de modo a estarem mecanicamente bem fixos, empregando-se, sobre essa amarração, fita isolante
- 1.15. – No caso de calhas, canaletas, eletrocalhas e perfilados, os cabos serão identificados de 5 em 5 metros, conforme numeração indicado no diagrama unifilar. Além disso as extremidades desses cabos receberão identificação de fase A, B, C, de neutro (N) ou de proteção (PE ou PEN), com marcadores apropriados e de característica permanente.
- 1.16.

## 2. TERMINOLOGIA

Conforme a NBR 5473:1986, “Instalação Elétrica Predial” (TB-19-27/1986), entende-se por:

- 2.1 – “PE”: condutor de proteção que liga as massas e os elementos condutores estranhos à instalação entre si e/ou a um terminal de aterramento principal.
- 2.2 – “PEN”: condutor que tem as funções de condutor neutro e de condutor de proteção.

Produtos:

Será admitido o emprego de fios e cabos fabricados por:

- Alcoa Alumínio S.A.
- Ficap – Fios e Cabos Plásticos do Brasil S.A.
- Furukusawa Industrial.
- Imbrac S.A.
- Induscabos – Condutores Elétricos Ltda.
- Mariscano S.A. – Indústria de Condutores Elétricos;
- Pirelli Cabos S.A.
- Siemens S.A.

Normas Técnicas

NBR 7588 – Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1KV a 6 Kv

NBR 6148 – Condutores elétricos com isolamento extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V sem cobertura.

NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

## **6.28 – Luminárias:**

  
Danilo de Lima Sírrio Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

\_\_\_\_\_  
Rubrica

A luminária será do tipo tartaruga, com grade, de sobrepor, com 1 lâmpada LED de 10 w, sem reator, conforme especificado em projeto e/ou planilha de custos.

### 6.29 – Caixa de embutir:

Deverão ser em PVC nas dimensões de 3"x3", para embutir em abrigo de alvenaria, nos padrões exigidos pela Concessionária.

### 7 - LIMPEZA GERAL:

Os serviços de limpeza geral deverão satisfazer ao que estabelece as especificações abaixo:

- Será removido todo entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos;
- Todas os pavimentos, serão limpos, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.
- Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos.
- Durante a obra não serão permitidos acúmulos de materiais e entulhos na obra, que possam ocasionar acidentes e/ou atrapalhar o bom andamento dos serviços, ficando a contratada obrigada a atender, de pronto, a quaisquer exigências da contratante, quando notificada por escrito, sobre serviços gerais de limpeza.

### 8 - VERIFICAÇÃO FINAL:

Será procedida cuidadosa verificação por parte da Fiscalização, antes do aceite final da obra, das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações e aspecto de limpeza geral, o que não isentará a contratada de responsabilidades futuras, em decorrência de negligências acontecidas durante a obra.

\* \* \*



## NOTA DE SERVIÇO

### 1 - APRESENTAÇÃO:

As especificações aqui apresentadas têm como objetivo definir condições básicas para o desenvolvimento dos serviços de **Reforço de fundação para apoio da superestrutura do píer da Costeirinha- Centro / I Distrito - Angra dos Reis - RJ.**

Estamos fornecendo, junto ao presente caderno de especificações técnicas, o projeto básico e detalhes construtivos.

Para efeito de interpretação em caso de possível divergência entre os diversos elementos integrantes do contrato, deverão ser observados os seguintes procedimentos seletivos de prioridade:

- 1o.) Contrato;
- 2o.) Normas da ABNT;
- 3o.) Especificações;
- 4o.) Projetos Básicos, e;
- 5o.) Normas dos Fabricantes.

### 2 - OBRIGAÇÕES:

2.1 - Objetivando o perfeito cumprimento das disposições contidas na presente especificação, o "Construtor" obriga-se a prestar à "Obra" a melhor assistência técnica e administrativa, ensejando o emprego de métodos modernos pertinentes a execução dos serviços dentro dos prazos previstos no cronograma físico da obra. A "Contratada" deverá manter uma equipe técnico-administrativa dimensionada de acordo com a obra.

2.2 - Na falta de definições precisas do projeto ou demais elementos técnicos, no que diz respeito a obra, o Construtor deverá consultar por escrito a fiscalização em tempo hábil. A inobservância desta norma tornará o Construtor totalmente responsável por qualquer atraso no andamento da obra e pelas atitudes e definições arbitrárias que vier adotar.

2.3 - Será responsabilidade da Contratada, o fornecimento de todos os equipamentos, materiais, mão-de-obra e quaisquer insumos necessários a perfeita execução da obra, inclusive transporte do material e descarga no local, bem como transporte vertical para atender as necessidades dos serviços.

2.4 - É a firma Contratada obrigada a atender as exigências da Legislação Trabalhista e Social, no que diz respeito ao pessoal que lhe prestar serviços, estando ainda implícitas as determinações do Conselho Regional de Arquitetura, Engenharia e Agronomia (CREA) especialmente no que se relaciona com a colocação das placas em chapa galvanizada e padrão PMAR.

2.5 - Todos os materiais empregados na obra serão de fornecimento da Contratada e deverão ser novos, comprovadamente de qualidade, certificado pela ABNT, satisfazendo rigorosamente as presentes especificações.

2.6 - Se circunstâncias ou condições locais de mercado tornarem por ventura aconselhável a substituição de qualquer material especificado por outro, equivalente, tal substituição somente será procedida mediante autorização da Fiscalização e de acordo com as diretrizes do Art. 65, da Lei No. 8.666/93.

2.7 - Será expressamente proibida a manutenção, no local da obra, de qualquer material impugnado pela fiscalização ou que esteja em desacordo com as especificações.

2.8 - Serão impugnados pela Fiscalização todos os serviços em desacordo com as presentes especificações e com a técnica peculiar a espécie, ficando a empreiteira obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados, logo após o recebimento da ordem de serviço correspondente, correndo as despesas por sua própria conta.

2.9 - As comunicações entre a Fiscalização e a firma Contratada e vice-versa, relativamente a execução da obra, somente terá validade se efetuadas por escrito.

  
Danilo de Lima Sírrio Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

---

2.10 - A firma deverá manter no local da obra:

- a) Livro de ocorrência diária (Diário de Obras) a ser fornecido pela Contratada, preenchido em 03 (três) vias, confeccionado de acordo com modelo fornecido pela SOH/PMAR;
- b) Uma via do Contrato;
- c) Cópias dos projetos e detalhes de execução;
- d) Registro das alterações regularmente autorizadas;
- e) Cronograma físico-financeiro;
- f) Relação dos recursos de pessoal, material e equipamento alocado na obra.

### 3 - DISPOSIÇÕES GERAIS:

3.1 - Todos os serviços deverão ser executados com rigorosa obediência às normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT pertinentes às Construções de Obras Civas.

3.2 - A Fiscalização registrará qualquer anormalidade no Livro de Ocorrência, determinando as medidas corretivas cabíveis.

3.3 - A administração da obra ficará a cargo de um Engenheiro ou Arquiteto designado pelo construtor.

3.4 - Caberá a Contratada o cumprimento de todas as disposições da Segurança e Medicina do Trabalho Lei No. 6514 de 22 de dezembro de 1977 da Consolidação das Leis do Trabalho, bem como as NR's da Portaria No. 3214 de 08 de junho de 1978.

3.5 - Haverá ao longo da obra, reuniões periódicas da Contratada com a Fiscalização, devendo ocorrer a 1a. (primeira) logo após o recebimento da Ordem de Serviço, porém antes do início da obra, objetivando a implantação geral da obra.

3.6 - A condução, a alimentação e alojamento do pessoal alocado na obra são de inteira responsabilidade da Contratada.

3.7 - Cabe a licitante analisar minuciosamente o Projeto, Nota de Serviço e Planilha, bem como o local dos serviços antes de formular a proposta, pois após a licitação não serão aceitas reclamações decorrentes de diferenças em totais de quantidades ou preços de serviços nem existência de empecilhos para a execução dos mesmos.

3.8 - Placa Padrão PMAR: Será executada obedecendo a modelo fornecido pela PMAR, sendo ao término dos serviços removida ao depósito do serviço público.

3.9 - Medições:

Serão consideradas para efeito de medição, as quantidades especificadas na Planilha de Custos, observando o cronograma físico-financeiro.

### 4 - CANTEIRO DE OBRAS:

4.1 - A construtora deverá fornecer ao canteiro de obras, todos os equipamentos, utensílios, ferramentas e veículos necessários a perfeita execução dos trabalhos.

4.2 - A vigilância e a preservação dos materiais necessários a obra, bem como, de edificação não entregues a PMAR, são de total responsabilidade da empreiteira.

4.3 - A instalação de campo da empreiteira deverá ser em barracão de madeira, devendo seu custo estar incluído no custo total da obra.

### 5 - DESPESAS COM SERVIÇOS TÉCNICOS E ADMINISTRATIVOS:

  
Danilo de Lima Sírrio Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

A “contratada” deverá computar no custo da obra os gastos com acompanhamento administrativo e técnico da obra, inclusive tapumes, barracões (vestiários, depósitos e banheiros), instalações provisórias para obras elétricas, hidráulicas e esgoto, mobilização e desmobilização em geral, projetos executivos de detalhamento de estruturas, instalações elétricas e hidráulicas/sanitárias e outros; marcações; As Built e ensaios.

### 6 – SERVIÇOS:

#### 6.1 - Locação da Obra por Aparelho:

A locação será executada somente por profissional habilitado (utilizando-se instrumentos e métodos adequados) que procederá à implantação de marcos (*estacas de posição*) com cotas de nível perfeitamente definidas para demarcação dos eixos. A locação terá que ser global, sobre um ou mais quadros de madeira (*gabaritos*), que envolvam o perímetro da obra. As taboas que compõe esses quadros serão niveladas, bem fixadas e travadas para resistirem à tensão dos fios de demarcação, sem oscilar nem fugir da posição correta. **Será feita a verificação das estacas de posição (*piquetes*) das fundações, por meio da medida de diagonais (linhas traçadas para permitir a verificação, com o propósito de constituir-se hipotenusas de triângulos retângulos, cujos catetos se situam nos eixos da locação), estando a precisão da locação dentro dos limites aceitáveis pelas normas usuais de construção.**

#### 6.2 - Ligação Provisória de Água para Obra:

##### Normas:

Conforme o disposto na NBR 7678/1983 – Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção (NBR -252/1982) – subtítulo “Limpeza e Higiene”

##### Prescrições

A ligação provisória, quando o logradouro for abastecido por rede distribuidora pública de água, obedecerá às prescrições e exigências da Municipalidade local.

##### Reservatórios

Os reservatórios serão de fibra de vidro, dotados de tampa, com capacidade dimensionada para atender, sem interrupção de fornecimento, a todos os pontos previstos no canteiro de obras. Cuidado especial será tomado pela Contratada quanto à previsão de consumo de água para confecção do concreto, alvenaria, pavimentação e revestimento, bem como para o uso do pessoal de obra.

##### Tubulação

Os tubos e conexões serão do tipo rosqueáveis para instalações prediais de água fria, em PVC rígido.

##### Poço

Quando o logradouro não for abastecido por rede distribuidora pública de água, a utilização de água de poço ou de curso d'água obrigará a Contratada à análise da água utilizada, através de exame de laboratório especializado e de reconhecida idoneidade, quanto à sua potabilidade – para os pontos de alimentação e higiene dos operários – e quanto à sua agressividade – para os pontos de confecção e mesclas previstas para a obra.

##### Abastecimento

O abastecimento de água ao canteiro será efetuado, obrigatoriamente, sem interrupção, mesmo que a Contratada tenha que se valer de “caminhão pipa”

##### Hidrômetro

A CONTRATADA fornecerá e instalará no canteiro um hidrômetro para medição de água residencial com vazão de 3,00 M<sup>3</sup> / Hora Ø ¾”

#### 6.3 - Ligação Provisória de Esgoto Sanitário para Obra:

##### Normas

Conforme o disposto na NBR 7678/1983 – Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção (NBR -252/1982) – subtítulo “Limpeza e Higiene”

##### Coletor Público

Quando o logradouro possuir Coletor Público, caberá à CONTRATADA a ligação provisória dos esgotos sanitários provenientes do canteiro de obras, de acordo com as exigências da Municipalidade local.

##### Fossa

Quando o logradouro não possuir Coletor Público de Esgotos CONTRATADA instalará fossa séptica e sumidouro, de acordo com as previsões estabelecidas na NBR 7229/1993 - Projeto, Construção e Operação de Tanques Sépticos (NBR -41/1993).



## NOTA DE SERVIÇO

### 6.4 – Galpão aberto para oficinas e depósitos de canteiro de obras:

A obra deverá conter um galpão aberto para oficinas e depósitos de canteiro de obras, estruturado em madeira de lei, cobertura de telhas de cimento sem amianto onduladas, de 6mm de espessura e piso cimentado.

### 6.5 - Pátio / Passeio de Concreto:

Antes dos serviços de concretagem o terreno onde será executado o passeio ou pátio será devidamente, capinado, limpo, regularizado e apiloado com umedecimento, de forma que fiquem pré-definidos os caimentos e que a superfície fique isenta de depressões ou ressaltos.

Sobre o terreno preparado será montado o gradeamento com sarrafos de madeira de pinho de 3ª com espessura de 2,5 cm e altura de acordo com a espessura do passeio especificada em projeto, formando quadros com modulação indicada em projeto e/ou Planilha de Custos. O gradeamento definirá o caimento final que será no sentido dos locais previstos para escoamento das águas e inclinação não inferior a 0,5%.

A seguir será lançado e espalhado sobre o terreno gradeado o concreto no traço 1:3:3 - 0,057 m³ de areia grossa, 22,00 Kg. de cimento e 0,062 m³ de pedra britada Nº 1 e 2. O acabamento será obtido pelo sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento do concreto quando ele ainda estiver em estado plástico. A cura do cimentado será obrigatoriamente pela conservação da superfície contínua e levemente molhada, durante pelo menos 7 dias após sua execução. Todas as operações e trabalhos terão que ser executados com o máximo cuidado, tomando as precauções referentes à observância quanto aos caimentos desejados.

A execução das calçadas ocorrerá ao final dos serviços de pavimentação das vias.

Inicialmente, serão executados os serviços de terraplenagem das áreas a serem tratadas, de acordo com os projetos específicos.

Sucedendo essa terraplenagem e após a implantação das redes de serviços subterrâneas, serão assentados os meios-fios indicados no projeto, caso esse serviço não tenha ocorrido durante a execução da pista. Deverão ser apoiados sobre base adequada e rejuntados com argamassa de cimento e areia. Deverão, ainda, ser executadas as sarjetas junto a eles, conforme projeto de drenagem.

**Caso não exista nenhum tipo de contenção no bordo oposto à pista, tal como uma edificação, o confinamento do colchão de areia será feito por meios-fios ou por uma contenção em concreto simples, cuja execução será obrigatória neste tipo de calçada. Nestes casos, o aterro sob a calçada deverá estender-se por, pelo menos, 1,0 m além de sua projeção, nas mesmas condições de compactação definidas para sua base. Ficará a cargo da Fiscalização definir a melhor solução, quando esta não for prevista em projeto.**

### 6.6 - Concreto Armado:

#### 1.FÔRMA

##### 1.1-GENERALIDADES

Na execução das fôrmas, terão de ser observadas:

- adoção de contraflechas, quando necessárias,
- superposição nos pilares,
- nivelamento das lajes e das vigas,
- suficiência do escoramento adotado,
- furos para passagem futura de tubulação,
- limpeza das fôrmas.

As vigas de seção retangular, as nervuras das vigas de seção "T" e as paredes das vigas de seção-caixão



## NOTA DE SERVIÇO

não poderão ter largura menor que 8 cm. A menor dimensão dos pilares não cintados não será inferior a 20 cm nem a 1/25 da sua altura livre. A espessura das lajes não deverá ser menor que:

- 5 cm, em lajes de cobertura não em balanço;
- 7 cm, em lajes de piso e lajes em balanço;
- 12 cm, em lajes destinadas à passagem de veículos.

A confecção das fôrmas e do escoramento terá de ser feita de modo a haver facilidade na retirada dos seus diversos elementos, mesmo aqueles colocados entre lajes. Em juntas maiores da fôrma ou em peças de cantos irregulares, poder-se-á melhorar a vedação com a utilização de tiras de espuma plástica. Antes do lançamento do concreto, as fôrmas precisam ser molhadas até a saturação. No caso de concreto aparente, é necessário ser misturada uma pequena porção de cimento à água, para eliminar a eventual ferrugem que possa ter sido depositada na fôrma. A perfuração para passagem de canalização através de vigas e outros elementos estruturais, quando inteiramente inevitável, será assegurada por caixas embutidas nas fôrmas. Quando se desejar o prosseguimento de uma superfície uniforme em relação à concretagem de vários elementos superpostos (por exemplo, um pilar externo com vários andares de altura), a fôrma do elemento no andar superior deverá recobrir a superfície do elemento já desformado do andar inferior, a fim de evitar a formação de saliência característica (rebarba), que costuma aparecer nesse tipo de emenda (junta) de concretagem.

### 1.2 - MATERIAIS

#### 1.2.1 - MADEIRA SERRADA DE CONÍFERAS

As peças de madeira serrada de coníferas em forma de pontaltes, sarrafos e tábuas não podem apresentar defeitos, como desvios dimensionais (desbitolamento), arqueamento, encurvamento, encanoamento, (diferença de deformação entre a face e a contraface), nós (aderidos ou soltos), rachaduras, fendas, perfuração por insetos ou podridão além dos limites tolerados para cada classe. Tais classes são: de primeira qualidade industrial, de segunda qualidade industrial e de terceira qualidade industrial. A máxima grandeza dos defeitos para as diversas classes da qualidade das madeiras coníferas consta da tabela a seguir:

DEFEITOS	CLASSES DA QUALIDADE		
	Primeira industrial	Segunda industrial	Terceira industrial
Presença de nós firmes (aderidos)	até 1 nó por peça	até 6 nós por peça	até 9 nós por peça*
Presença de nós soltos	não são permitidos	até 1 nó por peça	até 2 nós por peça
Encanoamento	no máximo 0,5 cm para qualquer classe**		
Arqueamento	≤ 2 cm	≤ 4 cm	≤ 6 cm
Encurvamento	≤ 1 cm	≤ 2 cm	≤ 3 cm
Rachaduras na soma dos comprimentos	não são permitidas	≤ 30 cm	≤ 60 cm
Rachaduras no comprimento individual	não são permitidas	≤ 15 cm	≤ 20 cm
Presença de furos de insetos e podridão	não são permitidos em qualquer classe		
Desbitolamento na espessura (de 12 mm a 25 mm)	tolerância de ± 3 mm para qualquer classe		
Desbitolamento na espessura (de 26 mm a 50 mm)	tolerância de ± 4 mm para qualquer classe		
Desbitolamento na espessura (de 51 mm a 100 mm)	tolerância de ± 6 mm para qualquer classe		
Desbitolamento na largura (de 25 mm a 50 mm)	tolerância de ± 6 mm para qualquer classe		
Desbitolamento na largura (de 51 mm a 100 mm)	tolerância de ± 8 mm para qualquer classe		
Desbitolamento na largura (de 101 mm a 200 mm)	tolerância de ± 10 mm para qualquer classe		
Desbitolamento na largura (de 201 mm a 300 mm)	tolerância de ± 13 mm para qualquer classe		

\* Se forem encontrados dois nós na mesma seção, a soma de seus diâmetros deve ser inferior a 5 cm e não podem ser passantes.

\*\* Verificação exclusiva para tábuas de 30 cm

#### 1.2.3 - Chapas de Madeira Compensada

As chapas de madeira compensada para fôrmas de concreto não podem apresentar defeitos sistemáticos, tais como desvios dimensionais (desbitolamento) além dos limites tolerados; número de lâminas inadequado



## NOTA DE SERVIÇO

à sua espessura; desvios no esquadro; ou defeitos na superfície. Precisam ser resistentes à ação da água. As dimensões corretas das chapas são de 1,10 m x 2,20 m para chapas resinadas e 1,22 m x 1,44 m ou 1,10 m x 2,20 m para as chapas plastificadas, com espessura de 6 mm, 9 mm, 12 mm, 18 mm ou 21 mm. As chapas são classificadas nos subgrupos A, B e C em função principalmente da área de defeitos superficiais que apresentam. As verificações e limites de tolerância para chapas de compensado seguem a tabela a seguir:

CARACTERÍSTICA	TOLERÂNCIA
Comprimento	± 2 mm
Largura	± 2 mm
Espessura	± 1 mm
Número de lâminas *	
Chapas de 6 mm	Número mínimo de lâminas: 3
Chapas de 9 mm ou 12 mm	Número mínimo de lâminas: 5
Chapas de 18 mm	Número mínimo de lâminas: 7
Chapas de 21 mm	Número mínimo de lâminas: 9
Presença de emendas	Resinado: até 2 emendas tanto na face quanto na contraface Plastificado: máximo de 1 emenda por chapa
Aspecto superficial	Resinado: faces firmes, sem falhas que prejudiquem seu uso Plastificado: filme contínuo, liso e sem falhas ou incrustações
Aspecto das bordas	Tem de estar seladas, sem apresentar descolamento das lâminas
Resistência à água	Não podem apresentar descolamento das lâminas após imersão ou fervura em água

\* Para verificação do número de lâminas deve-se tomar apenas uma chapa de amostra.

### 1.3-PREGO

Os pregos são confeccionados com arame galvanizado. Há pregos de cabeça vedante (chamados telheiros, que servem para fixar telhas), pregos quadrados, os retorcidos (ou aspirais), os com farpas e até os de duas cabeças (que permitem sua posterior retirada mais facilmente). Os pregos são ditos de carpinteiro ou de marceneiro (sem cabeça) conforme tenham cabeça apropriada para embutir ou não. Os pregos são bitolados por dois números (antigas medidas francesas). O primeiro corresponde à bitola do arame e o segundo, à medida de comprimento. Pode-se tomar, para as bitolas mais comuns, as medidas constantes na tabela a seguir:

BITOLA	QUANTIDADE DE PREGOS POR QUILOGRAMA	DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO (cm)
12 x 12	1750	1,8	2,75
13 x 15	1150	2,0	3,44
16 x 24	400	2,7	5,50
17 x 27	266	3,0	6,20
18 x 30	205	3,4	6,90
19 x 39	120	3,9	8,95

### 1.4 - DEPÓSITO

Os painéis sempre deverão ser empilhados face a face, em posição horizontal, ou também se dispõem verti-



## NOTA DE SERVIÇO

calmente, desde que possam suas unidades ser identificadas (sendo necessário para esse fim ser pintados números que as identifiquem facilmente). De igual modo, placas e sarrafos para reforço precisam ser numerados e empilhados com os painéis. Quando as fôrmas não forem utilizadas imediatamente, as pilhas terão de ser cobertas com lonas plásticas para evitar deformações exageradas por secagem rápida (empenamento). Outros componentes, tais como gravatas, caibros e cunhas, deverão ser guardados em estoque regular. Os componentes de maior porte, como grampos e reforços metálicos, não necessitarão ser empilhados no solo para não se cobrirem de lama e enferrujarem.

### 1.5 - DESMOLDANTE

Apresenta-se sob a forma de líquido, geralmente da cor marrom-clara. Destaca-se o que segue:

- propriedades: forma uma fina camada entre o concreto e a fôrma, impedindo a aderência entre eles; torna fácil a remoção das fôrmas sem danificar as superfícies e arestas do concreto; é altamente concentrado, daí resultando em alto rendimento; diminui o trabalho de limpeza e ao mesmo tempo conserva a madeira; não mancha o concreto.
- campos de aplicação: para todas as fôrmas, tanto de madeira bruta como de compensado resinado (para fôrmas metálicas, recomenda-se a utilização de desmoldante específico).
- preparo: o líquido desmoldante é dissolvido em água, em proporções variadas, de acordo com o estado das fôrmas; adiciona-se o desmoldante à água, misturando lentamente até obter uma solução leitosa; uma vez preparada, pode-se usá-la por longo tempo sem maiores cuidados.
- proporções:

- para madeira bruta: 1 parte de desmoldante x 10 partes de água;
- para compensados: 1 parte de desmoldante x 20 partes de água;
- para imersão dos moldes de compensado: 1 parte de desmoldante x 25 partes de água.

- aplicação: misture inicialmente 1 volume de desmoldante com 1 volume de água, batendo lentamente até obter uma emulsão; então, acrescente o restante da água aos poucos, misturando lentamente; uma vez dissolvido, aplique o desmoldante uniformemente sobre as fôrmas por meio de broxa, rolo ou escovão; após secar durante uma hora, inicie a concretagem; sempre limpe, se necessário, e pinte as fôrmas com desmoldante, antes de cada reaproveitamento.

- consumo: 0,01 L/m<sup>2</sup> a 0,02 L/m<sup>2</sup>.

- embalagens: galão, baldes de 20 L e tambores de 200 L.

- generalidades: uma das falhas mais comuns costuma ser a de aplicação do desmoldante em demasia, o que provoca manchas no concreto; será suficiente uma leve camada aplicada sob forma de cobertura uniforme. Plastificantes de fabricação diferente não poderão ser misturados. A perfuração de fôrmas na obra deverá ser feita com a maior perfeição para que as vedações ou os embutimentos se apliquem mais facilmente; por esse motivo, será necessário eliminar lascas e farpas no madeiramento das fôrmas, as quais, ao serem perfuradas, deverão sê-lo face a face. Todos os batentes ou peças de fixação (engastalhos) terão de ser pregados levemente, a fim de que permaneçam presos ao concreto ao se removerem as fôrmas. Serragem, aparas, arame para a amarração, pregos etc. precisam ser removidos das fôrmas; os grampos de arame e pregos poderão manchar as fôrmas e conseqüentemente o concreto durante a concretagem. Aplicada a vibração, é necessário manter estreita vigilância em todas as amarrações, para impedi-las que se afrouxem. Antes de revestir o concreto, é recomendável a lavagem superficial com água e escova de aço para remoção da película residual do desmoldante.

### 1.6 - REMOÇÃO DAS FÔRMAS (DESFÔRMA)

Após a remoção de peças, como pinos, amarras e parafusos, deverão elas ser colocadas em caixas e não abandonadas sem cuidado, a pretexto de que serão guardadas posteriormente. Não poderão ser usadas alavancas (pés-de-cabra) entre o concreto endurecido e as fôrmas. Caso um painel necessite ser afrouxado, terão de ser usadas cunhas de madeira dura.

### 1.7 - LIMPEZA

As fôrmas precisarão ser limpas imediatamente após o seu uso e não deixadas para que isso seja feito por



## NOTA DE SERVIÇO

ocasião da utilização seguinte. As fôrmas de madeira deverão ser limpas com uma escova, para eliminar argamassa endurecida que tenha aderido à sua superfície.

### 3 - AÇO PARA CONCRETO ARMADO

#### 3.1 - CRITÉRIOS PARA ESPECIFICAÇÃO, COMPRA E APLICAÇÃO

##### 3.1.1 - Generalidades:

Os produtos de aço para concreto estrutural podem ser divididos nos seguintes tipos:

- vergalhões e arames para concreto armado (barras e fios)
- telas de aço soldado
- fios e cordoalhas para concreto protendido
- barras para concreto protendido
- fibras de aço.

Cabe destacar que cada produto requer cuidados especiais nas etapas de especificação de projeto, compra, recebimento, armazenamento e utilização. A verificação da qualidade do aço deve ser feita por intermédio de laboratório especializado. Existem quatro categorias (CA25; CA40; CA50 e CA60) em função da resistência característica de escoamento (respectivamente 250 MPa; 400 MPa; 500 MPa e 600 MPa) e duas classes (A e B), sendo certo que a classe A abrange as barras simplesmente laminadas e a classe B, as barras encruadas (que sofreram processo de deformação a frio). A massa do material entregue na obra deve sempre ser conferida. É necessário pesar o caminhão em balança neutra antes e depois da descarga (a massa total de aço entregue é calculada pela diferença das pesagens). É preciso sempre anexar à nota fiscal o comprovante das pesagens do fornecedor, da balança neutra e, quando houver, o romaneio (relação que acompanha os materiais entregues, com as especificações de qualidade, quantidade e peso) do processo de contagem das barras. Para pequenas quantidades, é possível realizar a conferência do aço por contagem das barras, utilizando o romaneio do carregamento. Assim, deve-se medir o comprimento das barras e contar o número delas de mesma bitola. Sabendo-se a massa linear de cada diâmetro, calcula-se por multiplicação o peso total de cada diâmetro de aço entregue.

##### 3.1.2 - Vergalhão:

Vergalhões de aço são barras e fios caracterizados por categoria, dependendo do limite de escoamento à tração, e por classe, conforme o limite de resistência mínimo à ruptura. As normas técnicas definem como barras os produtos de diâmetro igual ou superior a 5 mm, obtidos por laminação a quente, ou laminação a quente e encruamento a frio. Fios são os produtos de diâmetro igual ou inferior a 12,5 mm, obtidos por trefilação de fio-máquina na categoria CA 60 ou em processo equivalente. O arame recozido, fornecido em rolos, é obtido por trefilação em fio-máquina com cozimento posterior, mediante tratamento térmico e controle de temperatura e tempo de cozimento. O arame recozido possui elevada ductibilidade, o que permite seu uso na amarração de outros componentes da armadura. Os vergalhões em aço classe A são obtidos por laminação a quente, sem posterior deformação a frio (são barras lisas), enquanto os vergalhões da classe B resultam de um processo de deformação a frio (encruamento), resultando em barras torcidas ou com mossas (saliências transversais). As barras são fornecidas em comprimentos variáveis ou em rolos com diâmetro máximo de 12,5 mm e precisam ter obrigatoriamente superfícies com mossas, que asseguram o cumprimento de exigências de aderência. Os fios com diâmetro igual ou superior a 10 mm também têm de apresentar esse tipo de extensão. As normas técnicas determinam ainda que as barras com diâmetro a partir de 10 mm devem necessariamente apresentar a identificação do fabricante em relevo a cada 2 m, no mínimo, de sua extensão. A prática construtiva e os métodos de dimensionamento pressupõem limites de escoamento à tração de 500 MPa a 600 MPa. Por essa razão, utilizam-se para concreto estrutural aços das categorias 50 e 60. As principais características físicas e mecânicas exigíveis das barras e fios de aço para concreto estrutural são descritas nas tabelas a seguir:



## NOTA DE SERVIÇO

CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS	
CATEGORIA	TENSÃO DO ESCOAMENTO MÍNIMA (Kh / mm <sup>2</sup> )
CA - 24	24
CA - 32	32
CA - 40	40
CA - 50	50
CA - 60	60

O aço CA-24 e o CA-32 enquadram-se na classe A e os demais na classe B

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Diâmetro (mm) e classe de aço	Massa linear mínima (kg/m) tolerância = -10% (barras) e -6% (fios)	Massa linear exata (kg/m)	Massa linear máxima (kg/m) tolerância = +10% (barras) e +6% (fios)
5,0 mm			
Barra classe A ou B	0,141	0,157	0,172
Fio classe A ou B	0,147	0,157	0,166
6,3 mm			
Barra classe A ou B	0,223	0,248	0,273
Fio classe A ou B	0,233	0,248	0,263
8,0 mm			
Barra classe A ou B	0,354	0,393	0,433
Fio classe A ou B	0,370	0,393	0,417
10,0 mm classe A ou B	0,586	0,624	0,661
12,5 mm classe A ou B	0,929	0,988	1,05
16,0 mm classe A ou B	1,47	1,57	1,66
20,0 mm classe A ou B	2,33	2,48	2,63
25,0 mm classe A ou B	3,70	3,93	4,17
32,0 mm classe A ou B	5,86	6,24	6,61
40,0 mm classe A ou B	9,29	9,88	10,5

Segundo a tabela, a massa real das barras tem de ser igual à sua massa nominal, com tolerância de  $\pm 6\%$  para diâmetros iguais ou superiores a 10 mm e de  $\pm 10\%$  para diâmetros inferiores a 10 mm. Os fios precisam ter tolerância compreendida no intervalo  $\pm 6\%$ . A ocorrência de desperdícios na utilização de aço para concreto estrutural decorre das variações de bitola e massa das barras, ou ainda devido a incompatibilidades entre os comprimentos fornecidos e aqueles necessários ao projeto. Para reduzir desperdícios, fabricantes e a construtora atuarão conjuntamente, evitando operar nas faixas superiores, uma vez que o material empregado em quantidade ficará incorporado ao produto final - a estrutura - sem acrescentar valor a esse produto. Por outro lado, há uma tendência de fornecimento de acordo com as medidas especificadas no projeto, na forma de um serviço agregado.



## NOTA DE SERVIÇO

### CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DE BARRAS E FIOS DE AÇO PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Categoria	Valor mínimo de $f_{vk}$ (MPa)	Valor mínimo de $f_{st}$ (MPa)	Alongamento mínimo em comprimento de 10 diâmetros em mm (%)	Dobramento a 180°
CA 50	500	1,20 $f_y$	tipo A = 8% tipo B = 6%	Deve resistir sem apresentar defeitos
CA 60	600	1,05 $f_y^*$	5%	Deve resistir sem apresentar defeitos

\* Não pode ser inferior a 660 MPa

$f_{vk}$  = resistência característica de escoamento

$f_{st}$  = resistência convencional à ruptura

$f_y$  = resistência de escoamento.

As barras e fios, fornecidos em feixes ou rolos, necessitam trazer obrigatoriamente, além do nome do fabricante, informações como categoria, classe e diâmetro. A presença de uma identificação da massa contida ficará a critério da construtora. As normas técnicas estabelecem os seguintes itens a serem considerados na solicitação ao fornecedor:

- número da norma que deverá ser cumprida pelo fornecedor;
- diâmetro, categoria e classe da barra ou do fio;
- quantidade em toneladas de acordo com a previsão de projeto, observando com o projetista de estrutura os critérios considerados para perdas, em função de cortes, e para as tolerâncias de desbitolamento;
- comprimento e sua tolerância;
- requisitos adicionais, como forma de inspeção (contratação de laboratório especializado, verificação dos laboratórios do fornecedor e de seus resultados de ensaio); condições de entrega, no que diz respeito ao comprimento das barras, limpeza etc; e forma de inspeção, no que tange às quantidades (pesagem, contagem e medição);
- embalagem (feixe de 3t, por exemplo).

As normas técnicas também determinam condições de inspeção, assegurando à construtora o livre acesso a locais de coleta de amostras, bem como aos laboratórios do fornecedor para a verificação dos ensaios. Os fabricantes costumam entregar certificados contendo o resultado dos ensaios realizados. Caso não ocorra contratação de laboratórios de terceira parte (sem vínculo com a construtora ou com o fabricante), os ensaios podem ser acompanhados pela construtora e seus resultados analisados pelo projetista de estrutura. A inspeção tem de ser composta das seguintes verificações que constituem os critérios de recebimento:

- verificação visual de defeitos (fissuras, esfoliação e corrosão) e do comprimento. O comprimento normal é de 11 m, com tolerância de 9%. Aceita-se a ocorrência de até 2% de barras curtas, porém com comprimento superior a 6 m;
- verificação da marcação das barras com identificação do fabricante;
- ensaio de tração realizado de acordo com as normas técnicas (resistência de escoamento, resistência de ruptura e alongamento);
- ensaio de dobramento realizado conforme as normas técnicas.

Outros dois ensaios podem ser realizados para efeito de caracterização do material, sem a conotação de ensaio de recebimento:

- ensaio de fissuração do concreto
- ensaio de fadiga.

Os critérios para estabelecimento dos lotes de inspeção são definidos por norma técnica. A aprovação do lote depende do atendimento às condições do comprimento observado nas barras e de resultados satisfatórios para os ensaios de tração e de dobramento de todos os exemplares da amostra ensaiada. Caso um ou mais requisitos não sejam atendidos, é necessário proceder a uma contraprova, de acordo com os critérios



## NOTA DE SERVIÇO

previstos na norma técnica, aceitando-se o lote se todos os requisitos forem então atendidos. Há no mercado produtos que permitem a soldagem de barras para Ø 10 mm a Ø 32 mm. Esses produtos são obtidos utilizando aços com menor teor de carbono e manganês. Após a última etapa da laminação, o material é submetido a um resfriamento à água capaz de reduzir bruscamente a temperatura da superfície, fazendo com que o núcleo da barra adquira elevada tenacidade e sua superfície seja temperada, atingindo assim alta resistência mecânica final e alto grau de ductilidade. O produto soldável possibilita o uso de comprimentos menores, na medida em que a soldagem elimina as emendas. A soldagem é realizada em central ou na obra, segundo os processos e aplicações a seguir apresentados

TIPO DE SOLDAGEM	APLICAÇÃO PRINCIPAL
Resistência elétrica - caldeamento; junta de topo	Emendas de barras em armaduras preparadas em central
Soldagem elétrica por eletrodos revestidos; junta sobreposta	Emendas de barras em arranques ou pontas de espera para garantir a continuidade dos trabalhos na obra; serviços de recuperação estrutural
Soldagem elétrica por eletrodos revestidos; junta sobreposta	Substitui a junta sobreposta quando o projeto não permite que haja traspasse de barras
Soldagem elétrica por eletrodos revestidos; junta em cruz	Elementos da armadura que requerem grande rigidez do conjunto

Um sistema de barras roscadas que usa tecnologia alemã também está disponível no mercado. Esse método é utilizado em estruturas que exigem armadura muito densa. Assim como os produtos soldáveis, o sistema elimina traspases e esperas, e a emenda é feita com luva, porca e contraporca específicas. Sua comercialização se dá por encomenda, sendo a medida de referência Ø 32 mm. As barras precisam ser entregues limpas (com ausência de materiais estranhos ou corrosão excessiva aderidos à superfície delas) e abertas (não dobradas). As barras (e os fios) de aço devem sempre ser armazenados em baias separadas por diâmetro, em local protegido, sem contato direto com o solo.

### 3.1.3 - Arame e Tela de Aço Soldado:

Os arames são finos fios de aço laminado, galvanizado ou não. São vendidos em rolos, nas bitolas de 0,2 até 10 mm, de acordo com as bitolas BWG (Birmingham Wire Gauge). O arame recozido, ou queimado, é o arame destemperado, usado para amarrar as barras de armadura de concreto armado. É apresentado usualmente nas bitolas 16 BWG (1,65 mm) e 18 BWG (1,24 mm). A segunda é mais fraca, porém mais fácil de trabalhar. A tela de aço soldado é uma armadura montada por soldagem elétrica de fios trefilados, obtida por meio de um processo no qual o aço é encruado, atingindo elevados limites de escoamento e resistência, dotando o produto final de alta precisão de dimensões e correto posicionamento de seus componentes. As telas de aço soldado podem ser fornecidas em rolos ou painéis, segundo padrões de composição de diâmetros, espaçamentos e dimensões globais (largura e comprimento). São adquiridas por medida de área a ser armada. No mercado, há telas destinadas à armação de estruturas de concreto de um modo geral (lajes, piscinas, pisos etc.), à armação de tubos de concreto e à execução de alambrados. As telas para alambrados são galvanizadas, em função das condições de exposição a que estarão sujeitas. Segundo cálculo dos fabricantes, a utilização de armadura convencional representa um custo final do elemento estrutural superior ao custo que seria obtido com o uso de telas de aço soldado. De acordo com os fabricantes, embora o custo de aquisição das telas de aço soldado seja cerca de 25% superior ao da armadura convencional similar, seu uso, além de excluir a necessidade de arame de amarração, reduz perdas e requer menos mão-de-obra (cerca de 25% da exigida pelo processo convencional). A tela de aço soldado não é um produto concorrente dos vergalhões, mas sim complementar, na medida em que pode substituir a armadura convencional em alguns elementos estruturais. As características a serem observadas na especificação e aquisição de telas podem ser assim resumidas:

- a área a ser armada com tela precisa ser dimensionada especificamente para esse material. Em projetos elaborados com armadura convencional, os fabricantes oferecem serviço de conversão para o uso de telas. A fim de preservar as características do projeto original, o resultado tem de ser submetido ao projetista estrutural;
- assim como os vergalhões, as telas necessitam obedecer ao controle da qualidade dos fios componentes e



## NOTA DE SERVIÇO

da tela resultante. O fornecedor deve garantir a qualidade e acompanhar os resultados de ensaios realizados seguindo as especificações das normas técnicas, ou contratar laboratório especializado para a inspeção;

- condições especiais de dimensões previstas no projeto podem ser atendidas pelos fabricantes a partir de consulta técnica prévia;
- o detalhamento do projeto estrutural preverá o uso da tela, assegurando as amarrações com os demais componentes. Em caso de conversão de um projeto com barras e fios convencionais para tela de aço soldado, é necessário observar que esse detalhamento seja efetivamente realizado.

As telas soldadas são caracterizadas pela bitola do arame usado e pela abertura da malha. São fabricadas em três tipos básicos:

- tipo Q : tem a mesma área de aço por metro (linear) nas duas direções: área de aço longitudinal (AsL) igual à área de aço transversal (Ast);
- tipo L : tem maior área de aço por metro (linear) na direção longitudinal (AsL maior que Ast);
- tipo T: tem maior área de aço por metro (linear) na direção transversal (Ast maior que AsL).

As telas padronizadas apresentam as seguintes dimensões:

- em rolos:

- largura: 2,45 m
- comprimento: 60 m e 120 m;

- em painéis:

- largura: 2,45 m
- comprimento: 4,2 m e 6,0 m.

Anexo às telas, deve haver uma etiqueta que identifique o nome do fabricante; o tipo de aço; a designação da tela; a área das seções transversal e longitudinal; o diâmetro e o espaçamento entre os fios transversais e longitudinais; e a massa por unidade de área em quilogramas por metro quadrado. Além disso, as telas precisam ser fabricadas com fios de aço classe B, com  $\varnothing$  3 mm a  $\varnothing$  12,5 mm, e designação padronizada conforme tabela a seguir:

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Q	Seção por metro da armadura longitudinal igual à seção por metro da armadura transversal, usualmente com malha quadrada; aço CA 60
L	Seção por metro da armadura longitudinal maior que a seção por metro da armadura transversal, usualmente com malha regular; aço CA 60
T	Seção por metro da armadura longitudinal menor que a seção por metro da armadura transversal, usualmente com malha retangular; aço CA 60
QA	Seção por metro da armadura longitudinal igual à seção por metro da armadura transversal, usualmente com malha quadrada; aço CA 60
LA	Seção por metro da armadura longitudinal maior que a seção por metro da armadura transversal, usualmente com malha retangular; aço CA 50B
TA	Seção por metro da armadura longitudinal menor que a seção por metro da armadura transversal, usualmente com malha retangular; aço CA 50B

A verificação da qualidade do aço deve ser feita por intermédio de laboratório especializado. A inspeção visual e a verificação das características dimensionais têm de ser feitas antes da retirada das amostras para ensaios mecânicos. Essa verificação consiste em medir as dimensões principais da tela, tais como comprimento, largura, comprimento das franjas (2,5 cm) espaçamentos e diâmetro dos fios, bem como observar o aspecto geral e de conservação do material, atentando para a existência de etiquetas de identificação de cada peça. Do pedido de fornecimento precisam constar, entre outros, a quantidade (em



## NOTA DE SERVIÇO

número de rolos ou painéis) bem como suas dimensões, o tipo de aço e a designação ou descrição da tela. Os diâmetros padronizados dos fios de tela dentro da categoria CA 60 são: 2 mm; 3 mm; 3,4 mm; 4 mm; 3,8 mm; 4,2 mm; 4,5 mm; 5,0 mm; 5,6 mm; 6,0 mm; 7,1 mm; 8,0 mm e 9,0 mm. Na categoria CA 50B são 10 mm; 11,2 mm e 12,5 mm. Normalmente, os espaçamentos de fio são de 10 cm, 15 cm, 20 cm e 30 cm. As propriedades das telas são: aderência adequada em virtude da prévia soldadura nos nós dos cruzamentos; ancoragem suficiente sem ganchos pela penetração das cruzetas de malha nas vigas; ausência de fissuramento pelo grande número de fios de pequeno diâmetro soldados uns aos outros; corte com alicate ou tesoura em qualquer comprimento que se desejar; economia de tempo e mão-de-obra por apresentar-se em malha ou rolo utilizável em qualquer formato de estrutura desejada. Para fixação da tela soldada, a malha deverá ser desenrolada dentro da fôrma e a ancoragem será feita pela penetração das cruzetas das malhas nas vigas, dispensando os ganchos. A armação positiva precisa ser colocada encostada à viga, nela penetrando a dimensão necessária, eliminando por corte os fios da tela que interferirem com os estribos para encaixe e ancoragem adequados. Na armação negativa, a tela será apoiada nos ferros da viga e em banquetas (caranguejos), que poderão ser confeccionados com a própria tela.

### CONCRETO

#### CONCRETO ARMADO - CONDIÇÕES GERAIS

##### 1. PROJETO

1.1. Na leitura e interpretação do Projeto de Estrutura - e respectiva memória de cálculo - será sempre levado em consideração que tais documentos estarão de acordo com as normas da ABNT atinentes ao assunto, particularmente as seguintes:

1.1.1. NBR 6118/1980: Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado (NB-1/1978);

1.1.2. NBR 6120/1980: Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações (NB-5/1978);

1.1.3. NBR 7197/1989: Projeto de Estruturas de Concreto Protendido (NB-116/1989);

1.1.4. NBR 9062/1985: Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado (NB-949/1985).

1.2. Haverá integral compatibilização entre o Projeto de Estrutura e o de Arquitetura.

1.3. Na hipótese da existência de fundações em profundidade - com projeto respectivo a cargo da CONTRATADA - a ela, CONTRATADA, competirá incluir, nesse projeto de fundações, os elementos de interligação com o Projeto de Estrutura.

##### 2. MATERIAIS

###### 2.1. ARMADURAS

Conforme a NBR 6118/1980 (NB-1/1978) e mais o seguinte:

2.1.1. As barras de aço não apresentarão excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita ligação ao concreto.

2.1.2. Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço - balancins, andaimes, etc. - estarão dispostas de modo a não provocarem deslocamentos das armaduras.

2.1.3. A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se, para isso, a distância prevista pela NBR 6118/1980 (NB-1/1978).

:1 - No caso de cobertura superior a 6 (seis) cm - distância entre fôrma e ferro - colocar-se-á uma armadura complementar, dita "de pele", disposta em forma de rede, cujo cobertura obedecerá ao disposto na NBR 6118/1980 (NB-1/1978);

:2 - Nos casos das obras de concreto armado e protendido, em relação à resistência ao fogo, o cobertura atenderá às exigências da NBR 5627/1980 (NB-503/1977);

:3 - Nos casos de estruturas sujeitas a abrasão, a altas temperaturas, a correntes elétricas ou a ambientes fortemente agressivos, serão tomadas medidas especiais para aumentar a proteção da armadura, além da decorrente do cobertura mínimo.

2.1.4. Serão adotadas precauções para evitar oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem, elas estarão razoavelmente limpas.

2.1.5. As diferentes partidas de ferro serão depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes



## NOTA DE SERVIÇO

aproximadamente iguais, conforme disposto na NBR 7480/1985 (EB-3/1985), separados, um dos outros, de modo a ser estabelecida fácil correspondência entre eles e as amostras retiradas para ensaios.

### 2.2. AGREGADOS

Conforme a NBR 7211/1983 (EB-4/1982), a NBR 9775/1987 (MB-2642/1986), a NBR 9935/1987 (TB-309/1987) e mais o seguinte:

2.2.1. Os agregados serão identificados por suas características, cabendo ao laboratório, encarregado do controle tecnológico, proceder a modificação da dosagem referida no item 2.8, adiante, quando um novo tipo de material substitui o inicialmente empregado.

2.2.2. Quando os agregados forem medidos em volume, as padiolas ou carrinhos, especialmente construídos para a finalidade, deverão trazer, na parte externa e em caracteres bem visíveis, o nome do material, o número de padiolas por saco de cimento e o traço respectivo.

2.2.3. A dimensão máxima característica do agregado será definida na NBR 6118/1980 (NB-1/1978).

### 2.3. ÁGUA

2.3.1 – A água destinada ao amassamento do concreto obedecerá ao disposto no item 8.1.3 da NB-1 / 78 ( NBR 6118 )

2.3.2 - A água destinada ao amassamento do concreto será isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas. Presume-se satisfatórias as águas potáveis e as que tenham Ph entre 5,8 e 8,0 e respeitem os seguintes limites máximos:

2.3.2.1 – Matéria orgânica ( expressa em oxigênio consumido ) ..... 3 mg/l

2.3.2.2 – Resíduo sólido.....5.000 mg/l

2.3.2.2 – Sulfatos ( expressos em íons SO<sub>4</sub> ) ..... 300 mg / l

2.3.2.3 – Cloretos ( expressos em íons CL- ) .....500 mg / l

2.3.2.4 – Açúcar ..... 5 mg / l

2.3.3 – Presume-se satisfatória a água potável fornecida pela rede de abastecimento público da cidade.

2.3.4 – Observação: Caso ocorra, durante a estação chuvosa, uma turbidez excessiva da água, será providenciada a decantação ou filtragem.

### 2.4. CIMENTO

Conforme a NBR 6118/1980 (NB-1/1978) e mais o seguinte:

2.4.1. Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam a NBR 5376/1991 (EB-758/1991) e a NBR 5737/1992 (EB-903/1992).

2.4.2. Não será conveniente, à critério da FISCALIZAÇÃO, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos diferentes de cimento, nem de marcas diferentes ainda que do mesmo tipo.

2.4.3. Não será conveniente o uso de traços de meio saco ou fração. Os volumes mínimos a misturar, de cada vez, deverão corresponder a 1 (um) saco de cimento.

2.4.4. O cimento será obrigatoriamente medido em peso, não sendo permitida sua medição em volume.

### 2.5. FÔRMAS E ESCORAMENTOS

2.5.1. As fôrmas e escoramentos obedecerão aos critérios da NBR 7190/1982 (NB-11/1951) e/ou da NBR 8800/1986 (NB-14/1986).

2.5.2. O dimensionamento das fôrmas será efetuado de forma a evitar possíveis deformações em consequência de fatores ambientais ou que venham a ser provocadas pelo adensamento do concreto fresco.

2.5.3. Nas peças de grandes vãos, sujeitas a deformações provocadas pelo material nelas introduzido, as fôrmas serão dotadas da contra-flecha necessária.

2.5.4. Antes do início da concretagem, as fôrmas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

2.5.5. Em peças estreitas e altas será necessário a abertura de pequenas janelas, na parte inferior da fôrma, para facilitar a limpeza.

2.5.6. As fôrmas serão molhadas, até a saturação, a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.

2.5.7. Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura.

2.5.8. O escoramento sempre que oportuno, à critério da FISCALIZAÇÃO, obedecerá aos seguintes critérios, estabelecidos pela NBR 6118/1980 (NB-1/1978):

:1 - "O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação do peso próprio, do peso da



## NOTA DE SERVIÇO

estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento”.

:2 - “Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular, inferior a 5 cm para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles”.

:3 - “Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento deverão ser contraventados, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida, para evitar flambagem”.

:4 - “Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas”.

:5 - “O teor de umidade natural da madeira deverá ser compatível com o tempo a decorrer entre a execução das formas e do escoramento e a concretagem da estrutura. No caso de se prever que esse tempo ultrapasse 2 meses a madeira a ser empregada deverá ter o teor de umidade correspondente ao estado seco do ar”.

:6 - “Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobrejuntas em toda a volta das emendas”.

2.5.9. Será objeto de particular cuidado a execução das fôrmas de superfícies curvas.

2.5.10. As fôrmas serão apoiadas sobre cambotas, de madeira, pré-fabricadas. A CONTRATADA, para esse fim, procederá a elaboração de desenhos de detalhes dos escoramentos, submetendo-os, oportunamente, a exame e autenticação do CONTRATANTE.

2.5.11. Os andaimes serão perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem, sendo preferível o emprego de andaimes mecânicos.

### 2.6. ADITIVOS

2.6.1. Aditivos com finalidade de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto, só poderão ser usados após consentimento da FISCALIZAÇÃO.

2.6.2. Só poderão ser utilizados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo.

2.6.3. A porcentagem de aditivo no concreto será feita de acordo com as recomendações do fabricante e/ou laboratório credenciado pelo CONTRATANTE.

2.6.4. Os aditivos aprovados pela FISCALIZAÇÃO conterão indicações precisas de marca, procedência, composição; não se admitindo emprego indiscriminado, mesmo que tenham iguais efeitos. O emprego de cada aditivo, mesmo os de idêntica ação, exigirá aprovação em separado. A autorização de utilização de determinado aditivo será dada por marca e por quantidade em relação ao traço e para cada emprego.

### 2.7. EQUIPAMENTOS

2.7.1. A CONTRATADA manterá permanentemente, na obra, como mínimo indispensável para execução do concreto, 1 (uma) betoneira e 2 (dois) vibradores.

2.7.2. Caso seja usado concreto pré-misturado, torna-se dispensável a exigência da betoneira, à critério da FISCALIZAÇÃO.

2.7.3. Poderão ser empregados vibradores de imersão, vibradores de fôrma ou régua vibradoras, de acordo com a natureza dos serviços executados e desde que satisfaçam à condição de perfeito adensamento do concreto.

2.7.4. A capacidade mínima da betoneira será a correspondente a 1 (um) traço com consumo mínimo de um saco de cimento.

2.7.5. Serão permitidos todos os tipos de betoneira, desde que produzam concretos uniformes e sem segregação dos materiais.

### 2.8. DOSAGEM

2.8.1. O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NBR 6118/1980 (NB-1/1978), de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça as exigências do projeto a que se destina (fck).

2.8.2. Todas as dosagens de concreto serão caracterizadas pelos seguintes elementos:

:1 - Resistência de dosagem aos 28 dias - (fc28).

:2 - Dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas, conforme NBR 6118/1980 (NB-1/1978).

:3 - Consistência, medida através de “SLUMP-TEST”, de acordo com o método preconizado na NBR 7223/1992 (MB-256/1992).



## NOTA DE SERVIÇO

- :4 - Composição granulométrica dos agregados.
- :5 - Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas.
- :6 - Controle de qualidade a que será submetido o concreto.
- :7 - Adensamento a que será submetido o concreto.
- :8 - Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade).

### 2.9. RESISTÊNCIA DE DOSAGEM

- 2.9.1. A fixação da resistência de dosagem será estabelecida em função da resistência característica do concreto ( $f_{ck}$ ), definida no Projeto de Estrutura e em obediência ao disposto na NBR 6118/1980 (NB-1/1978).
- 2.9.2. A classificação dos concretos por grupos de resistência - Grupos I e II - é objeto da NBR 8953/1992 (CB-130/1992).

### 2.10. CONTROLE TECNOLÓGICO

- 2.10.1. O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica.
- 2.10.2. O controle tecnológico obedecerá ao disposto na NBR 6118/1980 (NB-1/1978), na NBR 12654/1992 - "Controle Tecnológico de Materiais Componentes do Concreto"
- 2.11.1. Independentemente do tipo de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto obedecerá, rigorosamente, ao disposto na NBR 6118/1980 (NB-1/1978), e às recomendações constantes dos itens seguintes.
- 2.11.2. Será retirado, no mínimo, 1 (um) exemplar para cada 25 (vinte e cinco) m<sup>3</sup> de concreto aplicado. Cada exemplar será constituído por 2 (dois) corpos de prova - vide NBR 6118/1980 (NB-1/1978).
- 2.11.3. Sem prejuízo do disposto no item precedente, serão necessariamente extraídos corpos de prova todas as vezes que houver modificações nos materiais ou no traço.
- 2.11.4. Além das prescrições precedentes, será observado o cuidado de moldagem de corpos de prova de cada elemento representativo da estrutura, à razão mínima de 8 exemplares nas fundações, 4 exemplares em cada teto com as respectivas vigas e 4 exemplares nas extremidades dos pilares de cada pavimento.
- 2.11.5. Cuidados iguais aos precedentes serão adotados em relação a quaisquer elementos estruturais não incluídos nos acima referidos.
- 2.11.6. Quando houver dúvidas sobre a resistência do concreto da estrutura, serão efetuados ensaios não destrutivos. Em obras importantes e/ou naquelas em que houver dúvidas sobre o resultado dos ensaios não destrutivos, serão também ensaiados corpos de prova extraídos da estrutura.

## 3. EXECUÇÃO

### 3.1. DIVERSOS

- 3.1.1. A execução de qualquer parte da estrutura implica na integral responsabilidade da CONTRATADA por sua resistência e estabilidade.
- 3.1.2. A execução dos elementos estruturais de projeto adaptado - vide item 1.3 retro - será atribuição da CONTRATADA e não acarretará ônus para o CONTRATANTE.
- 3.1.3. Haverá, obviamente, integral obediência à NBR 6118/1980 (NB-1/1978), considerando o título desta norma: "Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado".

### 3.2. TRANSPORTE DO CONCRETO

- 3.2.1. O transporte do concreto será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.
- 3.2.2. Poderão ser utilizados, na obra, para transporte de concreto da betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem, carrinhos de mão com roda de pneu, jiricas, caçambas, pás mecânicas ou outros. Em hipótese nenhuma será permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou de borracha maciça.
- 3.2.3. No bombeamento de concreto, deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, três vezes o diâmetro máximo do agregado, quando utilizado brita e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.
- 3.2.4. O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu lançamento, conforme item 3.3.5, adiante especificado.
- 3.2.5. Sempre que possível será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas.



## NOTA DE SERVIÇO

- 3.2.6. Não sendo possível o lançamento direto, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.
- 3.2.7. O transporte a longas distâncias só será admitido em veículos especiais dotados de movimento capaz de manter uniforme o concreto misturado.
- 3.2.8. No caso de utilização de carrinhos ou padiolas (jiricas), buscar-se-á condições de percurso suave, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.
- 3.2.9. Quando os aclives a vencer forem muito grandes - caso de um ou mais andares - recorrer-se-á ao transporte vertical por meio de elevadores de obra (guinchos).

### 3.3. LANÇAMENTO

Conforme NBR 6118/1980 (NB-1/1978) e mais o adiante especificado.

- 3.3.1. Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, do dia e hora do início das operações de concretagem estrutural, do tempo previsto para sua execução e dos elementos a serem concretados.
- 3.3.2. Os processos de lançamento do concreto serão determinados de acordo com a natureza da obra, cabendo à FISCALIZAÇÃO modificar ou impedir processo que acarrete segregação dos materiais.
- 3.3.3. Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a 2 m. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas. No caso de peças estreitas e altas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.
- 3.3.4. Nas peças com altura superior a 2 metros, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior será colocada no fundo da fôrma uma camada de argamassa com 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "ninhos de pedra".
- 3.3.5. O intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento não excederá a 1 (uma) hora.
- 3.3.6. Quando do uso de aditivos retardadores de pega o prazo para lançamento poderá ser aumentado em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO.
- 3.3.7. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.
- 3.3.8. Não será permitido o uso do concreto remisturado.
- 3.3.9. Nos lugares sujeitos à penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local e ainda que, quando fresco, não possa ser levado pela água de infiltração.
- 3.3.10. A concretagem seguirá rigorosamente um programa de lançamento pré-estabelecido para o Projeto - vide NBR 6118/1980 (NB-1/1978).
- 3.3.11. Não será permitido o "arrastamento" do concreto a distâncias muito grandes, durante o espalhamento, devido ao fato de que o deslocamento da mistura com enxada, sobre fôrmas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem.
- ### 3.4. ADENSAMENTO
- Conforme NBR 6118/1980 (NB-1/1978) e mais o especificado a seguir.
- 3.4.1. Não será permitido adensamento manual.
- 3.4.2. O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.
- 3.4.3. Serão adotadas devidas precauções para evitar vibração da armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência com o concreto.
- 3.4.4. Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto.
- 3.4.5. A vibração será feita a uma profundidade não superior a agulha do vibrador.
- 3.4.6. As camadas a serem vibradas terão, preferencialmente, espessura equivalente a 3/4 do comprimento da agulha.
- 3.4.7. As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha (aproximadamente 1,5 vezes o raio de ação).
- 3.4.8. Será aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes.
- 3.4.9. A vibração próxima às fôrmas (menos de 100 mm), será evitada no caso de utilizar-se vibrador de imersão.
- 3.4.10. Colocar-se-á a agulha na posição vertical, ou quando impossível, incliná-la até um ângulo máximo de 45°.
- 3.4.11. Introduzir-se-á a agulha na massa de concreto, retirando-a lentamente para evitar formação de buracos que se encham de pasta. O tempo de retirada da agulha pode estar compreendido entre 2 ou 3



## NOTA DE SERVIÇO

segundos ou até 10 a 15 segundos, admitindo-se contudo, maiores intervalos para concretos mais secos.  
3.4.12. Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente para assegurar a ligação duas a duas.

3.4.13. Admitir-se-á a utilização, excepcionalmente, de outros tipos de vibradores (fôrmas, régua, etc.), a critério da FISCALIZAÇÃO.

### 3.5. JUNTAS DE CONCRETAGEM

Conforme NBR 6118/1980 (NB-1/1978) e mais o especificado a seguir:

3.5.1. Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer hipótese, a junta então formada denominar-se-á de "junta fria", desde que não seja possível retomar a operação antes do início da pega do concreto já lançado.

3.5.2. Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento.

3.5.3. As juntas serão localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.

3.5.4. Quando não houver especificação em contrário, as juntas nas vigas serão, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através de fôrma de madeira, devidamente fixada.

3.5.5. A concretagem das vigas atingirá o terço médio do vão, não sendo permitidas juntas próximas aos apoios.

3.5.6. As juntas verticais apresentam vantagens pela facilidade de compactação, pois é possível fazer-se fôrmas de sarrafos verticais que permitam a passagem dos ferros de armação e não do concreto, evitando a formação da nata de cimento na superfície, o que se verifica em juntas inclinadas.

3.5.7. Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem atingirá o terço médio do maior vão, localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal.

3.5.8. Em lajes nervuradas as juntas deverão situar-se paralelamente ao eixo longitudinal das nervuras.

3.5.9. As juntas permitirão uma perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado.

3.5.10. Para assegurar-se a condição do item precedente, deverá, a superfície das juntas, receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de redentes, ranhuras ou saliências.

3.5.11. Tal procedimento será efetuado após o início de pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado.

3.5.12. Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente será preparada da seguinte forma:

:1 - Limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência, obtida com o mesmo tratamento citado no item 3.5.10, retro.

:2 - Saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de "saturado superfície seca", conseguida com a remoção do excesso de água superficial.

3.5.13. Especial cuidado será dado ao adensamento junto a "interface" entre o concreto já endurecido e o recém lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.

3.5.14. No lançamento de concreto novo sobre superfície antiga poderá ser exigido a critério da FISCALIZAÇÃO, o emprego de adesivos estruturais, conforme E-EPO.2.

### 3.6. CURA DO CONCRETO

Conforme NBR 6118/1980 (NB-1/1978) e mais o especificado a seguir:

3.6.1. Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega.

3.6.2. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega, continuará por período mínimo de 7 dias.

3.6.3. Quando no processo de cura for utilizada uma camada de pó de serragem, de areia ou qualquer outro material adequado mantida permanentemente molhada, esta camada terá, no mínimo 5 cm.

3.6.4. Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura será mantida entre 38°C e 66°C, por um período de aproximadamente 72 horas.

3.6.5. O CONTRATANTE admite os seguintes tipos de cura:

:1 - Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;

:2 - Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;

:3 - Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;

:4 - Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, devendo entretanto ser de cor clara para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retratação térmica;

:5 - Películas de cura química.



## NOTA DE SERVIÇO

### 3.7. DESMOLDAGEM DE FÔRMAS E ESCORAMENTOS

3.7.1. A retirada das fôrmas obedecerá ao disposto na NBR 6118/1980 (NB-1/1978), devendo-se atentar para os prazos ali recomendados:

:1 - Faces laterais: 3 (três) dias.

:2 - Faces inferiores: 14 (quatorze) dias.

:3 - Faces inferiores sem pontaletes: 21 (vinte e um) dias.

3.7.2. A retirada do escoramento de tetos será feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, o que impedirá o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas diferenciais.

### 3.8. INSPEÇÃO DO CONCRETO

3.8.1. Após a retirada das fôrmas, o elemento concretado será exibido à FISCALIZAÇÃO para exame.

3.8.2. Somente após este controle, e a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá a CONTRATADA proceder à reparação de eventuais lesões ("ninhas de abelha", vazios e demais imperfeições) e a remoção das rugosidades, estas no caso de concreto aparente, a fim de que as superfícies, internas e externas, venham a se apresentar perfeitamente lisas.

3.8.3. Em caso de não aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO, do elemento concretado, a CONTRATADA se obriga a demoli-lo imediatamente, procedendo a sua reconstrução, sem ônus para o CONTRATANTE, tantas vezes quantas sejam necessárias até aceitação final.

3.8.4. As imperfeições citadas no item 3.8.2, retro, serão corrigidas da seguinte forma:

:1 - Desbaste com ponteira, da parte imperfeita do concreto deixando-se uma superfície áspera e limpa;

:2 - Preenchimento do vazio com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, usando adesivo estrutural à base de resina epóxi. No caso de incorreções grandes, substituir-se-á a argamassa por concreto no traço 1:2:2;

:3 - Quando houver umidade e/ou infiltração de água, o adesivo estrutural será substituído por impermeabilizante de pega rápida, devendo tal produto ser submetido a apreciação do CONTRATANTE, antes de sua utilização.

3.8.5. A FISCALIZAÇÃO procederá, posteriormente a um segundo exame para efeito de aceitação.

3.8.6. Fica claro e estabelecido que os critérios de áspero, limpo, grande, úmido e infiltração ficam a critério da FISCALIZAÇÃO.

### 4. DISPOSIÇÕES DIVERSAS

4.1. Nenhum conjunto de elementos estruturais - vigas, montantes, percintas, lajes, etc. - será concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das fôrmas e armaduras correspondentes, bem como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras, que devam ficar embutidas na massa do concreto.

4.2. Todos os vãos de portas e janelas, cujas partes superiores não devam facear com as lajes dos tetos e que não possuam vigas previstas no Projeto de Estrutura, ao nível das respectivas padieiras, terão vergas de concreto, convenientemente armadas, com comprimento tal que excedam no mínimo 20 cm para cada lado do vão.

4.3. A mesma precaução será tomada com os peitoris de vãos de janelas, os quais serão guarnecidos com percintas ou contravergas de concreto armado, conforme P-06.TIJ.1.

4.4. As furações para passagem de canalizações através de vigas ou outros elementos estruturais, quando inevitáveis, serão previstas com buchas ou caixas adrede localizadas nas fôrmas, de acordo com o projeto. A localização e dimensões de tais furos serão objeto de atento estudo da CONTRATADA no sentido de evitar-se enfraquecimento prejudicial à segurança da estrutura.

4.5. Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no Projeto de Estrutura, haverá a preocupação de situar-se os furos, tanto quanto possível, na zona de tração de vigas ou outros elementos atravessados.

4.6. De qualquer modo, de acordo com o previsto no item 3.1.1, retro, caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA pelas consequências de eventuais enfraquecimentos de peças resultantes da passagem das citadas canalizações cumprindo-lhe, destarte, desviar as tubulações sempre que possam prejudicar a estrutura, ou mesmo propor ao CONTRATANTE as alterações que julgar convenientes, tanto no Projeto de Estrutura quanto nos Projetos de Instalações.

4.7. As platibandas ou cimalthas de contorno de telhado levarão pilaretes e percintas de concreto armado,



## NOTA DE SERVIÇO

solidários com a estrutura, destinados a conter a alvenaria e a evitar trincas decorrentes da concordância de elementos de diferentes coeficientes de dilatação.

4.8. Nos painéis de lajes de maior vão, haverá cuidado de prever-se contra-flechas nas fôrmas. Para lajes de cerca de 5,00 x 6,00 m as contra-flechas serão as seguintes:

:- na laje superior (de forma perdida): 5 (cinco) mm;

:- na laje inferior: 8 (oito) mm.

4.9. Na hipótese de determinadas peças da estrutura exigirem o emprego de armaduras com comprimento superior ao limite comercial de 12 (doze) m, as emendas decorrentes obedecerão rigorosamente, ao prescrito sobre o assunto na NBR-6118/1980 (NB-1/1978).

4.10. Para garantir a estabilidade das guias de carros dos elevadores contra o efeito de flambagem, o espaçamento entre chumbadores de apoio não deve ser superior a 3,15 m. Caso essa condição não possa ser satisfeita com os elementos projetados, compete à CONTRATADA executar vigas intermediárias, integradas na estrutura do(s) poço(s), utilizando, para tal fim, os tipos de dosagem e de armadura empregados na estrutura.

### 5. TESTES

5.1. Os testes obedecerão ao disposto no item 2.11, retro, bem como - e principalmente - ao prescrito nas normas da ABNT atinentes ao assunto, com destaque para as seguintes:

5.1.1. NBR 5738/1994: Moldagem e Cura de Corpos-de-Prova Cilíndricos ou Prismáticos de Concreto (MB-2/1994).

5.1.2. NBR 5739/1994: Ensaio de Compressão de Corpos-de-Prova Cilíndricos (MB-3/1994).

5.1.3. NBR 5750/1992: Amostragem de Concreto Fresco (MB-833/1992).

5.1.4. NBR 7223/1992: Concreto - Determinação da Consistência pelo Abatimento do Tronco de Cone (MB-256/1992).

5.1.5. NBR 9606/1992: Concreto - Determinação da Consistência pelo Espalhamento do Tronco de Cone (MB-2519/1992).

5.2. Os resultados de todos os testes exigidos neste Procedimento serão fornecidos pela CONTRATADA ao CONTRATANTE, em 2 (duas) vias, com parecer conclusivo. O CONTRATANTE devolverá, à CONTRATADA, uma das vias autenticada e, se for o caso, acompanhada de comentários que julgar oportunos, considerando o resultado dos testes.

5.3. O CONTRATANTE poderá exigir da CONTRATADA, caso julgue necessário e independentemente da apresentação dos testes exigidos no item 2.11, retro, a realização complementar de testes não destrutivos.

5.4. O pagamento dos testes mencionados no item anterior será efetuado de acordo com o disposto nas Instruções de Concorrências e/ou Edital de Licitação.

5.5. A autenticação do CONTRATANTE não exime a responsabilidade da CONTRATADA definida no item 3.1.1, retro.

5.6. Caso o resultado dos testes mencionados no item 5.2 não seja aceitável, a CONTRATADA arcará com todo o ônus que advenha dos testes mencionados no item 5.3.

5.7. O laboratório ou laboratórios selecionados para os testes terão de estar credenciados pelo INMETRO, sendo indispensável a apresentação do "Certificado de Credenciamento" atualizado expedido pelo INMETRO, sem o qual a Fiscalização poderá considerar inaceitáveis os resultados dos exames e dos testes realizados por iniciativa da Contratada.

5.8. A apresentação do Certificado de Credenciamento expedido pelo INMETRO será efeuada "a priori", ou seja, antes da realização dos testes e dos exames ou, quando muito, concomitantemente com os resultados destes exames e testes.

### NORMAS TÉCNICAS

A execução das estruturas de concreto simples e concreto armado, bem como o material aplicado e o seu manuseio, deverão obedecer às Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, em suas edições mais recentes. Citam-se especialmente a NBR 6118, NBR 7480, NBR- 7678, NBR-8953, além de outras referidas a seguir:

NBR-6118 - Projeto de estruturas de concreto - procedimento  
NBR-6122 - Projeto e execução de fundações



## NOTA DE SERVIÇO

NBR-6120	- Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
NBR-8681	- Ações e segurança nas estruturas
NBR-6123	- Forças devidas ao vento em edificações
NBR-5741	- Extração e preparação de amostras de cimentos
NBR-5732	- Cimento Portland comum
NBR-5736	- Cimento Portland pozolânico
NBR-5733	- Cimento Portland de alta resistência inicial
NBR-7678	- Segurança na execução de obras e serviços de construção
NBR-8953	- Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência
NBR-12654	- Controle tecnológico de materiais componentes do concreto
NBR-5682	- Contratação, execução e supervisão de demolições
NBR-5735	- Cimento Portland de alto-forno
NBR-7480	- Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
NBR-7211	- Agregado para concreto
NBR-7212	- Execução de concreto dosado em central
NBR-11768	- Aditivos para concreto de cimento Portland
NBR-12317	- Verificação do desempenho de aditivos para concreto
NBR-7215	- Cimento Portland - Determinação da resistência
NBR-5738	- Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto
NBR-5739	- Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
NBR-6152	- Materiais metálicos - Determinação das propriedades mecânicas à tração
NBR-6153	- Produto metálico - Ensaio de dobramento semi-guiado
NBR-7216	- Amostragem de agregados
NBR-7217	- Agregados - Determinação da composição granulométrica
NBR-7218	- Agregados - Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis (deverá ser feita verificação por amostragem)
NBR-7219	- Agregados - Determinação de teor de materiais pulverulentos
NBR-7220	- Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo
NBR-7223	- Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
NBR-7481	- Telas de aço soldadas para armadura de concreto
NBR-12655	- Concreto - Preparo, Controle e Recebimento

Outros regulamentos internacionais poderão ser utilizados quando da falta do seu correspondente brasileiro. Por exemplo:

CEB - Comité Euro-International du Béton  
ACI - American Concrete Institute  
DIN - Deutsche Industrie Norm

### 6.7 – Tubos e Conexões de PVC Branco: Ponta, Bolsa e Virola:

Nos diâmetros indicados na Planilha de Custos e/ou Projeto..

Procedimento Executivo:

- α. Limpar a ponta e a bolsa do tubo e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa.
- β. Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo.
- χ. Aplicar a pasta lubrificante no anel e na ponta do tubo. Não será permitida a utilização de óleo ou graxa, pois estes poderão atacar o anel de borracha.
- δ. Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de canalizações expostas e 2 mm para canalizações embutidas, tendo como referência a marca feita previamente na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

Normas Técnicas

NBR 5688 – Tubos e conexões de PVC rígido para esgoto predial e ventilação.

Danilo de Lima Sírrio Reis  
Eng. Civil Mat:27.936



## NOTA DE SERVIÇO

---

### 6.8 Enrocamento de Pedra Jogada:

O enrocamento de pedra jogada será utilizado para:

Proteção de aterros contra os efeitos erosivos ou solapamentos, causados pelas águas provenientes de cursos d'água próximos, em época de enchentes.

Substituição dos materiais de fundação de galerias celulares ou canais abertos de concreto, retirados por não apresentarem as condições necessárias;

Adensamento dos materiais de fundação, para que venham a apresentar as condições exigidas para fundação de galerias celulares ou canais abertos de concreto.

#### Materiais

Os materiais utilizados no enrocamento de pedra jogada serão os fragmentos de rocha sã, sem diâmetro definido. Entretanto, os diâmetros máximo e mínimo para os blocos de pedra poderão ser definidos pelo projeto ou pela Fiscalização.

#### Equipamento

O equipamento será o mesmo utilizado nos cortes em rocha, como escavadeiras e caminhões basculantes. Quando o lançamento for manual, serão usadas ferramentas adequadas.

#### Método Executivo

No caso de substituição de material de fundação, o local deverá estar pronto para receber o enrocamento após a retirada de todo o material não aproveitável.

Quando o enrocamento se destinar a adensar o terreno de fundação, há necessidade de limpeza da área onde serão lançados os blocos de pedra, devendo ser retirada toda a vegetação.

O lançamento poderá ser manual ou por basculamento de carroceria dos caminhões diretamente no local. No caso de proteção de aterros o lançamento será feito da sua borda, quando já estiver com altura máxima de 2,00m.

Os blocos que, a despeito da preparação prévia, se deslocarem para fora da área prevista deverão ser colocados manualmente no local próprio, o mesmo devendo ser feito com os blocos que ficarem retidos no talude do aterro.

Não será admitida a compressão mecânica do enrocamento executado, seja qual for a circunstância. J3.

#### Critérios De Controle

##### Enrocamento de Pedras Jogadas

O controle será visual, não sendo permitida a utilização de rocha alterada ou, quando for o caso, de blocos com dimensões fora dos limites estabelecidos pela Fiscalização ou pelo projeto.

O controle deverá ser feito inclusive na pedreira de origem devendo ser previamente aprovada a ocorrência explorada.

#### Critérios De Medição E Pagamento

O enrocamento de pedra jogada será medido por volume, em metros cúbicos de pedra transportada e lançada no local, medidos no equipamento de transporte. Quando for possível estabelecer o volume de pedra no local, a medição será feita por metro cúbico de serviço realizado, respeitando-se as dimensões de projeto.



## NOTA DE SERVIÇO

---

### 6.9 Projeto Executivo:

Nesta etapa, a solução selecionada no projeto básico deve ser detalhada a partir dos dados atualizados de campo, da topografia, das investigações geológicas-geotécnicas complementares, do projeto geométrico etc. O detalhamento da obra apresenta-se por desenhos de implantação, forma, armadura e detalhes construtivos, por memorial de cálculo, método construtivo.

Os projetos de fundação devem ser elaborados segundo os critérios apresentados a seguir.

#### 1 - Normas Gerais Aplicáveis:

A elaboração do estudo preliminar e os projetos básico e executivo de contenção devem ser desenvolvidos de acordo com as condições estabelecidas nas normas brasileiras em vigor.

Caso alguma norma necessária ao desenvolvimento do projeto não conste no referido item, o projetista deve incluí-la nos estudos e projetos, previamente autorizada pela PMAR.

### 6.10 FUNDAÇÕES:

Serão executados pilares em concreto armado encamisados com diâmetro de 250 mm .

Os Pilares executados sobre areia após ser retirada as rochas do enrocamento serão encamisados com Tubo de PVC e armados com ferragem de 25 mm a ser escavados por meio de perfuração rotativa com a utilização de embarcação de apoio, encamisados com tuboPVC, até atingir o ponto impenetrável.

A fiscalização acompanhará a locação das ancoragens e, liberará para perfuração se estiver dentro dos parâmetros adequados para que a ancoragem atinja da melhor forma a profundidade projetada, para que a armadura tenha área de fixação ao longo de todo seu comprimento.



## NOTA DE SERVIÇO

---

### 7 - LIMPEZA GERAL:

Os serviços de limpeza geral deverão satisfazer ao que estabelece as especificações abaixo:

- Será removido todo entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos;
- Todas os pavimentos, serão limpos, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.
- Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos.
- Durante a obra não serão permitidos acúmulos de materiais e entulhos na obra, que possam ocasionar acidentes e/ou atrapalhar o bom andamento dos serviços, ficando a contratada obrigada a atender, de pronto, a quaisquer exigências da contratante, quando notificada por escrito, sobre serviços gerais de limpeza.

### 8 - VERIFICAÇÃO FINAL:

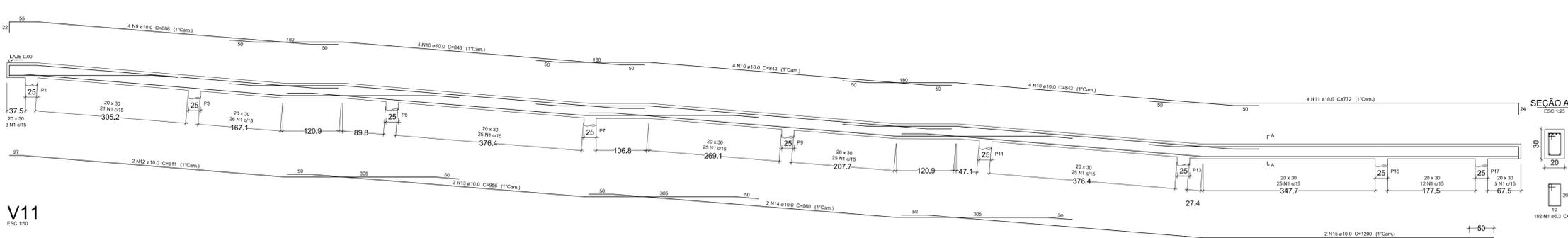
Será procedida cuidadosa verificação por parte da Fiscalização, antes do aceite final da obra, das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações e aspecto de limpeza geral, o que não isentará a contratada de responsabilidades futuras, em decorrência de negligências acontecidas durante a obra.

\* \* \*



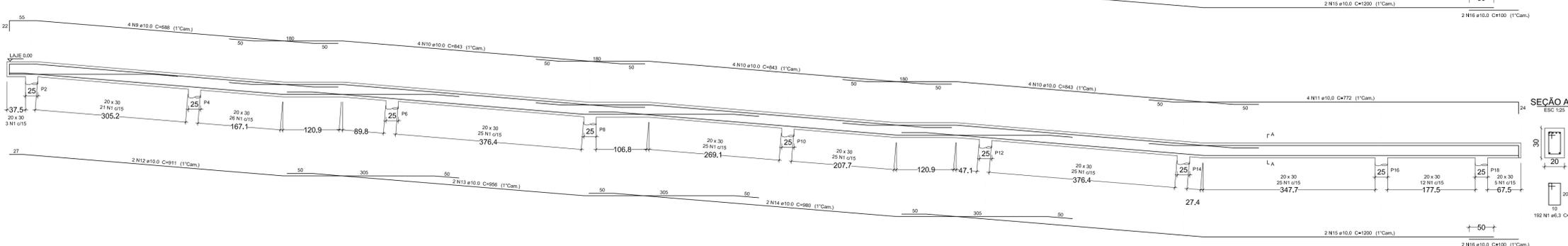
V10

ESC 1:50



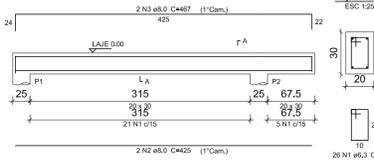
V11

ESC 1:50



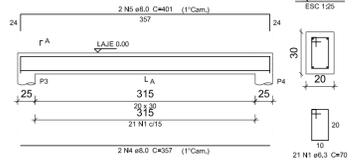
V1

ESC 1:50



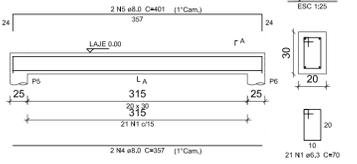
V2

ESC 1:50



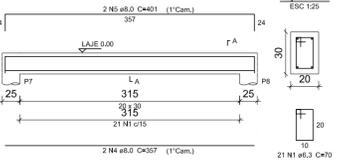
V3

ESC 1:50



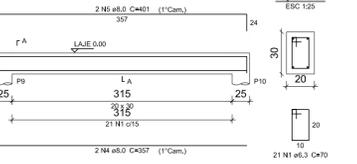
V4

ESC 1:50



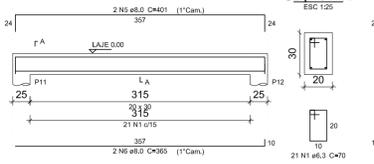
V5

ESC 1:50



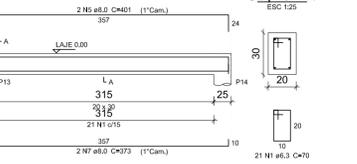
V6

ESC 1:50



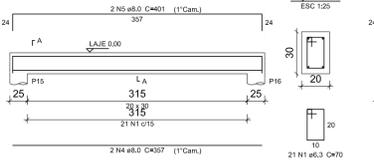
V7

ESC 1:50



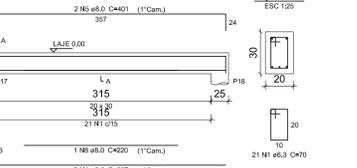
V8

ESC 1:50



V9

ESC 1:50



Relação do aço

ACO	N	DIAM	Q	UNID	C.TOTAL
CA50	1	6,3	578	70	40460
	2	8,0	2	425	850
	3	8,0	2	467	934
	4	8,0	12	357	4284
	5	8,0	16	401	6416
	6	8,0	2	360	720
	7	8,0	2	373	746
	8	8,0	1	220	220
	9	10,0	8	888	5504
	10	10,0	24	842	20232
	11	10,0	8	772	6176
	12	10,0	4	918	3674
	13	10,0	4	956	3824
	14	10,0	4	980	3920
	15	10,0	4	1000	4000
	16	10,0	4	100	400
	17	10,0	95	150	12960
	18	6,3	252	69	17388
	19	25,0	18	VAR	VAR
	20	10,0	12	825	9900

Resumo do aço

ACO	DIAM	C.TOTAL	PESO + 0%
CA50	6,3	376,5	141,8
	8,0	141,8	56,1
	10,0	713,0	440,3
	25,0	45,7	176,09
PESO TOTAL			764,28
CASO 814,29			

Vol. de concreto total (C40) = 6,17 m³  
Vol. de concreto total (C40) = 24,00 m³  
Vol. de concreto total = 30,17 m³  
Área de forma total = 82,24 m²  
Cobertura = 5,0cm (kg/m²)  
Cobertura = 4,09 kg/m²

NOTAS:

- ESTE PROJETO É BÁSICO, CABENDO AO CONTRATADO A CONFEÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO;
- MEDIDAS EM CENTÍMETROS (DETALHAMENTO);
- RESISTÊNCIA DO CONCRETO fck 40 Mpa - CPV-ARI;
- FATOR ÁGUA CIMENTO = 0,45 - ABATIMENTO CLASSE S50;
- CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL IV;
- A ARMADURA DOS PILARES P17/P18 SERÃO INTRODUZIDAS APÓS A CONCRETAGEM;
- OS PILARES P1 ATÉ P16 SERÃO CHUMBADOS EM ROCHAS EXISTENTES NO LOCAL, EM UMA PROFUNDIDADE DE 120CM, SEM NECESSIDADE DE DESLOCAMENTO DAS ROCHAS, CONFORME VERIFICADO NO LOCAL;
- A ESCAVAÇÃO DOS PILARES P17 E P18 SERÃO EXECUTADAS COM PERFURATRIZ ROTATIVA E COM EMBARCAÇÃO DE APOIO, CONFORME A MEMÓRIA DE CÁLCULO;
- A CONCRETAGEM DEVERÁ SER FEITA COM O AUXÍLIO DE UMA TREMONHA, DE BAIXO PARA CIMA, A FIM DE GARANTIR A EXPULSÃO DA ÁGUA PRESENTE NO PILAR ENCAMISADO;
- AS ARMADURAS EM HIPÓTESE ALGUMA DEVEM TER SEU CONTATO COM AS FORMAS OU SOLO, POR ISSO UTILIZAÇÃO DAS PASTILHAS OU ESPACADORES SÃO DE SUMA IMPORTANCIA, PARA GARANTIR A INTEGRIDADE DA ESTRUTURA;
- NOS PONTOS DE MUDANÇA DE DIREÇÃO DA LAJE, DEVERÃO SER UTILIZADOS ANCORAGENS PARA GARANTIR A INTEGRIDADE DO ELEMENTO ESTRUTURAL, CONFORME DETALHE GENÉRICO 01;
- AS QUANTIDADES DE MATERIAIS QUE CONSTAM EM CADA PRANCHA SÃO INDICATIVAS, DEVENDO SER VERIFICADAS PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA, TANTO PARA FINS DE ORÇAMENTO COMO PARA COMPRA DE MATERIAL;
- NORMAS DE REFERÊNCIA:  
NBR 6122 - PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES  
NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO  
NBR 6120 - AÇÕES PARA CÁLCULO DE EDIFICAÇÕES

PROJETO ESTRUTURAL

FOLHA: 2/2

PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DO PÍER DA COSTEIRINHA

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS/RJ  
CNPJ 29.172.467/0001-09  
ENDEREÇO: AV. MARQUÊS DE LEÃO, S/N, SÃO BENTO - ANGRA DOS REIS- RJ

QUADRO DE ÁREAS:

LOCALIZAÇÃO:

PROPRIETÁRIO PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS/RJ  
CNPJ 29.172.467/0001-09

AUTOR DO PROJETO / RESPONSÁVEL TÉCNICO **Luiz Filipe S. de Medeiros**  
ENGRº CIVIL  
CREA/RJ 2009126928

P.M.A.R.

Prefeitura Municipal de Angra dos Reis  
Secretaria Executiva de Planejamento e Gestão Estratégica

**APROVADO**

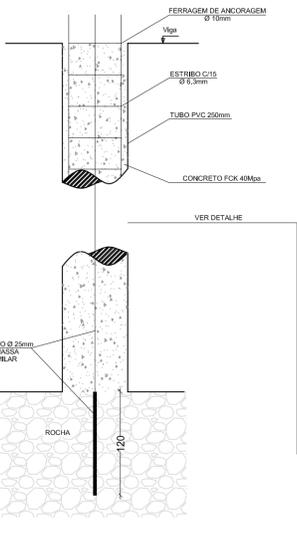
Angra Luís G. A. Pimenta  
Secretário Executivo de Planejamento

TÍTULO DO DESENHO:  
ARMADURA DE VIGAS, PILARES E DETALHE DE ANCORAGEM.

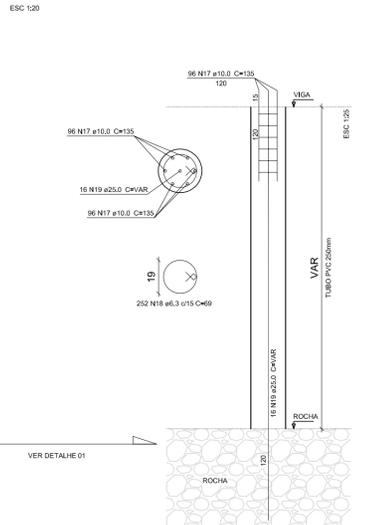
DATA REVISADA: 19/MAR/2021 ESCALA: INDICADA DESENHO: SEPGE.ASINI - Luiz Filipe/Marcos Cézar

DETALHE GENÉRICO - ANCORAGEM DA ARMADURA DA LAJE (TELA Q92)

SEM ESCALA

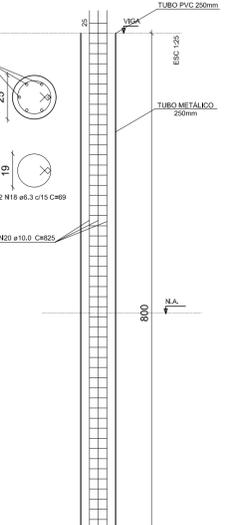


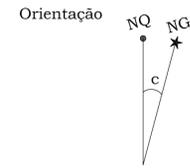
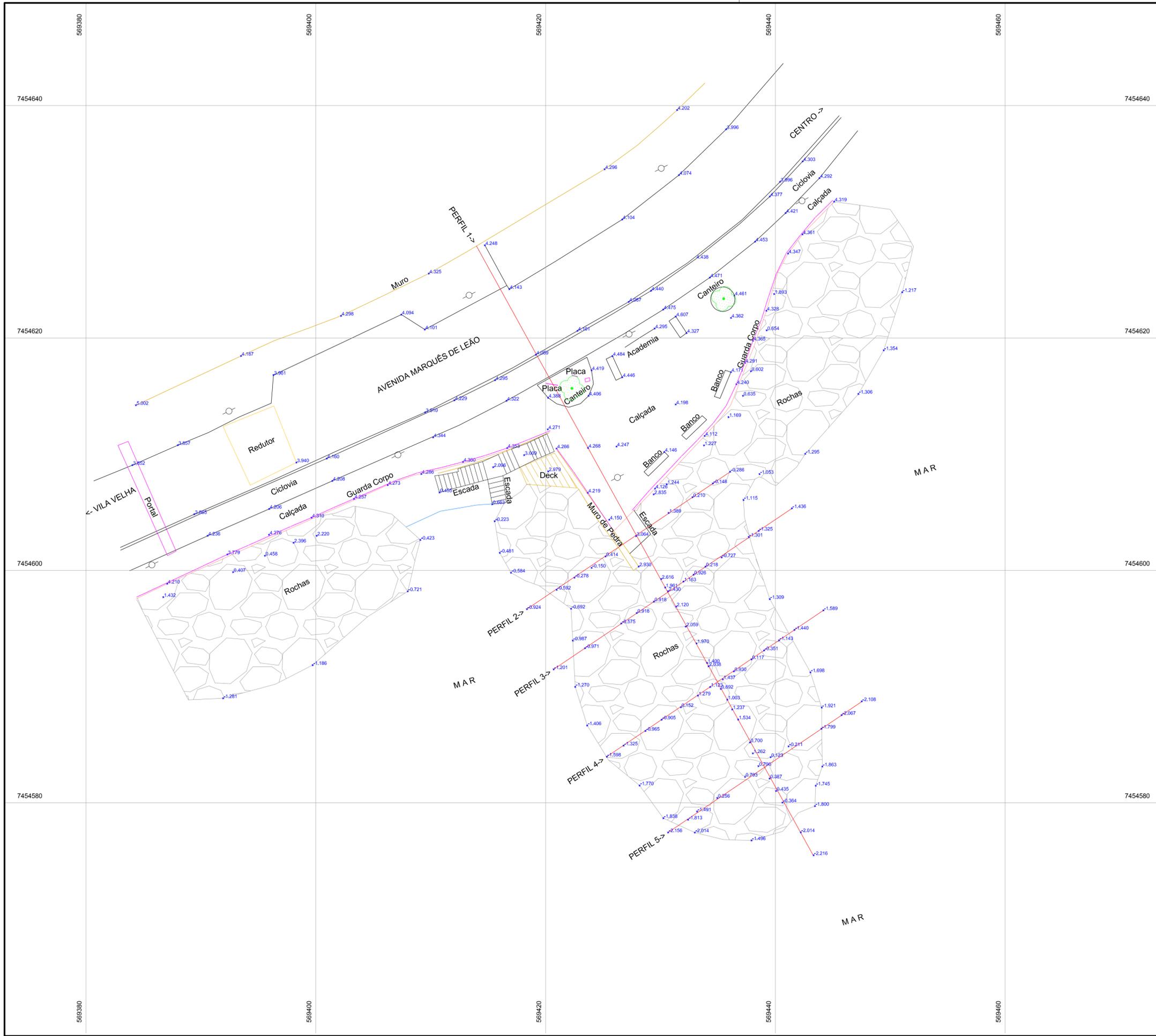
P1=P2=P3=P4=P5=P6=P7=P8=P9=P10=P11=P12=P13=P14=P15=P16



P17=P18

ESC 1:20





c = Convergência meridiana: -00°16'25,9513714"

Sistema de Coordenadas  
Coordenadas Planas, Sistema UTM

Origem das coordenadas:

DATUM: SIRGAS 2000

N = Equador acrescido de 10.000.000,00 m

E = MC 45° acrescido de 500.000,00 m

Coordenadas Geodésicas do centro da folha:      Coordenadas UTM do centro da folha:

Latitude = 23°00'05.96993" S      E = 571.825,000 m

Longitude = 44°17'56.92431" W      N = 7.456.125,000 m

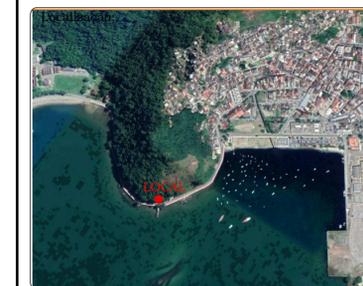
D:\LOGO AVANT\Avant Topografia 1.jpg		Rua José Elias Rabha nº280, Sala 117 Angra Shopping Parque das Palmeiras CEP:23.906-510 - Angra dos Reis, RJ. Tel. (24) 99282-5148 - 99272-2702 e-mail: avant.topografia@gmail.com	
--------------------------------------	--	---	--

Título: <b>LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO</b>	Folha: <b>01/02</b>
--	------------------------

Objetivo:  
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

Localidade:  
AVENIDA MARQUÊS DE LEÃO PRAIA DA COSTEIRINHA ANGRA DOS REIS - RJ.

Escala: 1 : 250	Data: 04/02/2020	Código: TP02.572.21
--------------------	---------------------	------------------------



Quadro de Áreas:

Assinaturas:

\_\_\_\_\_  
PROPRIETÁRIO

\_\_\_\_\_  
AUTOR DO PROJETO

**ALEXANDRO DARÉ**  
Engenheiro Civil  
CREA 2008103470

\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO

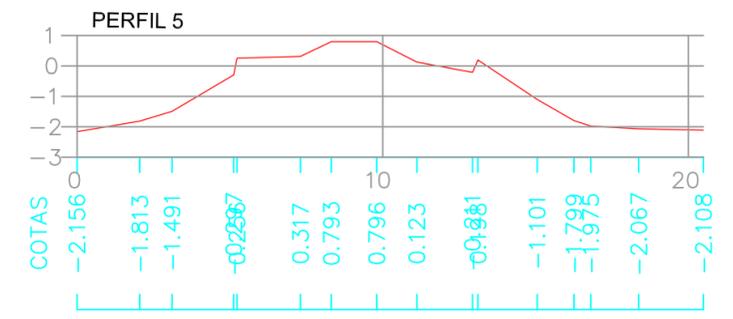
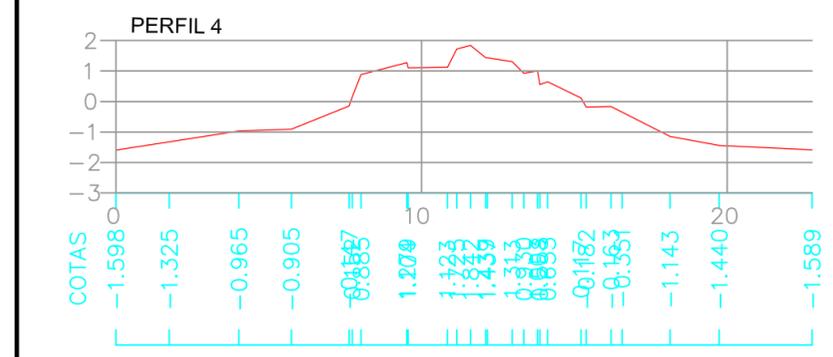
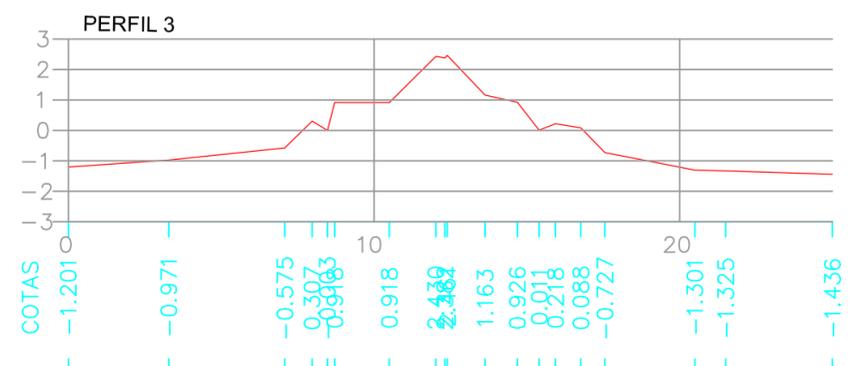
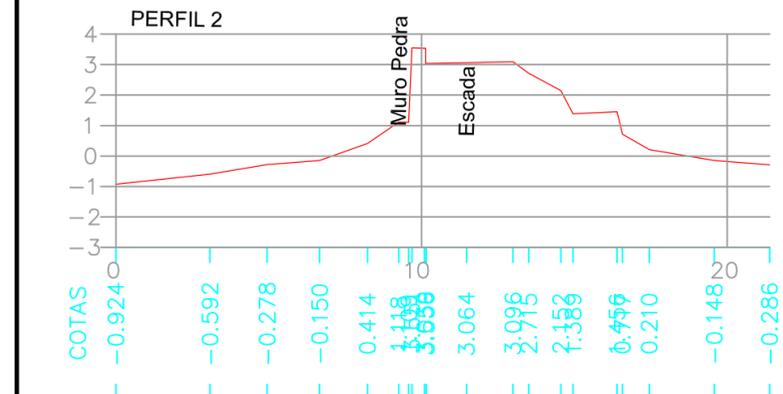
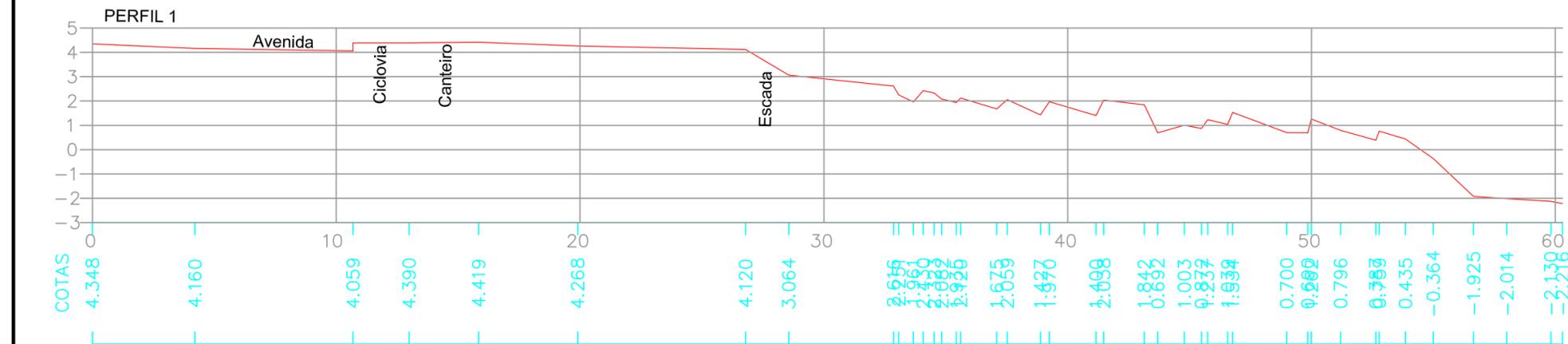
TOPOGRAFO: EDUARDO PORTO  
PROCESSAMENTO: PATRICK OLIVEIRA  
DESENHO: PATRICK OLIVEIRA

Aprovações:

Prefeitura Municipal de Angra dos Reis  
Secretaria Executiva de Planejamento e Gestão Estratégica

**APROVADO**

\_\_\_\_\_  
André Luis G. A. Pimenta  
Secretário Executivo de Planejamento



D:\LOGO AVANT\Avant Topografia 1.jpg

Rua José Elias Rabha nº280, Sala 117 Angra Shopping  
Parque das Palmeiras CEP:23.906-510 - Angra dos Reis, RJ.  
Tel. (24) 99282-5148 - 99272-2702  
e-mail: avant.topografia@gmail.com

Título: **LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO** Folha: **02/02**

Objetivo: **LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL**

Localidade: **AVENIDA MARQUÊS DE LEÃO PRAIA DA COSTEIRINHA ANGRA DOS REIS - RJ.**

Escala: **1 : 200** Data: **04/02/2020** Código: **TP02.572.21**



Assinaturas:

\_\_\_\_\_  
PROPRIETÁRIO

\_\_\_\_\_  
AUTOR DO PROJETO

*Alexandro Daré*  
**ALEXANDRO DARÉ**  
Engenheiro Civil  
CREA 2006103470  
\_\_\_\_\_  
RESPONSÁVEL TÉCNICO

Quadro de Áreas:

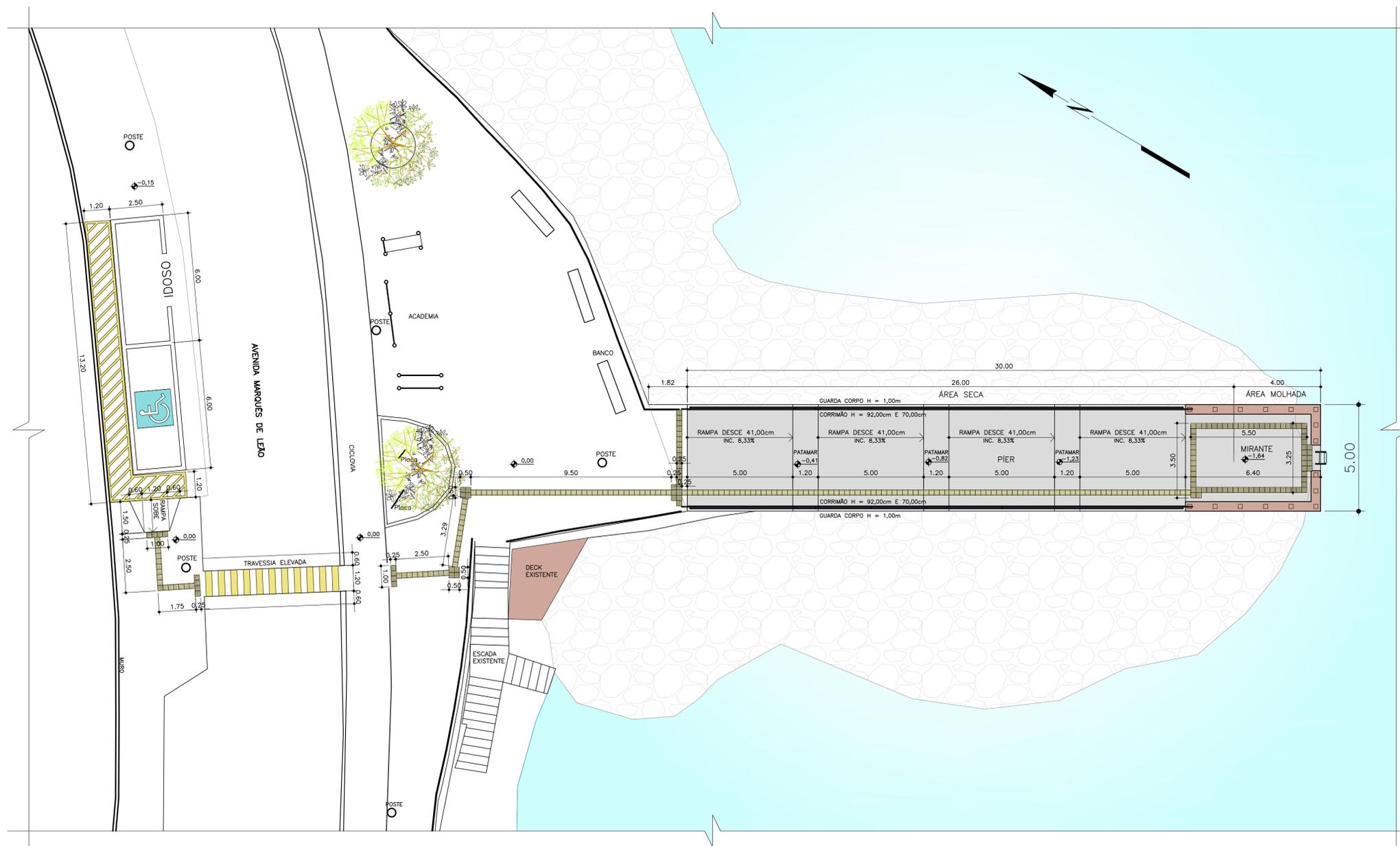
TOPÓGRAFO: EDUARDO PORTO  
PROCESSAMENTO: PATRICK OLIVEIRA  
DESENHO: PATRICK OLIVEIRA

Aprovações:

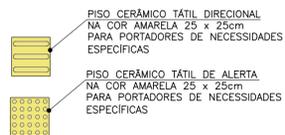
Prefeitura Municipal de Angra dos Reis  
Secretaria Executiva de Planejamento e Gestão Estratégica

**APROVADO**

\_\_\_\_\_  
André Luis G. A. Pimenta  
Secretário Executivo de Planejamento



**01** PLANTA DE ACESSIBILIDADE  
ESCALA: 1:125



**02** DETALHE DO PISO  
ESCALA: 1:25

PROJETO DE ARQUITETURA FOLHA 01

PROJETO PARA LEGALIZAÇÃO DE MIRANTE E CONSTRUÇÃO DE PIER

PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Angra dos Reis, CNPJ 29.172.467/0001-09  
ENDEREÇO: Avenida Marques de Leão s/n, São Bento

QUADRO DE ÁREAS	
INTERVENÇÃO NA CALÇADA (5,00 x 1,82 = 9,10m <sup>2</sup> / 2)	4,55m <sup>2</sup>
ÁREA DO PIER (5,00 x 23,60m)	118,00m <sup>2</sup>
ÁREA DO MIRANTE (5,00 x 6,40m)	32,00m <sup>2</sup>
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>154,55m<sup>2</sup></b>

LOCALIZAÇÃO:



PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS / RJ  
CNPJ 29.172.467/0001-09

AUTOR DO PROJETO: FREDERICO JOSÉ SILVA VALÉRIO  
ARQUITETO E URBANISTA  
CAU 441331-3

RESPONSÁVEL TÉCNICO: FREDERICO JOSÉ SILVA VALÉRIO  
ARQUITETO E URBANISTA  
CAU 441331-3

P.M.A.R. Prefeitura de Angra dos Reis  
Instituto Municipal do Ambiente de Angra dos Reis



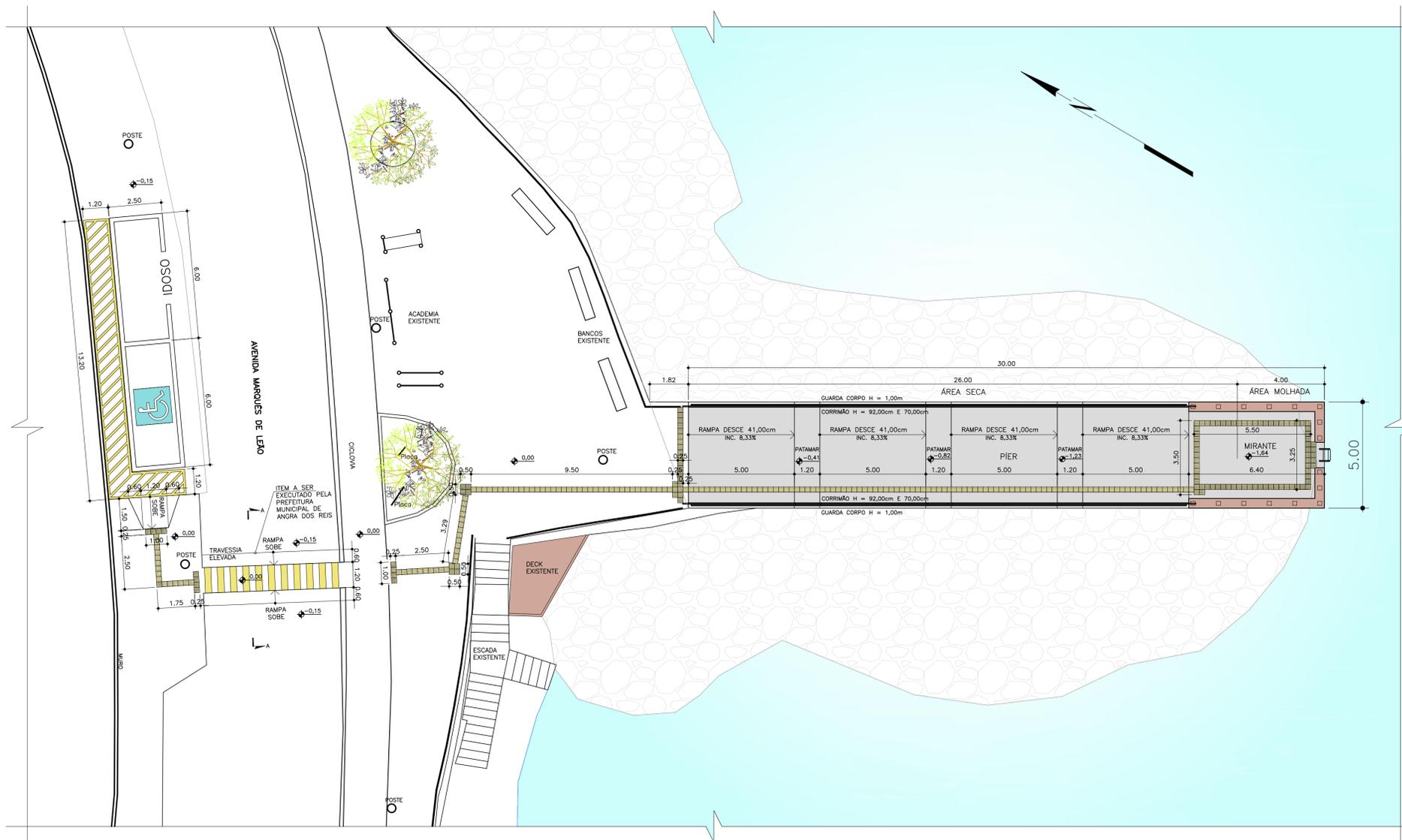
Verificação de autenticidade em  
<https://angra.licenciamento.net.br/autenticacao>  
código: Q8Y1-Q8T2-Z8B-0584

**APROVADO**  
13/05/2021 Processo: 1756

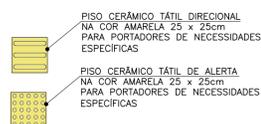
*Cynthia Salgado*  
Cynthia Beltrão Salgado  
Diretor de Licenciamento Urbanístico Matr. 19176

TÍTULO DO DESENHO: PLANTA DE ACESSIBILIDADE

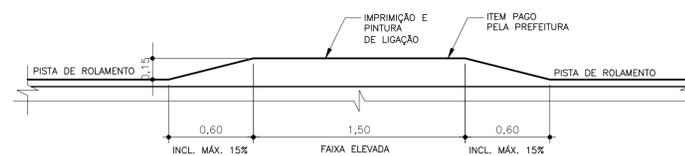
DATA REVISADA: MARÇO/2021 ESCALA: INDICADA DESENHO: FREDERICO JOSÉ SILVA VALÉRIO



**01** PLANTA DE ACESSIBILIDADE  
ESCALA: 1:125



**02** DETALHE DO PISO  
ESCALA: 1:25



**03** CORTE AA  
ESCALA: 1:25

PROJETO DE ARQUITETURA

FOLHA 01

PROJETO PARA LEGALIZAÇÃO DE MIRANTE E CONSTRUÇÃO DE PIER

PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Angra dos Reis, CNPJ 29.172.467/0001-09  
ENDEREÇO: Avenida Marquês de Leão s/n, São Bento

QUADRO DE ÁREAS	
INTERVENÇÃO NA CALÇADA (5,00 x 1,82 = 9,10m² / 2)	4,55m²
ÁREA DO PIER (5,00 x 23,60m)	118,00m²
ÁREA DO MIRANTE (5,00 x 6,40m)	32,00m²
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>154,55m²</b>

LOCALIZAÇÃO:



PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS / RJ  
CNPJ 29.172.467/0001-09

AUTOR DO PROJETO: FREDERICO JOSÉ SILVA VALÉRIO  
ARQUITETO E URBANISTA  
CAU 441331-3

RESPONSÁVEL TÉCNICO: FREDERICO JOSÉ SILVA VALÉRIO  
ARQUITETO E URBANISTA  
CAU 441331-3

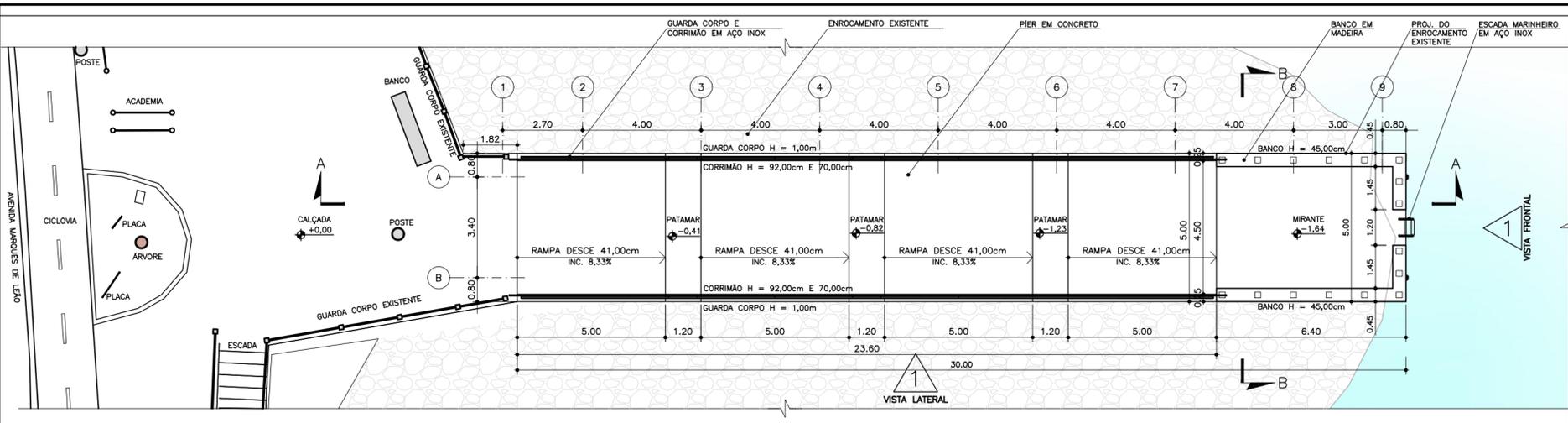
P.M.A.R. Prefeitura Municipal de Angra dos Reis  
Secretaria Executiva de Planejamento e Gestão Estratégica

**APROVADO**

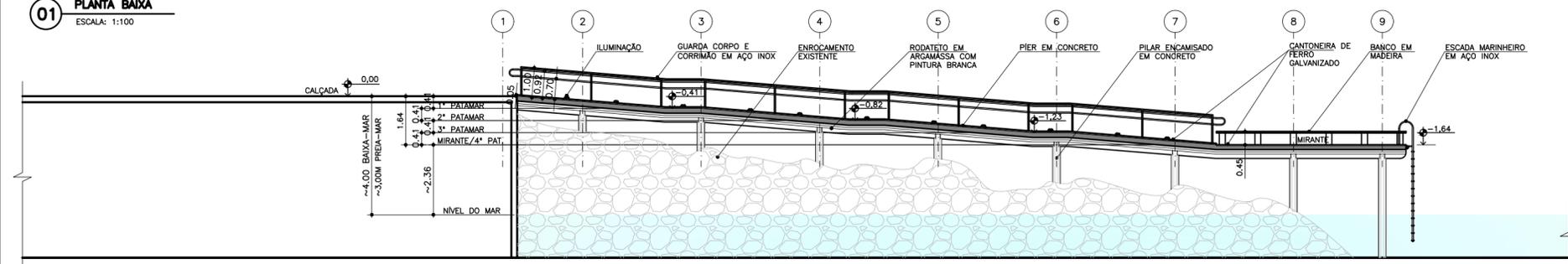
André Luís G. A. Pimenta  
Secretário Executivo de Planejamento

TÍTULO DO DESENHO: PLANTA DE ACESSIBILIDADE

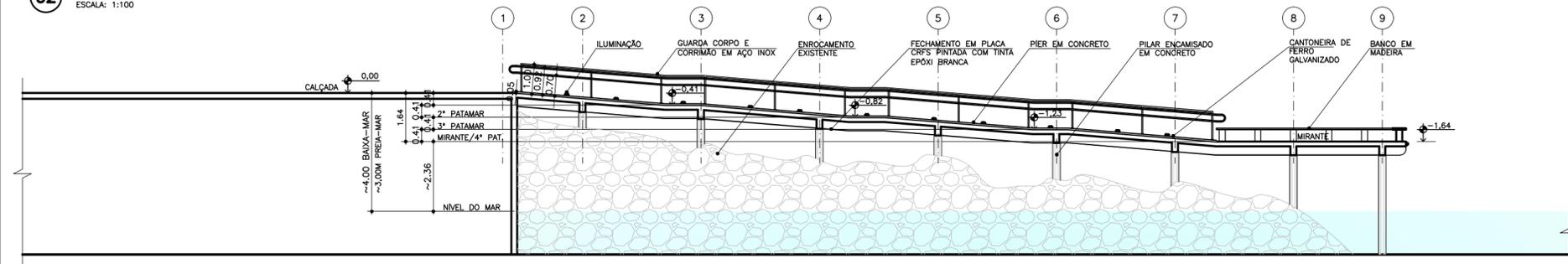
DATA REVISADA: MARÇO/2021 ESCALA: INDICADA DESENHO: FREDERICO JOSÉ SILVA VALÉRIO



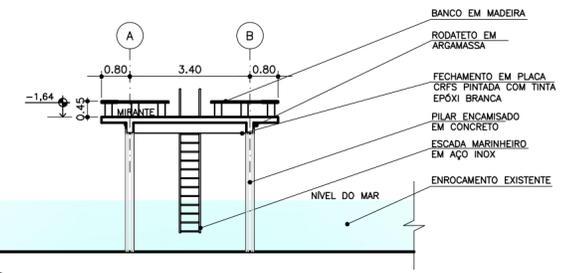
**01 PLANTA BAIXA**  
ESCALA: 1:100



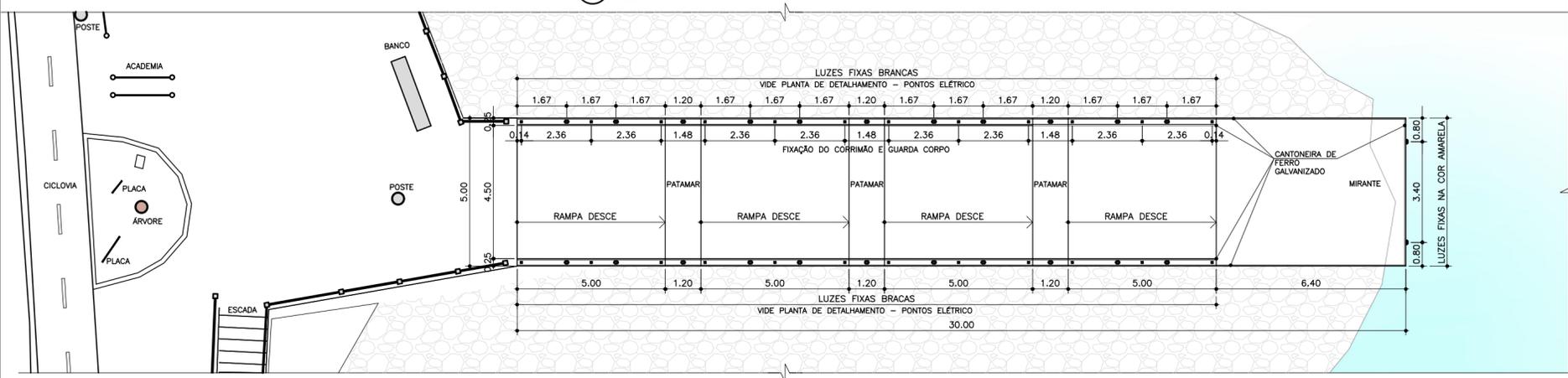
**02 VISTA LATERAL**  
ESCALA: 1:100



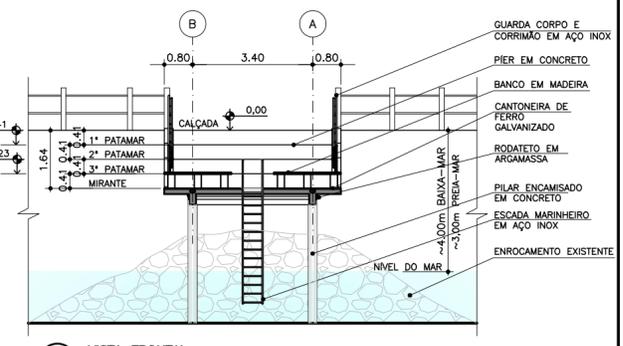
**05 CORTE AA**  
ESCALA: 1:100



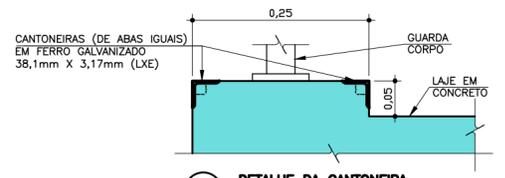
**06 CORTE BB**  
ESCALA: 1:100



**07 PLANTA ILUMINAÇÃO**  
ESCALA: 1:100



**03 VISTA FRONTAL**  
ESCALA: 1:100



**04 DETALHE DA CANTONEIRA**  
ESCALA: 1:5

Prefeitura de Angra dos Reis  
Instituto Municipal do Ambiente de Angra dos Reis

**APROVADO**

13/05/2021 Processo: 1756

*Cynthia Salgado*

Cynthia Beltrão Salgado  
Diretor de Licenciamento Urbanístico Matr 19176



Verificação de autenticidade em  
<https://angra.licenciamento.net.br/autenticacao>  
código Q8Y1-Q8T2-Z6I8-G0H8

**PROJETO DE ARQUITETURA** FOLHA: **01**

PROJETO PARA LEGALIZAÇÃO DE MIRANTE E CONSTRUÇÃO DE PIER

PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Angra dos Reis, CNPJ 29.172.467/0001-09  
ENDEREÇO: Avenida Marquês de Leão s/n, São Bento

QUADRO DE ÁREAS	
INTERVENÇÃO NA CALÇADA (5,00 x 1,82 = 9,10m² / 2)	4,55m²
ÁREA DO PIER (5,00 x 23,60m)	118,00m²
ÁREA DO MIRANTE (5,00 x 6,40m)	32,00m²
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>154,55m²</b>

LOCALIZAÇÃO:



PROPRIETÁRIO: **PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS / RJ**  
CNPJ 29.172.467/0001-09

AUTOR DO PROJETO: **FREDERICO JOSÉ SILVA VALÉRIO**  
ARQUITETO E URBANISTA  
CAU 441331-3  
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **LUÍZ FILIPE SILVA DE MEDEIROS**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA 2009126928

P.M.A.R.



Legenda	
	Poste existente
	Tubulação Elétrica na laje maciça (PVC rígido)
	Tubulação Elétrica no piso (PVC eletroduto rígido)
	Luminária tipo "tartaruga" 10W
	Fios : neutro , fase , retorno e terra

- NOTAS GERAIS**
- ESTE PROJETO É BÁSICO, CABENDO AO CONTRATADO A CONFECÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO.
  - SERÁ DE RESPONSABILIDADE DO INSTALADOR A DETERMINAÇÃO DO MELHOR CAMINHO, NO SENTIDO DE SE EVITAR AS INTERFERÊNCIAS ENCONTRADAS DURANTE O PROCESSO DE MONTAGEM.
  - ELETRODUTO NÃO COTADO SERÁ DE DIÂMETRO INTERNO IGUAL A 3/4".
  - TODOS OS ELETRODUTOS SERÃO DE PVC RÍGIDO
  - CONDUTOR SEM INDICAÇÃO DE BITOLA SERÁ IGUAL A 2,5mm<sup>2</sup>.
  - A LIGAÇÃO DOS CIRCUITOS COM O POSTE EXISTENTE, FICARÁ A CARGO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA.
  - TODAS AS EMENDAS DA FIAÇÃO A SEREM EXECUTADAS, SOMENTE NO INTERIOR DAS CAIXAS DE PASSAGEM, DEVERÃO SER ISOLADAS COM FITA ISOLANTE DE BOA QUALIDADE.
  - CABERÁ AO EXECUTOR DA OBRA GARANTIR QUE A NOVA MALHA DE ATERRAMENTO ATENDA AS SEGUINTES CONDIÇÕES MÍNIMAS:  
RESISTÊNCIA DE TERRA < 5 OHMS, DOP ENTRE NEUTRO E TERRA < 0,5V.

**PONTOS ELÉTRICOS** FOLHA: 1/1

**PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DO PÍER DA COSTEIRINHA**

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS/RJ  
CNPJ 29.172.467/0001-09  
ENDEREÇO: ESTRADA DO CONTORNO, CENTRO - ANGRA DOS REIS- RJ

**QUANTITATIVO:** Luminária 10W = 46 und  
Eletroduto rígido 3/4" = 75,00m  
Fiação cobre 2,5mm<sup>2</sup> = 225,00m

**LOCALIZAÇÃO:**

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS/RJ  
CNPJ 29.172.467/0001-09

AUTOR DO PROJETO: MARCOS CÉZAR C. DA FONSECA  
ENR<sup>o</sup> CIVIL  
CREA/RJ 2020101223

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

P.M.A.R.

Prefeitura Municipal de Angra dos Reis  
Secretaria Executiva de Planejamento e Gestão Estratégica

**APROVADO**

André Luis G. A. Pimenta  
Secretário Executivo de Planejamento

TÍTULO DO DESENHO:  
**DETALHAMENTO DOS PONTOS ELÉTRICOS E QUADRO DE DEMANDA.**

DATA REVISADA: 15/MARÇO/2021    ESCALA: INDICADA    DESENHO: SEPGE.ASINI - Marcos Cézar/Frederico Valério

**Quadro de Demanda**

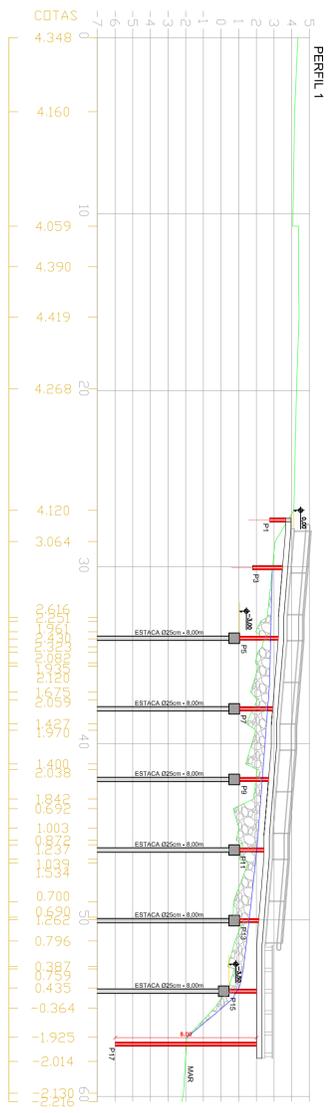
Circuito	Descrição	Esquema	Método de Inst.	V (V)	Quantidade	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	F.P.
1	Luminária Tipo "Tartaruga"	F+N+T	B1	220 V	23	230	230	1
2	Luminária Tipo "Tartaruga"	F+N+T	B1	220 V	23	230	230	1
<b>TOTAL</b>					<b>46</b>	<b>560</b>	<b>560</b>	

ARQUIVO: Usar padrão de penas Autocad para plotagem (Acad.ctb)  
PENAS:

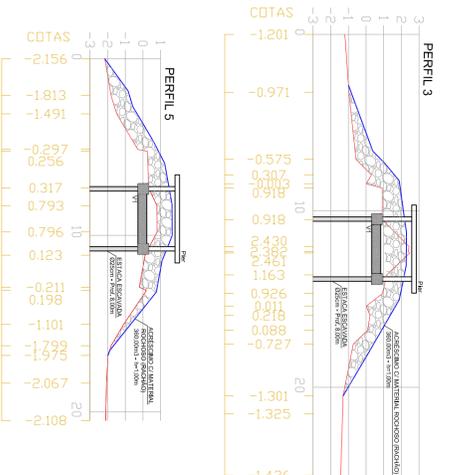
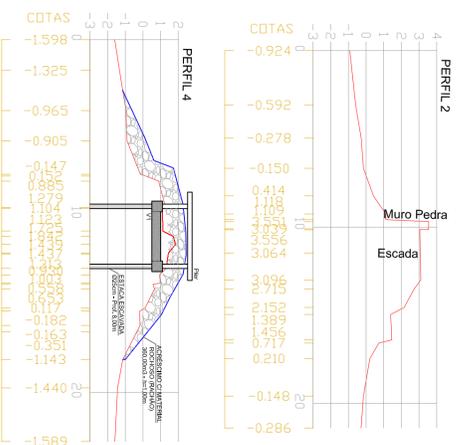
A2\* (60 X 40)



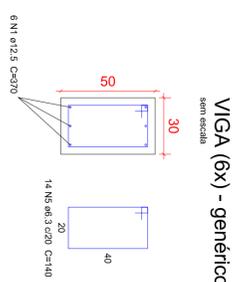
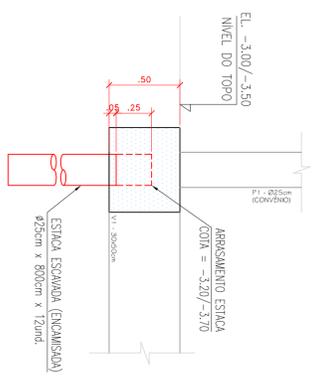
1 PLANTA DE SITUAÇÃO  
1:200



2 SEÇÃO TRANSVERSAL  
1:200



3 DETALHE TÍPICO - BLOCO  
1:25

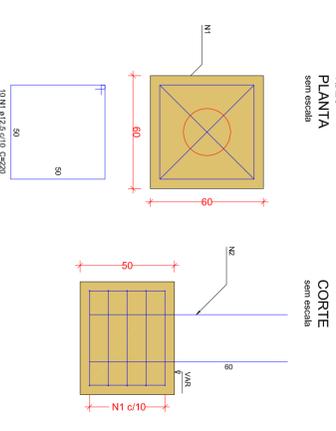


4 ARMADURA - BLOCO/ESTACAVIGA  
sem escala

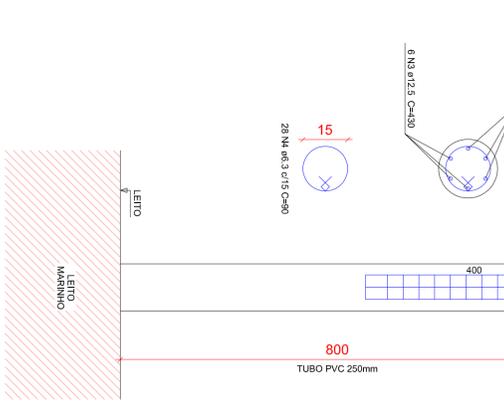
**Resumo do apo**

RAO	DIAM	C TOTAL	PESO
CA50	6.3	420	102.9
CA50	12.5	789.6	760.4
<b>PESO TOTAL</b>			<b>863.3</b>

Via de concreto (V.C=40) = 9.48m<sup>3</sup>  
Área de forma total = 40.56 m<sup>2</sup>  
Conteúdo = 5.00m (BLOCO-ESTACAVIGA)



ESTACA ESCAVADA Ø25cm (12x)  
sem escala



**NOTAS:**

- ESTE PROJETO É BÁSICO. CABENDO AO CONTRATADO A CONEÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO.
- ESTE PROJETO DEVERÁ SER COMPATIBILIZADO COM OS PROJETOS DO ANEXO B (CONVENIO CAVA ECONOMICA).
- MEDIDAS EM CENTIMETROS (DETALHAMENTO).
- RESISTENCIA DO CONCRETO (K=40 MPa) - CP-41.
- CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL IV.
- AS ESTACAS E3 ATÉ E16 SERÃO CONTEMPORANEAS NESTE PROJETO. OS PILARES DENOMINADOS P1 P2 P3 P4 E AS ESTACAS E17 E E18 NÃO FAZEM PARTE DO ESCOPO DESTES CONTRATOS.
- A CONCRETAGEM DEVERÁ SER FEITA COM O AUXILIO DE UMA TREMONHA. DE BAIXO PARA CIMA, A FIM DE GARANTIR A EPLUSÃO DA ÁGUA PRESENTE NO PILAR ENCAMISADO.
- AS ARMADURAS EM HIPOTESE ALGUMA DEVERÁ TER SEU CONTATO COM AS FORMAS OU SOLO. POR ISSO UTILIZAÇÃO DAS PASTILHAS OU ESPACADORES SÃO DE SUMA IMPORTANCIA PARA GARANTIR A INTEGRIDADE DA ESTRUTURA.
- ESTACA DEVERÁ FICAR EMBITUDA NO MÍNIMO COM NO BLOCO DE COROAMENTO. UTILIZAR ESPAÇADORES ALTERNADOS A CADA 80cm. TIPO ROLETE (ESTACAS): O POSICIONAMENTO DO PONTAL PARA A QUEBRA DO CONCRETO QUE ULTRAPASSA A COTA DE ARRASTAMENTO DEVE SER SEMPRE DE BAIXO PARA CIMA OU NA HORIZONTAL EVITANDO DANIFICAR O ELEMENTO DE FUNDAÇÃO.
- AS QUANTIDADES DE MATERIAS QUE CONSTAM EM CADA PLANCHA SÃO INDICATIVAS, DEVENDO SER VERIFICADAS PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA, TANTO PARA FINS DE ORÇAMENTO COMO PARA COMPRA DE MATERIAL.
- QUALQUER DEMOLIÇÃO NECESSARIA ALÉM DO PREVISTO (MEIO-FIO, GUARDA-CORPO, ETC), DEVERÁ SER INFORMADA A FISCALIZAÇÃO PARA PROSSEGUIMENTO DOS SERVIÇOS.
- CONFERIR MEDIDAS "IN LOCO".
- NBR 6122 - PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES
- NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO
- NBR 6120 - AÇÕES PARA CÁLCULO DE EDIFICAÇÕES

**RESUMO DAS ESTACAS**

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD.	TOTAL
1	ESTACA ESCAVADA Ø25cm - 8,00m	12	96,00m

**PROJETO BÁSICO FUNDAÇÃO** 1/1

**REFORÇO DE FUNDAÇÃO PARA APOIO DA SUPERESTRUTURA DO PIER DA COSTEIRINHA - ANGRA DOS REIS - RJ.**

PROPRIETÁRIO: PREFEREIRA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS/RJ  
CNPJ: 29.112.497/0001-09  
ENDEREÇO: SAO BENTO - ANGRA DOS REIS- RJ

**QUADRO DE ÁREAS:**

**LOCALIZAÇÃO:**

**PROPRIETÁRIO:** PREFEREIRA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS/RJ  
CNPJ: 29.112.497/0001-09

**AUTOR DO PROJETO / RESPONSÁVEL TÉCNICO**

**P.M.A.R.**