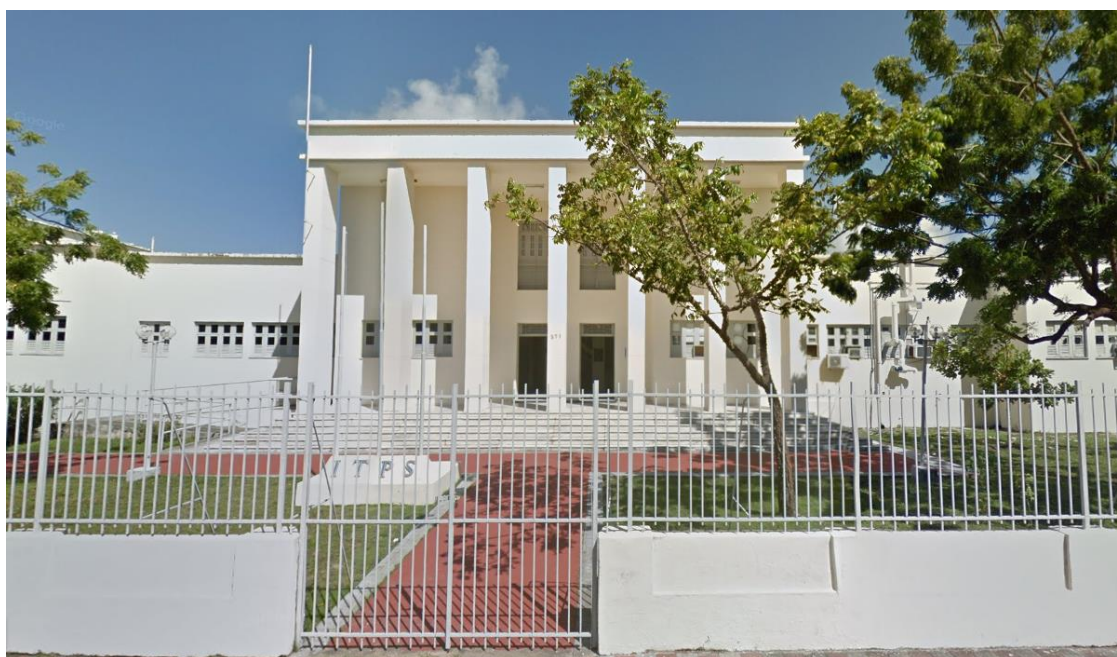



ELABORAÇÃO DE PROJETO ARQUITETÔNICO E ESTRUTURAL DO
RESERVATÓRIO ENTERRADO E CASA DE MÁQUINAS DO INSTITUTO
TECNOLÓGICO DE PESQUISA DO ESTADO DE SERGIPE



<p>Contratada:</p>  <p>MÉTRICA Engenharia</p>	<p>Projeto:</p> <p>ARQUITETÔNICO E ESTRUTURAL</p> <p>Objeto:</p> <p>VOLUME 1 - MEMORIAL DESCRITIVO</p>	
<p>Fase do projeto:</p> <p>EXECUTIVO</p>	<p>Codificação:</p> <p>PE-EDF-VOL1-01-01.R0</p>	<p>Emissão:</p> <p>28/04/2019</p>

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
1 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO	5
2 MEMORIAL DESCRITIVO	7
2.1 FUNDAÇÕES	8
2.1.1 Escavações	8
2.1.2 Aterros	10
2.1.3 Escoramento	11
2.1.4 Aterros de caixa	11
2.1.5 Normas Gerais	11
2.1.6 Vigas Baldrame	12
2.1.7 Camada Impermeabilizadora	13
2.2 Estruturas de concreto	13
2.2.1 Requisitos Gerais	13
2.2.2 Composições e Dosagens	14
2.2.3 Cimento	18
2.2.4 Agregados	20
2.2.5 Água	22
2.2.6 Aditivos	22
2.2.7 Armadura	24
2.2.8 Formas e Escoramentos	26
2.2.9 Amassamento	29
2.2.10 Transporte do concreto	29
2.2.11 Lançamento	30
2.2.12 Adensamento	33
2.2.13 Desforma	34
2.2.14 Cura	36
2.2.15 Juntas de Concretagem	37
2.3 elevações	39
2.3.1 Alvenaria de Bloco	40
2.3.2 Combogó	40
2.3.3 Verga e contra verga ou cinta de concreto	41
2.4 revestimento	41
2.4.1 Condições Gerais	41
2.4.2 Chapisco	41
2.4.3 Reboco e Emboço	41
2.4.4 Impermeabilização	42

2.4.5	Peitoris	Erro! Indicador não definido.
2.5	Pavimentação	Erro! Indicador não definido.
2.5.1	Piso Cerâmico	Erro! Indicador não definido.
2.6	Instalações elétricas	43
2.6.1	Projetos	43
2.6.2	Normas Gerais	44
2.6.3	Materiais e Equipamentos	45
2.7	Esquadrias	46
2.7.1	De madeira	46

APRESENTAÇÃO

O presente documento é objeto do empenho 2019NE000182, celebrado em 27/02/2018, entre a MÉTRICA ENGENHARIA EIRELI e o Instituto Tecnológico de Pesquisa do Estado de Sergipe - ITPS, com início na emissão do empenho.

Os estudos aqui reunidos constituem a elaboração de projeto arquitetônico e estrutural para a construção de um reservatório enterrado e casa de máquinas do ITPS, situado na Rua Campo do Brito, 371, bairro Treze de Julho, município de Aracaju – Sergipe.

Os estudos deste relatório encontram-se assim dispostos:

- Volume 1: Memorial Descritivo;
- Volume 2: Projetos de arquitetura e estrutural.

1 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



LOCALIZAÇÃO
ESCALA: 1/5000

COR	PENA	ESPESSURA
1	7	0.10
2	7	0.20
3	7	0.30
4	7	0.40
5	7	0.50
6	7	0.60
7	7	0.25
8	7	0.05
9	7	0.15
10	10	0.15
12	12	0.20
30	30	0.30
61	61	0.20
86	86	0.15
94	94	0.20
132	132	0.20
140	140	0.20
160	160	0.20
210	210	0.20
250	250	0.15
251	251	0.05
252	7	0.20
253	253	0.20
DEMAIS CORES	MESMA COR DO OBJETO	0.15

CONTRATADA:	CONTRATANTE:			
	 Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe			
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	TIPO DE PROJETO:			
ROBERTO MAIA FONSECA DE JESUS CAU: A55548-7	PROJETO ARQUITETÔNICO			
THIAGO BARBOSA DE JESUS CREA: 2715621825	CONTEÚDO DA PRANCHA:			
PROPRIETÁRIO:	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO			
ITPS CNPJ: 07.258.529/0001-59	ENDEREÇO:			
	RUA CAMPO DO BRITO, 371, TREZE DE JULHO, ARACAJU/SE			
	REVISÃO:	DESENHO:	DATA DE EMISSÃO:	ESCALA:
	R00	THIAGO	22/04/2019	1/5000
				FOLHA:
				01/10

2.1 FUNDAÇÕES

2.1.1 Escavações

2.1.1.1 Considerações Gerais

O processo a ser adotado, nas escavações para fundações, dependerá da natureza do solo, de sua topografia, dimensões e volume de material a remover ou aterrar. Nas escavações efetuadas nas proximidades de construção de qualquer natureza ou vias públicas deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem ou reduzam ao mínimo a ocorrência de qualquer perturbação, oriundas dos fenômenos de deslocamento, tais como:

- ✓ Escoramento ou ruptura do terreno das fundações;
- ✓ Deslocamento do terreno da fundação;
- ✓ Descompressão do terreno pela água.

O empreiteiro fará a remoção do material escavado, e o transporte deverá ser mecânico. As escavações após a abertura deverão sofrer apiloamento e regularização.

2.1.1.2 Classificação das Escavações

O principal critério a ser utilizado na classificação dos materiais de escavações será a dificuldade de remoção do material ou a resistência que oferece ao desmonte. Desta forma, para a classificação, tomar-se-á como base o equipamento necessário para se efetuar a escavação de forma econômica.

O material de escavação será classificado nas categorias relacionadas a seguir.

2.1.1.2.1 Material de Primeira Categoria

Os materiais de primeira categoria incluem todo depósito de material solto ou que apresente baixa coesão, como cascalho, areia, silte, argilas, ou misturas desses materiais, com ou sem matéria orgânica, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas manuais ou com maquinaria convencional de escavação. Dentre os materiais de primeira categoria incluir-se-ão a fração de rocha, pedras soltas, ou pedregulho com diâmetros iguais ou inferiores a 15 cm, independentemente do teor de umidade, e, em geral, todo tipo de material que não possa ser classificado como a segunda ou terceira categoria, segundo o disposto a seguir.

2.1.1.2.2 Materiais de Segunda Categoria

Os materiais de segunda categoria incluem aqueles com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha não alterada. As escavações poderão ser efetuadas mediante uma combinação de métodos que envolvam escarificação, explosivos e outros processos equivalentes. Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha, os matacões e as pedras de diâmetro superior a 15 cm e igual ou inferior a 1 m.

2.1.1.2.3 Materiais de Terceira Categoria

Os materiais de terceira categoria incluem aqueles em formações naturais que resultem da agregação natural de grãos minerais, ligados por forças coesivas permanentes e de grande intensidade, que oferecem resistência ao desmonte mecânico equivalente àquela oferecida pela rocha não alterada.

Para ser classificado como rocha, o material deverá possuir dureza e textura tais que não possa ser afrouxado ou desagregado com ferramentas manuais, mas apenas o uso de explosivos, cunhas, ponteiros ou dispositivos mecânicos semelhantes permitam sua remoção.

Estão incluídos nesta categoria aqueles fragmentos de rocha, pedra solta ou pedregulho com diâmetro superior a 1m.

Quando se verificar a presença de material de terceira categoria numa escavação, após a remoção dos materiais de primeira e Segunda categorias, deverá ser efetuado um nivelamento sobre a superfície e concluída a extração do material de terceira categoria; em seguida, reperir-se ao nivelamento, a fim de se determinar o volume escavado.

A EMPREITEIRA poderá utilizar o método de escavação que considerar mais conveniente e produtivo, uma vez que o método empregado não influirá na classificação do material.

2.1.2 Aterros

Os materiais a serem empregados em aterros deverão proceder de escavações realizadas nas obras ou nos locais de empréstimo indicados no projeto, ou em locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Os solos utilizados em aterros deverão estar isentos de matéria orgânica e mica; as turfas, as argilas orgânicas e os solos expansivos e colapsíveis nunca poderão ser utilizados. Todos os solos deverão apresentar boa trabalhabilidade e ser impermeáveis quando compactados.

2.1.3 Escoramento

As paredes das cavas de fundações deverão ser escoradas quando a coesão do terreno for insuficiente para manter os cortes apurados.

Todo o cuidado deverá ser tomado, a fim de serem evitados problemas nas estruturas de prédios vizinhos.

O escoramento será efetuado com pranchas de madeira ou pranchas metálicas.

2.1.4 Aterros de caixa

Serão feitos todos os aterros de caixa necessários a qualquer parte da obra, de acordo com as cotas indicadas em projetos. Os trabalhos de aterro serão executados com material escolhido, de preferência areia, em camadas sucessivas, de espessuras máxima de 20 cm, copiosamente molhadas e energicamente apiloadas de modo a serem evitadas posteriores fendas, trincas e desníveis por recalque das camadas aterradas.

2.1.5 Normas Gerais

As fundações serão executadas de acordo com o projeto elaborado pela ENPRO, sendo que qualquer alteração no mesmo deve ser previamente aprovada pela fiscalização, não devendo ter largura e profundidade inferior a 0,40 m conforme as normas que regem a matéria.

A fundação considerada foi do tipo “Direta” constituída de sapatas isoladas e vigas baldrame em concreto armado.

Liberada a base de fundação pela fiscalização, a execução das sapatas de fundação direta, em concreto armado, deverá obedecer às especificações adiante indicadas, a saber:

As fundações em sapatas isolada serão executadas sobre lastros de regularização concreto magro com 0,10 m de espessura, no traço 1:3:6.

O preenchimento das partes das valas de fundação não ocupadas pelas sapatas (reaterro) só poderá ser feito com ordem expressa da fiscalização e obedecendo às correspondentes especificações, no que se refere a movimento de terra.

As sapatas devem ser concretadas sempre a seco. Todavia, se a concretagem tiver que ser obrigatoriamente executada sob a água, deverá haver supervisão direta da fiscalização.

Nesse caso, o concreto deverá apresentar, na sua dosagem, um acréscimo de 20% de cimento, em peso, não sendo permitido o uso de concreto com resistência inferior a $f_{ck} \geq 25$ MPa. O concreto sob a água deverá ser colocado diretamente em sua posição final, em massa compacta, por meio de funil ou caçamba de fundo móvel, ou outros meios apropriados pela fiscalização, não devendo ser perturbado após a sua colocação, tomando-se todos os cuidados para evitar a sua segregação. No local da concretagem, por meio de dispositivos especiais, a água deve ser mantida parada, sendo a concretagem executada em fluxo contínuo, até seu término.

A juízo da fiscalização, após a execução das sapatas de fundação, poderá ser exigida uma prova de carga para a verificação da capacidade de suporte real do terreno de fundação.

2.1.6 Vigas Baldrames

As vigas baldrames serão executadas conforme projeto de fundações fornecidos pelo ITPS.

Para sua execução deverá ser obedecida a espessura mínima do recobrimento do concreto de 2,50cm e o concreto deverá ter resistência igual ou superior a 30Mpa.

As vigas deverão ser impermeabilizadas com tinta asfáltica, com 02 demãos de Neutrol da Vedacit ou similar.

2.1.7 Camada Impermeabilizadora (Contrapiso)

Sobre a viga baldrame e cobrindo toda a área a ser construída, será executada uma camada de no mínimo 10 cm de espessura de concreto simples com $f_{ck} \geq 18$ MPa - cimento, areia grossa e brita de pedra granítica.

A superfície que receberá a camada impermeabilizadora deverá estar limpa de entulhos, regularizada, em nível e relativamente lisa. Sobre esta deverá ser aplicada uma lona plástica para receber a camada de concreto, evitando-se o contato direto desta com o solo.

2.2 ESTRUTURAS DE CONCRETO

2.2.1 Requisitos Gerais

Esta seção define os requisitos para a execução de obras em concreto segundo o projeto estrutural.

A resistência à compressão do concreto deverá ser igual ou superior aos valores determinadas no projeto estrutural. A EMPREITEIRA deverá manter equipamento adequado e pessoal qualificado na central de concreto e no canteiro de obra, para retirar amostras representativas do concreto, para os ensaios exigidos. A EMPREITEIRA deverá fornecer e manter, no canteiro de obras, todo o equipamento necessário à execução das obras em concreto determinadas nas especificações do projeto.

A EMPREITEIRA será totalmente responsável pela resistência, estabilidade, durabilidade e acabamento de todas as obras em concreto exigidas.

A execução das estruturas de concreto armado, no que diz respeito a preparação, transporte, lançamento, adensamento, juntas de concretagem, cura, formas, armaduras, juntas de dilatação, desforma e escoramentos do concreto, materiais e serviços, estarão de acordo com a Norma NBR-6118 e as Especificações aplicáveis a seguir.

Nenhuma concretagem deve ser iniciada sem prévia autorização da FISCALIZAÇÃO (expressa no livro de ocorrência), que examinará as formas, armação e limpeza do local ou peça a ser concretada, além da instalação das peças a serem embutidas.

A execução do concreto deve obedecer, rigorosamente, ao projeto, especificações e respectivos detalhes, bem como às normas técnicas da ABNT que regem o assunto.

Podem ser produzidos no local da obra ou pré-misturados, desde que inspecionados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Os concretos simples devem ter composição análoga à especificada para os concretos estruturais, sendo que na sua confecção deve ser observado o disposto nos artigos aplicáveis da NBR-6118 da ABNT.

No seu preparo devem ser utilizados aditivos plastificantes, ou plastificante retardador, com a finalidade de reduzir o consumo de água e melhorar suas características, obedecendo-se, rigorosamente, às especificações e recomendações dos fabricantes.

2.2.2 Composições e Dosagens

2.2.2.1 Composição

O concreto deverá consistir de cimento Portland, areia, brita e água, segundo as especificações pertinentes a esses materiais.

2.2.2.2 Dosagem

Geral:

O concreto deve ser dosado racionalmente, de modo a se obter misturas trabalháveis, com conteúdo mínimos de cimento e água, e que, sendo devidamente curado, satisfaça às exigências de resistência mecânica estabelecida nos projetos, nos termos da NBR-6118.

Dosagem Experimental:

A dosagem experimental deverá ser efetuada de acordo com as prescrições do item 8.3.1 da Norma ABNT-NBR-6118, que estabelece as diretrizes a serem adotadas e estipula que qualquer método padrão poderá ser utilizado na dosagem experimental. Desta forma o CONTRATANTE aceitará a utilização dos métodos INT do IPT e da ABCP. Independentemente do método empregado, todos os dados deverão ser submetidos à aprovação da CONTRATANTE.

A dosagem experimental deverá ser executada de modo a se obter, com os materiais disponíveis, um concreto que atenda às exigências do projeto a que se destina.

Todas as dosagens de concreto serão avaliadas de acordo com os seguintes parâmetros:

- ✓ Resistência característica aos 28 dias (f_{ck} 28);
- ✓ Dimensão máxima do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas, conforme a NBR-6118;
- ✓ Consistência medida pelo “Slump-test”, segundo a NBR-7223, que, em geral, deverá estar entre 5 e 8 cm, exceto quando determinado diferentemente;
- ✓ Composição granulométrica dos agregados;
- ✓ Relação água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejada;
- ✓ Ensaios de controle de qualidade do concreto;

- ✓ Adensamento do concreto;
- ✓ Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário e coeficientes de inchamento e de umidade).

Dosagem Não-Experimental:

A CONTRATANTE só admitirá a dosagem não experimental, feita no canteiro de obras, para concretagens de pequeno vulto. Entretanto, as condições a seguir deverão ser satisfeitas:

A quantidade mínima de cimento deverá ser de 300 kg/m³ de concreto;

A granulometria do agregado deverá ser determinada de modo a se obter um concreto com trabalhabilidade adequada a seu emprego;

A quantidade de água será a mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.

No caso de se utilizar a dosagem não-experimental, a CONTRATANTE admitirá o emprego dos traços no “Calculador Caldas Branco”, do engenheiro Abílio Caldas Branco, desde que sejam atendidas todas as outras especificações pertinentes deste item.

Recomenda-se atenção especial ao se empregar a tabela citada, atentando para o fato de que o traço escolhido deverá satisfazer tanto a resistência característica do concreto especificado no projeto (fck) quanto à resistência do concreto rompido aos 28 dias (fck-28).

Tipos de Concreto:

Os tipos de concreto e as características de resistência a seguir relacionadas deverão obedecer às especificações do projeto.

Tipo de Concreto	Mínima Dosagem de Cimento (kg/m³)	Mínima Resistência Característica – 28 dias (fck)
Magro	150	-
Simples	300	20 MPa
Ciclópico	300	-
Armado (*)	400	30 MPa

(*) Fator A/C < 0,55

O concreto ciclópico será constituído por concreto simples, preparado à parte, acrescido por ocasião do lançamento de “pedras de mão”.

A percentagem de “pedras de mão” sobre o volume total de agregado, a incorporar à massa de concreto simples, será de, no máximo, 30%. As “pedras de mão” não poderão ter qualquer dimensão superior a 30 cm.

Cuidados devem ser tomados para que as pedras fiquem perfeitamente imersas e envolvidas por concreto simples, de modo a não permanecerem apertadas entre si ou contra as formas e, ainda, que a massa de concreto ciclópico se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento.

2.2.3 Cimento

2.2.3.1 Considerações Gerais

O cimento deverá atender às prescrições do item 8.1 da Norma NBR-6118 e às especificações constantes deste item.

O cimento deverá ser de fabricação recente e só será aceito na obra com a embalagem e a rotulagem de fábrica intacta.

São produzidos vários tipos de cimento, alguns dos quais já se encontram normalizados e obedecem às Normas Técnicas específicas aprovadas pela ABNT, relacionados a seguir. A FISCALIZAÇÃO poderá solicitar o emprego de tipos diferentes de cimento, a depender do contato da superfície com líquidos agressivos ou sujeita a outros ataques químicos.

- ✓ Cimento Portland Comum: para concreto, pastas e argamassas deverá satisfazer as normas a seguir descritas e poderá ser empregado em obras de concreto de forma geral: NBR-5732; NBR-5753; NBR-5736; NBR-5737; NBR-5740 a NBR-5749; NBR-6474; NBR-7215; NBR-7224; NBR-7226 e NBR-7227.

- ✓ Cimento Portland de Alta Resistência Inicial – (ARI): deverá obedecer à NBR-5733. Este tipo de cimento é normalmente indicado para elementos pré-moldados, e o seu uso dependerá de autorização da CONTRATANTE.
- ✓ Cimento Portland de Alto Forno (AF): deverá obedecer à NBR-5735. Este cimento é normalmente indicado para pavimentação, e o seu uso dependerá da autorização da CONTRATANTE.
- ✓ Cimento Portland Pozolânico (POZ): deverá obedecer à NBR-5736. Este tipo de cimento é normalmente indicado para concretos sujeitos a ataques químicos, ou em contato com líquidos agressivos. Seu uso será determinado pela FISCALIZAÇÃO ou definido em projeto e dependerá da autorização da CONTRATANTE.
- ✓ Cimentos Especiais: quando necessário, serão fornecidos, no projeto, detalhes sobre cimentos especiais, como o Cimento Portland de Moderada Resistência a Sulfatos (MRS) e o Cimento Portland de Alta Resistência a Sulfatos (ARS) e o Cimento Portland Branco.

2.2.3.2 Embalagem e Rotulagem

Os sacos de cimento deverão atender as seguintes exigências:

- ✓ Em ambas as extremidades deverão estar impressos, em tipos de 6 mm bem marcados, 25,32, 40 MPa (250, 320, 400 kgf/cm²), conforme for o caso;
- ✓ No centro deverão constar a denominação normalizada e a marca do fabricante;
- ✓ Os sacos deverão conter peso líquido de 50 kg de cimento e estar em perfeito estado na ocasião da inspeção e do recebimento.

2.2.3.3 Armazenamento

O cimento deverá ser armazenado em local bem seco e protegido, de forma a permitir fácil acesso para inspeção e identificação de cada embarque. As pilhas deverão ser colocadas sobre estrado de madeira e não deverão conter mais de 10 sacos.

A plataforma ou estrado de madeira deverão ser montados a pelo menos 30 cm do solo e à distância de 30 cm das paredes do depósito.

2.2.3.4 Aceitação

O cimento que não satisfizer a qualquer exigência deste item poderá ser rejeitado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

O cimento armazenado por mais de três meses deverá ser reensaiado e poderá ser igualmente rejeitado.

Devem ser rejeitados, independentemente de ensaios de laboratório, todo e qualquer cimento que indicar sinais de hidratação, sacos que estejam manchados ou avariados.

As amostras de cimento a serem ensaiadas deverão ser colhidas de acordo com a NBR-5741.

2.2.4 Agregados

2.2.4.1 Geral

Os agregados devem atender à norma NBR-7211 da ABNT, em sua edição mais recente.

Caso o agregado não se enquadre nas exigências da NBR-7211, a liberação deve ficar a cargo da FISCALIZAÇÃO, após a realização dos seguintes ensaios suplementares:

- ✓ massa específica absoluta, porosidade e absorção (DIN-52102 e DIN-52100 ou ASTM-C-127/77 e ASTM-C-128/73);
- ✓ estabilidade dimensional, ciclagem e durabilidade (ASTM-C-586/69).

Os limites quanto à dimensão máxima dos agregados devem atender à NBR- 6118, salvo em condições especiais, onde constar em projeto recomendações específicas que devem ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

A qualidade dos agregados deverá ser avaliada mediante os índices definidos nas normas da ABNT. Em casos especiais, entretanto, outras normas poderão ser utilizadas, a fim de se conseguir uma avaliação mais precisa.

2.2.4.2 *Areia*

A areia deverá ser quartzosa e isenta de substâncias nocivas, como torrões de argila, colóides, gravetos, mica, grânulos tenros e friáveis, impurezas orgânicas, cloreto de sódio, outros sais deliquescentes, etc., em proporções prejudiciais.

Areia grossa é aquela que passa pela peneira ABNT 4,8 mm e fica retida na peneira ABNT 2,4 mm, e tem dimensão nominal máxima de 4,8 mm.

Areia média é aquela que passa pela peneira ABNT 2,4 mm e fica retida na peneira ABNT 0,6 mm, e tem dimensão nominal máxima de 2,4 mm.

Areia fina é aquela que passa pela peneira ABNT 0,6 mm e fica retida na peneira ABNT 0,075 mm, e tem dimensão nominal máxima de 0,6 mm.

A granulometria da areia será determinada segundo as especificações aplicáveis da NBR-7217 da ABNT. O módulo de finura também deverá estar de acordo com as exigências da NBR-7117.

2.2.4.3 *Agregado Graúdo*

O agregado graúdo para concreto deverá ser brita, cascalho natural ou uma mistura de ambos. A granulometria do agregado graúdo deverá ser determinada segundo as especificações aplicáveis da NBR-7217. O módulo de finura também deverá estar de acordo com as exigências da NBR-7117.

Comercialmente, as britas são classificadas da seguinte forma:

- ✓ 0 – diâmetro entre 4,8 e 9,5 mm;
- ✓ 1 – diâmetro entre 9,5 e 19 mm;
- ✓ diâmetro entre 19 e 38 mm;
- ✓ diâmetro entre 38 e 76 mm.

Para ser empregado em obras de concreto, o cascalho natural encontrado em jazidas ou no leito dos rios deverá obedecer a todas as especificações da ABNT relativas aos agregados graúdos. A EMPREITEIRA responsabilizar-se-á pela lavagem, peneiramento e granulometria destes materiais.

2.2.5 Água

A água potável de rede de abastecimento é considerada satisfatória para ser utilizada como água de amassamento e à cura de concretos, argamassa e pastas de cimento.

Caso seja necessária a utilização de água de outra procedência, a liberação deve ficar a cargo da FISCALIZAÇÃO, após a realização de ensaios químicos que comprovem a qualidade da mesma, atendendo ao especificado no item 8.1.3 da NBR-6118 da ABNT.

A água deverá estar isenta de ácidos, óleos, álcalis, sais, siltes, açúcares, matéria orgânica e de outras substâncias prejudiciais ao concreto, ou que possam alterar as características do mesmo. O teor máximo de matéria sólida em suspensão e de sulfatos deverá ser de 2.000 mg/l e 0,5%, respectivamente.

Caso ocorra turbidez durante a estação chuvosa ou em qualquer outra ocasião, a água deverá ser filtrada. Não poderá ser utilizada água contaminada. No caso de suspeita de contaminação, deverão ser efetuados ensaios periódicos para verificar a qualidade da água.

2.2.6 Aditivos

2.2.6.1 Considerações Gerais

Os aditivos empregados com a finalidade de modificar as condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto só poderão ser utilizados quando indicados nas especificações do projeto ou aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Só poderão ser utilizados os aditivos que tiverem suas propriedades comprovadas por dados de laboratório idôneo, confirmando que as normas pertinentes da ASTM estão sendo obedecidas.

O uso de aditivos está sujeito à aprovação prévia pela FISCALIZAÇÃO, a qual deverá ser informada quanto à descrição do produto, dosagem recomendada, composição química e seu desempenho devem ser comprovados através de ensaios comparativos com um concreto “referência”, sem aditivo.

Não é permitida a utilização de aditivos que contenham cloreto de cálcio ou pó de alumínio, nem o uso indiscriminado dos mesmos. Todos os aditivos, incluindo os de efeito idêntico, deverão ser aprovados individualmente. Os aditivos devem ser armazenados em local abrigado das intempéries, umidade e calor, por período não superior a seis meses.

2.2.6.2 *Plastificantes*

São empregados para reduzir o consumo de água e aumentar a resistência do concreto, possibilitando maior trabalhabilidade do mesmo, pois permitem o retardamento da pega nos casos de superdosagem, quando se necessita manter o concreto sempre úmido, para evitar que, no início da pega, ocorra ressecamento prejudicial do mesmo.

Os plastificantes são recomendados para concretos com teor de cimento superior a 300 kg/m³. Deverão obedecer às especificações constantes da ASTM C-494.

2.2.6.3 *Incorporadores de ar*

Destinam-se a substituir os finos no concreto e, conseqüentemente, reduzir-lhes o teor. São recomendados para concretos com teor de cimento inferior a 300 kg/m³. Deverão obedecer às prescrições contidas na ASTM C-260, tipo C ou E.

2.2.6.4 Retardadores

São empregados para retardar o início da pega do concreto, que pode ser bastante interessante, conforme a temperatura ambiente ou as peças a concretar e o plano de concretagem; proporcionam, ainda, melhor qualidade e permitem o desenvolvimento mais rápido da resistência.

2.2.6.5 Aceleradores

Esses aditivos provocam a aceleração do enrijecimento e da resistência inicial do concreto. São recomendados para concretos com teor de cimento superior a 300 kg/m³. Deverão obedecer às prescrições constantes na ASTM C-494.

2.2.7 Armadura

2.2.7.1 Geral

As barras, fios, cordoalhas e telas de aço, devem atender às especificações correspondentes da ABNT: NBR-7480, NBR-7481, NBR-7482 e NBR-7483.

Os lotes devem ter homogeneidade quanto às suas características geométricas e apresentarem-se sem defeitos, tais como bolhas e fissuras.

Devem ser rejeitados os aços que se apresentem em processo de corrosão e ferrugem, apresentando redução na seção efetiva de sua área.

Sem prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, não serão permitidas substituições de aço de baixa resistência por aços de alta resistência, assim como substituição de barras de diâmetros maiores, mesmo com equivalência de seções.

O fornecimento, o corte e a colocação de todas as armaduras, incluindo estribos, fixadores, arames para amarrações, barras de ancoragem, travas e tudo o mais que for necessário para a perfeita execução desses serviços, devem obedecer, rigorosamente, às especificações de materiais e estar de acordo com as indicações dos desenhos de projeto, no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento, atendendo às exigências das normas NBR-6118, NB-2 e NBR-7480 da ABNT, e às determinações da FISCALIZAÇÃO.

As armaduras não devem apresentar escamas de óxidos, óleo, graxas, ou qualquer outro produto que possa comprometer a sua aderência ao concreto. As barras das juntas de concretagem, se forem deixadas ao ar por longo tempo, devem ser protegidas da corrosão por meio de nata de cimento, ou outro material aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Recomenda-se que o corte e o dobramento das barras de aço doce, sejam feitos a frio; não se admitirá aquecimento, em hipótese alguma, quando se tratar de aços encruados (CA-50-A, CA-60-B, etc.).

2.2.7.2 Recobrimentos

Na execução da estrutura de concreto, será exigido um recobrimento mínimo diferente para cada elemento da estrutura, salvo no caso de outros recobrimentos indicados no projeto.

- ✓ pilares - 2,50cm
- ✓ vigas - 2,50cm
- ✓ lajes - 2,0cm
- ✓ sapatas - 5,0cm;

A variação no recobrimento de concreto das armaduras não deverá exceder àquele especificado em mais de 1,25 cm, quando o recobrimento especificado for superior a 6,25 cm, ou em mais de 0,625 cm quando for igual ou inferior a 6,25 cm.

2.2.7.3 *Emendas, Espaçamentos e Ancoragens*

As emendas, espaçamentos e ancoragens das barras das armaduras, devem ser feitas de acordo com as recomendações da NBR-6118 e NBR-7480 da ABNT, e seus anexos.

A variação de espaçamento das barras de aço não deverá exceder aquele especificado em mais de 25 mm.

Não serão admitidas emendas de barras não previstas em projeto.

Todas as armaduras devem ser fixadas no lugar por meio de suportes, espaçadores ou tirantes metálicos.

Os fixadores devem possuir suficiente resistência para manter a armadura no lugar, durante as operações de lançamento e adensamento do concreto, e devem ser usados de maneira a não deixar descobertas as barras de aço.

O posicionamento das emendas deve ser feito de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, observando-se o diagrama de esforços a que está submetida à peça estrutural.

As ligações das barras superpostas devem ser executadas com arame de ferro recozido.

De modo geral, o espaçamento entre as emendas das barras verticais não deve ser menor que 6,00 m e, no caso das barras horizontais, esse espaçamento não deve ser menor que 9,00 m.

2.2.8 **Formas e Escoramentos**

As formas e escoramentos deverão obedecer aos critérios das normas NBR-6118, NBR-7190 e/ou NBR-8800.

As formas e seus escoramentos devem ser calculados e executados para que a flecha máxima de superfície concretada não seja superior a mais ou menos 1 cm.

A FISCALIZAÇÃO terá o direito de exigir o cálculo estático das mesmas, para a verificação do escoramento.

As formas devem ser em laminados, tipo “madeirit” ou similar, nas superfícies externas e internas da estrutura, e em madeira de pinho para as demais partes.

As formas utilizadas em concreto aparente poderão ser construídas com madeira compensada, chapas de aço ou tábuas revestidas com lâminas de compensado ou com revestimento plástico.

As formas só podem ser reutilizadas quando os danos e os desgastes ocorridos na concretagem anterior, não comprometam o acabamento das superfícies, podendo a FISCALIZAÇÃO impugná-las sempre que achar inadequado o seu uso.

As formas de aço, tipo painéis, perfis celulares, perfis corrugados e formas deslizantes, só serão permitidas após comprovada, pela FISCALIZAÇÃO, a viabilidade do seu emprego.

As formas devem ser estanques, a fim de evitar a fuga da nata de cimento, resistentes à carga do concreto fresco, e suficientemente fortes e travadas com escoramento adequado, para que as deformações não sejam superiores aos limites estabelecidos e reproduzam o determinado em projeto.

Para manter o afastamento entre as faces internas das formas, devem ser usados distanciadores de aço, com roscas e porcas nas extremidades, de modo a permitir, após a concretagem, o corte dos extremos expostos, até uma profundidade mínima de 2,5 cm da superfície concretada, permanecendo incorporado ao concreto, o pedaço intermediário do parafuso. Os orifícios superficiais do concreto devem ser reparados com mistura “dry-pack”, conforme adiante prescrito.

Só será permitido o uso de tirantes de arame em casos excepcionais, aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Quando do lançamento do concreto, as superfícies das formas devem estar livres de incrustações de argamassa, pasta de cimento e outros materiais indesejáveis, que possam contaminar o concreto.

As formas deverão ser molhadas até a saturação, a fim de se evitar a absorção da água de amassamento do concreto.

Para evitar a aderência da forma ao concreto, deve ser aplicado óleo comercial, ou outro produto anti-aderente, às faces internas das formas, sendo que o produto escolhido não deve manchar as superfícies de concreto, e todo o cuidado deve ser tomado para evitar que o produto atinja as superfícies das juntas de concretagem, prejudicando a aderência futura.

As formas para superfícies curvas deverão ser construídas de maneira a ficarem com as curvaturas exigidas. A EMPREITEIRA deverá interpolar as seções intermediárias que se fizerem necessárias e executar as formas de maneira que a curvatura seja contínua entre as seções. Onde for necessário, para atender às exigências da curvatura, a forma de madeira deverá ser construída com régua laminadas, cortadas de modo a serem obtidas superfícies de formas estanques e lisas.

Para escoramento em madeira deverá ser observado o seguinte:

- ✓ Não se admitem pontaletes de madeira com dimensão do menor lado da seção retangular inferior a 5 cm para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles;
- ✓ Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento deverão ser contraventados para evitar flambagem, salvo se for demonstrada que esta medida não é necessária;

- ✓ 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.

O cimbramento deve ser todo contraventado e executado de tal modo que garanta a manutenção do posicionamento correto das formas antes, durante e depois da concretagem, não permitindo a sua movimentação. Deve possuir andaimes para trânsito do pessoal que irá executar a concretagem ou outros serviços necessários.

A EMPREITEIRA deve apresentar à FISCALIZAÇÃO, para aprovação, o projeto de escoramento que pretende adotar na execução das obras, sem o que não poderá utilizá-lo.

Devem ser tomadas as precauções necessárias para se evitar concentrações de carga na laje de fundo de reservatórios, que suporta o escoramento da laje de cobertura, haja visto os recalques diferenciais que podem comprometer a estabilidade da obra.

2.2.9 Amassamento

O amassamento deve ser procedido através de equipamento mecânico contínuo, de maneira a permitir perfeita homogeneização de todos os elementos (inclusive dos aditivos). Não é admitido o uso de concreto remisturado.

O tempo de amassamento do concreto não pode ser inferior a 1,5 minutos, após todos os componentes, exceto a água, terem entrado na betoneira. A FISCALIZAÇÃO poderá aumentar esse tempo de mistura quando as operações de carga e mistura não produzirem um concreto de componentes uniformemente distribuídos e de consistência uniforme.

2.2.10 Transporte do concreto

O transporte do concreto deverá ser efetuado com equipamento e métodos que impeçam segregação, a desagregação ou a perda de altura superior a 2 cm no ensaio do abatimento (“slump”).

O intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e seu lançamento não deverá exceder uma hora. O prazo para lançamento do concreto poderá ser aumentado ou diminuído em função das características dos aditivos, das condições meteorológicas ou de outros fatores, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Sempre que possível deverá ser escolhido um sistema de transporte que permita o lançamento direto do concreto nas formas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para o manuseio do concreto nos depósitos intermediários.

O transporte a longas distâncias só será permitido em veículos especiais dotados de movimento capaz de manter o concreto uniformemente misturado.

No canteiro de obras, o concreto poderá ser transportado, da betoneira ao local da concretagem, em carrinhos de mão com roda de pneu, pás mecânicas, calhas, esteiras, bombas ou outros. Não será permitido o uso de carrinhos de mão com rodas de ferro ou de borracha maciça. No caso de utilização de carrinhos de mão ou padiolas, deverão ser dadas condições de percurso suave, mediante o uso de rampas e estrados, conforme necessário. Deverão ser utilizados elevadores ou guinchos para o transporte do concreto em declives excessivamente acentuados, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO.

No bombeamento do concreto, o tubo deverá ter um diâmetro interno igual ou superior a três vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizando brita e 2,5 vezes no caso de seixo rolado.

Não será permitido o uso de tubos ou calhas de alumínio.

2.2.11 Lançamento

O lançamento do concreto deverá obedecer ao item 13.2 da NBR-6118 e às especificações constantes deste item.

A EMPREITEIRA deverá notificar a FISCALIZAÇÃO e o laboratório encarregado do controle tecnológico, com suficiente antecedência, do dia e da hora do início das operações de concretagem, do tempo previsto para sua execução e dos elementos a serem concretados.

Os procedimentos de lançamento do concreto deverão ser determinados de acordo com a natureza da obra e receber aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

Caberá à FISCALIZAÇÃO indicar qualquer mudança nos processos ou sustar a concretagem, quando esses processos não forem adequados.

Antes do lançamento do concreto, as formas devem ser limpas, molhadas e perfeitamente estanques, a fim de evitar a perda da nata de cimento. Todas as superfícies das formas e dos materiais a serem embutidos no concreto deverão estar isentas de produtos de cura, argamassa seca de outras concretagens e outras substâncias estranhas.

As superfícies das rochas deverão estar livres de óleo, revestimentos prejudiciais e fragmentos soltos, semi-desprendidos ou alterados. Imediatamente antes da concretagem, as superfícies das rochas deverão ser lavadas com jato de ar-água e secas uniformemente.

O concreto deve ser lançado sem a desagregação de seus componentes, preenchendo completamente as formas e com total envolvimento da ferragem, não sendo permitido lançar concreto remisturado. Além disso, o ritmo de lançamento deve ser de tal modo que não ocorra a possibilidade de um concreto lançado se misturar com outro, já em início de pega.

O concreto deve ser colocado, no máximo, 30 minutos após ter recebido a água do amassamento, e, de qualquer modo, antes do início da pega. No caso de utilização de retardadores ou aceleradores da pega, o intervalo permitido entre a mistura e a colocação será fixado pela FISCALIZAÇÃO.

O lançamento do concreto deve ser interrompido durante a ocorrência de chuvas que venham a prejudicar o fator de água-cimento do concreto em colocação.

Quando o concreto for lançado numa fundação de solo, o mesmo deverá estar bem úmido até uma profundidade de 15 cm ou até o material impermeável: dentre as duas, a menor.

A temperatura do concreto durante a concretagem não deverá exceder os 32°C. A critério da FISCALIZAÇÃO, esta poderá determinar em comum acordo com a EMPREITEIRA, medidas para reduzir a temperatura do concreto entre as seguintes alternativas:

- ✓ Realizar concretagens noturnas;
- ✓ Resfriar os agregados com água, que será descontada da água de amassamento, mantendo os agregados à proteção do sol;
- ✓ Utilizar gelo como componente da água de amassamento.

O concreto que já tiver iniciado a pega antes de ser lançado será perdido.

Não será permitido o lançamento de concreto em áreas encharcadas, exceto quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO, que também deverá aprovar o método de lançamento. Não será permitido o lançamento de concreto em água corrente; o concreto só poderá ser exposto à água corrente após a pega.

Não será permitido o “arrastamento” do concreto sobre distâncias laterais muito grandes, a fim de evitar a segregação dos materiais.

A profundidade das camadas de concreto não deverá exceder $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha vibradora ou 50 cm: dentre as duas, a menor. Quando o atendimento das especificações constantes deste item não seja praticável, o lançamento e o adensamento do concreto serão feitos em camadas de espessura menor, a critério da FISCALIZAÇÃO. Quando o lançamento do concreto for realizado de alturas superiores a 2m, deverão ser utilizadas calhas ou mangas.

No caso de peças estreitas e altas, o concreto será lançado através de aberturas (janelas) na parte lateral das formas, ou com funis ou trombas.

2.2.12 Adensamento

As operações de adensamento do concreto deverão ser realizadas segundo o item 13.2.2 da NBR-6118 e as especificações constantes deste item.

Durante o lançamento, o adensamento deve ser feito por vibração, contínua e enérgica, por meio de equipamento vibrador de imersão elétrico ou pneumático, devendo ser cuidadoso, de maneira a não provocar a desagregação do concreto.

A qualquer momento, deve haver vibradores em número suficiente para assegurar o adensamento satisfatório de todo o concreto lançado. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir que a EMPREITEIRA adie o início da concretagem até que o número de vibradores disponíveis, em condições de funcionamento, seja suficiente.

A espessura da camada a ser vibrada não deverá $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha vibradora ou 50 cm: dentre as duas, a menor.

O vibrador deve operar no adensamento de cada lance do concreto, em posição próxima da vertical, sendo que a “agulha” deve penetrar e revibrar o concreto na parte superior do lance adjacente, a fim de assegurar a ligação entre ambas as camadas. O vibrador deve ser retirado a uma velocidade de 8 a 10 centímetros por segundo.

A vibração deverá ser suficiente para remover as bolhas de ar e eliminar os vazios do concreto, e de modo que se crie uma fina película de argamassa na superfície do concreto. A vibração excessiva que cause segregação ou quantidades grandes de água na superfície do concreto não será permitida.

Não pode ser vibrado o concreto cuja pega já se iniciou, e os lances adicionais de concreto não devem ser superpostos, até que o concreto lançado anteriormente tenha sido completamente vibrado.

Deve ser evitado o contato entre a “agulha” do vibrador e as faces das formas, aços das armaduras e partes embutidas. As distâncias entre os pontos de imersão do vibrador no concreto serão de 45 a 75 cm.

Os vibradores com “agulhas” de diâmetro menor que 10 cm, devem ser operados à velocidade mínima de 7.000 vibrações por minuto, e os de diâmetro maiores ou iguais a 10 cm, com velocidade de pelo menos 6.000 vibrações por minuto, quando imersos no concreto.

A utilização de outros tipos de vibradores ou método de vibração, deve ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e desde que a consistência da mistura seja adequada ao processo escolhido.

2.2.13 Desforma

A desforma do concreto deverá obedecer ao item 14.2.1 da NBR-6118 e às especificações constantes deste item.

Quando da remoção das formas, os planos de descimbramento devem ser apresentados à FISCALIZAÇÃO, para prévia aprovação.

As formas e o cimbramento devem ser cuidadosamente removidos, 24 horas após o concreto ter endurecido e adquirido suficiente resistência, para facilitar a cura e possibilitar o reparo das imperfeições ou danos causados pela desforma. A EMPREITEIRA será responsável pelo projeto e pela construção de formas adequadas e pela sua permanência até poderem ser retiradas com segurança. A EMPREITEIRA será responsável por danos e lesões causados pela desforma executada antes de o concreto ter ganho resistência suficiente.

Qualquer reparo, eventualmente necessário, ou tratamento das superfícies de concreto, deve ser feito imediatamente após a remoção das formas e antes da cura, mas somente após a prévia inspeção da FISCALIZAÇÃO.

As formas podem ser retiradas observando-se os prazos mínimos a seguir, conforme a NBR-6118:

- ✓ Faces laterais: 3 dias
- ✓ Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias
- ✓ Faces inferiores em pontaletes: 21 dias.

A FISCALIZAÇÃO poderá autorizar a desforma antes dos prazos acima previstos, quando permitido o uso de aceleradores de pega no concreto.

A desforma de tetos deverá ser feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço de modo a impedir fissuras decorrentes de cargas diferenciais.

Para evitar tensões excessivas no concreto causadas pelo abaulamento das formas, as formas de madeira para aberturas nas paredes deverão ser soltas tão logo isto seja possível sem danos ao concreto. As formas para as aberturas deverão ser construídas de modo a facilitar sua soltura.

2.2.14 Cura

A cura do concreto deve estar de acordo com o disposto no item 14.1 da NBR-6118.

O processo de cura das superfícies de concreto sem forma deverá começar logo após seu acabamento e assim que elas apresentem aspecto fosco, isento de sangramento de água ou filme de umidade.

No caso de superfícies de concreto com forma, a cura deverá começar em seguida à reparação das imperfeições menores na sua superfície. A cura nunca deverá ser iniciada mais de duas horas após a remoção das formas. As superfícies do concreto deverão ser mantidas permanentemente molhadas, desde a remoção das formas até o início do processo de cura final. As formas de madeira que permanecem no local devem ser mantidas úmidas até o final da cura, para evitar a abertura de juntas e, conseqüentemente, secagem local do concreto.

As superfícies de concreto, expostas às condições que acarretam a secagem rápida, devem ser curadas, continuamente, e não periodicamente, por umedecimento, durante um período não inferior a 7 dias. Este período poderá ser prorrogado, a critério da FISCALIZAÇÃO, que também deverá aprovar o método de cura a ser empregado.

A água usada na cura deve ser limpa e livre de elementos que possam prejudicar manchar ou descolorir o concreto. A água deve ser potável.

Serão permitidos os tipos de cura relacionados a seguir:

- ✓ Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto durante 14 dias;
- ✓ Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados d'água, durante 14 dias; a espessura mínima da camada deverá ser de 5 cm;
- ✓ Cobertura com camadas de serragem, areia ou de outro material, com espessura mínima de 5 cm, mantidas saturadas de água durante 14 dias;

- ✓ Cobertura das superfícies expostas do concreto com lonas plásticas (filme de polietileno) ou papéis betumados impermeáveis, durante 28 dias. Os materiais deverão ser de cor branca. Deverão ser colocados após todas as superfícies do concreto terem sido bem umedecidas com água. A cobertura deverá ser mantida bem presa ao concreto, a fim de impedir a circulação de ar entre a cobertura e o concreto;
- ✓ Revestimento das superfícies do concreto com membranas ou produtos de cura química, compostos de pigmentos bem pulverizados de base-cera ou base-resina, emulsão com água, misturados na fábrica, prontos para serem aplicados. As membranas ou os produtos de cura química deverão ser aplicados novamente, conforme for necessário para manter uma película hidrófila contínua sobre o concreto, durante 28 dias. A utilização e a aplicação das membranas e dos produtos de cura química deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

2.2.15 Juntas de Concretagem

As juntas de concretagem deverão obedecer ao item 13.2.3 da NBR-6118 e às especificações constantes deste item.

Juntas de concretagem são aquelas colocadas propositadamente no concreto para facilitar a construção, diminuir as tensões de contração inicial e as rachaduras, dar tempo para a instalação de peças metálicas embutidas no concreto, ou permitirá concretagens subsequentes. É imprescindível a adesão às juntas de concretagem, independentemente dos aços de armação a atravessarem ou não.

Deve-se determinar, previamente, o plano de concretagem, fixando a posição das juntas de trabalho para a aprovação da FISCALIZAÇÃO; entre as juntas de concretagem programadas, o lançamento deve ser ininterrupto. A apresentação deve ser feita com conveniente antecedência para que o plano possa ser devidamente analisado, discutido e, eventualmente, modificado pela FISCALIZAÇÃO.

Quando não houver especificação em contrário, as juntas em vigas serão, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através da forma de madeira, devidamente fixada. A concretagem das vigas deverá atingir o terço médio do vão, não sendo permitidas juntas próximas aos apoios.

Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem deverá atingir o terço médio do maior vão, localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal. Em lajes nervuradas, as juntas deverão situar-se paralelamente ao eixo longitudinal das nervuras.

A relocação, acréscimo ou eliminação de qualquer junta de concretagem para facilitar a construção deverá ser submetida à FISCALIZAÇÃO para aprovação.

Junta fria é uma junta não planejada que ocorre quando não for possível retomar a concretagem ante do início da pega do concreto já lançado.

As juntas frias não são aconselháveis e deverão ser evitadas. Entretanto, se o equipamento sofre avaria ou ocorrer qualquer interrupção prolongada e inevitável da concretagem, e parecer que o concreto ainda não adensado poderá endurecer a ponto de não permitir futuro adensamento com vibrador, a EMPREITEIRA deverá proceder ao adensamento desse concreto, para formar um declive estável e uniforme. Se a interrupção não for demasiado demorada e for possível penetrar o concreto subjacente, a concretagem deverá ser retomada, com cuidado e especial de penetrar e revibrar o concreto lançado ante da interrupção. Se o vibrador não conseguir penetrar o concreto, a junta fria será tratada, então, como junta de concretagem, sempre que as exigências do projeto o permitirem. Se, a critério da FISCALIZAÇÃO, a junta de concretagem puder vir a prejudicar a integridade estrutural da obra, o concreto deverá ser reparado da maneira determinada pela FISCALIZAÇÃO. Em alguns casos, os reparos incluirão a remoção de todo o concreto lançado anteriormente, ou de parte dele; a EMPREITEIRA não terá direito a qualquer pagamento adicional por este serviço.

Deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não ocorram juntas frias na concretagem de qualquer parte da obra. O ritmo de lançamento do concreto deverá garantir que cada lote seja lançado enquanto o anterior ainda estiver plástico, de modo que o concreto se torne um monólito, mediante a ação normal dos vibradores.

Nas juntas de concretagem, as superfícies horizontais de concreto endurecido devem apresentar-se rugosas, limpas e umedecidas, isentas de materiais pulverulentos, óleos e graxas, com partes de agregados expostos, porém não desagregados (soltos).

Essa superfície pode ser obtida por meio de jato de ar e água, durante o período de pega do concreto, ou jato de areia molhada ou picoteamento, após o fim da pega.

Antes do lançamento sobre o concreto endurecido, deve ser aplicada uma camada de argamassa, com espessura entre 15 e 25 mm, da mesma resistência do concreto.

Para as superfícies verticais, as formas devem permitir a possibilidade de preparo da superfície de concreto endurecido, de modo a proporcionar boa aderência do concreto novo a ser lançado.

Esse preparo pode ser feito com jato de areia úmida ou por meio de desbaste ligeiro com ponteiros ou outras ferramentas apropriadas.

No caso de paredes ou outros elementos em que não seja aconselhável o uso de qualquer jato para limpeza das superfícies endurecidas, devem ser executadas as formas até o nível da junta. O endurecimento das formas deve ser feito até cerca de 3 cm acima desse nível, fazendo-se a remoção do excesso no início do endurecimento.

As juntas de concretagem, por medida de precaução, podem ser tratadas com adesivo estrutural para perfeita garantia da ligação do concreto colocado em diferentes períodos, e desde que seu uso seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

2.3 ELEVAÇÕES

2.3.1 Alvenaria de Bloco

As alvenarias serão executadas em blocos cerâmicos 9x19x24cm nas paredes de 15 cm de espessura de marca sujeita à aprovação da fiscalização. Os blocos deverão ser bem cozidos, leves, sonoros, não vitrificados, não mostrar fendas ou falhas. As alvenarias deverão ser alinhadas, niveladas e aprumadas.

A espessura entre as fiadas deve ser no mínimo de 2,0 cm. As amarrações serão perfeitas sendo as juntas feitas alternadamente.

Deverá ser observado que a última fiada de amarração será sempre executada em tijolos maciços inclinados.

As paredes obedecerão fielmente às dimensões do alinhamento e espessuras indicadas no projeto arquitetônico.

Os tijolos deverão ser molhados antes de seu emprego. Para o seu assentamento será usada argamassa no traço 1:6 – cimento e areia grossa peneirada.

Deverão ser colocados tacos de madeira com espessura mínima de 2,5 cm e comprimento de 10 cm de largura das alvenarias ou estruturas de concreto, que serão ranhurados, previamente imunizadas com pentox ou similar. Para posterior fixação das esquadrias deverão ser colocados com espaçamento máximo de 0,50 m em 0,50 m.

2.3.2 Combogó

Serão utilizados combogós de cimento tipo escama 50x50cm e combogós de cimento com furo único 10x10cm nas fachadas em locais indicados no projeto arquitetônico. Deverão ser de 1ª qualidade e assentados com argamassa de cimento e areia grossa. O traço deverá ser determinado em função das características dos materiais locais. Como dosagem inicial, recomenda-se a proporção 1:3 em volume, sendo uma parte de cimento e três partes de areia média. O traço deverá ser ajustado experimentalmente, observando-se a característica da argamassa quanto à trabalhabilidade. A espessura entre as fiadas deve ser no mínimo de 2,0 cm.

2.3.3 Verga e contra verga ou cinta de concreto

Serão executadas vergas e contra-vergas pré-moldados em concreto armado $f_{ck} \geq 15 \text{MPa}$ nas alvenarias, acima e abaixo dos vãos a serem instaladas esquadrias, quando não houver viga de concreto. Para determinar o apoio lateral mínimos das vergas e contra-vergas o EMPREITEIRO deverá seguir a especificação do ORSE (Alvenaria de vedação).

2.4 REVESTIMENTO

2.4.1 Condições Gerais

Os revestimentos serão executados de acordo com o adiante descrito:

Só serão iniciados após o endurecimento da argamassa de assentamento de tijolos, após terem sido preenchidos os vazios que existam nas juntas das alvenarias, como também depois de embutidas as tubulações que deverão passar pela alvenaria, colocação dos marcos e caixilhos, e após a conclusão da cobertura.

Os revestimentos deverão se apresentar perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados.

A mescla das argamassas, onde couber, deverá ser particularmente cuidada. As superfícies de paredes e tetos serão limpas a vassouras e abundantemente molhadas antes do início dos revestimentos.

2.4.2 Chapisco

Todas as alvenarias de tijolos e concreto armado e lajes pré-moldadas que não forem aparentes, antes de qualquer revestimento serão chapiscados com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3. Exceto nos locais que esteja especificado outro tipo de revestimento.

2.4.3 Reboco e Emboço

As superfícies de paredes e tetos que receberão pintura sobre massa plástica, serão revestidas com argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal e areia), esp.=1,5cm, na áreas externas e 1:2:10, esp.=1,5cm, nas áreas internas.

2.4.4 Impermeabilização

As lajes descobertas e reservatórios que estejam sujeitos a possíveis infiltrações ou em contato com água devem ser impermeabilizados.

Observando-se que esses serviços deverão ser feitos com emprego de materiais de primeira qualidade e mão-de-obra especializada, que ofereça garantia nos trabalhos a realizar, e deverão obedecer rigorosamente às normas do fabricante.

a) Superfícies externas em contato com a água (laje de cobertura)

Serão impermeabilizadas utilizando-se manta asfáltica com espessura mínima de 3 mm, classe 2, estruturada com reforço de não tecido de poliéster. Os cantos internos devem ser arredondados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. As superfícies deverão estar isentas de partículas soltas e não apresentar saliências. Após a limpeza e completa secagem faz-se a aplicação do “Primer” de modo a formar uma película espessa e elástica. Quando este estiver completamente seco aplica-se a manta a quente.

Deve-se cuidar especialmente para que a sobreposição e elevação na parede da manta tenham no mínimo, 10 cm, e com os acabamentos nas tubulações hidráulicas.

Deverá receber proteção mecânica, após a aplicação da manta, através da aplicação de argamassa de cimento e areia média, traço 1:3 e espessura mínima de 4 cm.

b) Superfícies interna em contato com água (Reservatório)

Devem ser impermeabilizadas com Sika Top 107 ou similar, aplicada com brocha ou trincha de nylon em 03 demãos. Os substratos cimentícios (concreto ou regularização) deverão estar umedecidos, sem saturação. As demais demãos devem ser aplicadas após o endurecimento da demão anterior, dando-se o acabamento sempre em sentido contrário à demão anterior (90 graus).

2.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2.5.1 Projetos

O projeto para as instalações elétricas de luz e força será fornecido pelo ITPS. Foi elaborado obedecendo às prescrições da ABNT e atendendo a todas as indicações do projeto arquitetônico e se entrosando perfeitamente com o projeto estrutural e as disposições de atos legais da União, Estado e Município, aos regulamentos das empresas concessionárias de serviços públicos e às especificações do fabricante, e levando em conta a finalidade a que se destina cada especificação.

O projeto de instalação elétrica atende todas as indicações do projeto arquitetônico e se entrosa perfeitamente com os demais projetos.

O número de pontos de luz e força em cada ambiente foi determinado de modo a atender o aclaramento mínimo indicado na norma, as condições especiais para a prática de esportes com em ambientes fechados e o perfeito funcionamento dos equipamentos a serem instalados.

No projeto consta, obrigatoriamente, a localização dos aparelhos de iluminação e sua altura de montagem de acordo com o projeto arquitetônico.

Todos os equipamentos que não sejam para iluminação, foram projetados com ligação de descarga para terra.

O projeto indica a altura, a colocação de interruptores, caixas, tomadas, quadros, etc., de acordo com o projeto arquitetônico.

2.5.2 Normas Gerais

A firma construtora fornecerá e instalará todos os equipamentos necessários à instalação elétrica.

A execução das instalações elétricas só se dará após atender rigorosamente às especificações e detalhes respectivos, normas de fabricantes, bem como às normas técnicas e a legislação que rege o assunto.

A execução das instalações elétricas só poderão ser feitas por firmas especializadas e profissionais devidamente habilitados, o que não eximirá a empreiteira da responsabilidade pelo perfeito funcionamento das mesmas.

As instalações elétricas só serão aceitas, quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligados definitivamente à rede da empresa fornecedora de energia.

Toda a instalação elétrica será embutida nas paredes e onde se fizer necessário, não podendo descer os fios diretamente do telhado para as paredes baixas, de modo a ficarem à vista. A instalação que ficará à vista na estrutura metálica será executada com fiação em eletrodutos rígidos de PVC.

As emendas dos eletrodutos serão feitas por meio de luvas rosqueáveis tendo-se o cuidado de eliminar rebarbas que possam prejudicar a enfição.

As ligações dos eletrodutos à caixa de derivação deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas de alumínio, rosqueadas e fortemente apertadas.

As caixas de derivação que ficarem dentro da estrutura deverão ser cheias de serragem molhada e rigidamente fixadas às formas.

Todos os cortes necessários para embutir os eletrodutos e caixas, deverão ser feitos com máximo cuidado, a fim de causar o menor dano possível aos serviços já executados.

Os eletrodutos serão chumbados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

Antes da enfição os condutores serão lubrificados com talco ou parafina, não sendo permitido o emprego de outros lubrificantes.

Sempre que solicitado pela fiscalização, deverá a empreiteira fornecer amostras de material que irá empregar, como também ensaios de resistências isolamentos e condutibilidade, assim como os outros esclarecimentos que forem pedidos.

Todas as emendas dos condutores serão feitas nas caixas, não sendo permitidas em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos.

A fixação de interruptores, tomadas, etc., nas caixas, somente será feita por parafusos metálicos zincados, e os espelhos somente serão feitos com parafusos de latão cromado, não sendo permitido o uso de parafusos plásticos.

A enfição só será executada após terminados todos os serviços que possam concorrer para a penetração de umidade na tubulação, tais como: revestimentos de paredes, pisos, etc.

Todas as emendas deverão ser soldadas e isoladas com fita de borracha até formar uma espessura não inferior a do isolamento normal do condutor, devendo em seguida receber uma camada de fita isolante plástica.

2.5.3 Materiais e Equipamentos

Os materiais a serem empregados adiante especificados, foram escolhidos de modo a satisfazerem os padrões aconselhados pela técnica moderna, dentro do tipo de instalação em apreço.

Os eletrodutos serão rígidos em plásticos PVC de fabricação nacional, de primeira qualidade, de marca Tigre ou similar.

Os conectores serão do mesmo material acima descrito, fixados às caixas e aos eletrodutos por braçadeiras de pressão ou rosca aberta.

As luvas serão unicamente do mesmo material, obedecendo às especificações dos eletrodutos, com roscas paralelas que permitam a justaposição dos eletrodutos.

As buchas serão de PVC ou liga de alumínio, com bitola correspondente às dos eletrodutos, isentas de rebarbas, com bordas arredondadas, etc.

As caixas para os pontos de luz, serão em chapas de ferro número 16 BWG, galvanizadas à quente, octogonais de 4", com fundo móvel.

As caixas de saídas para interruptores e tomadas, serão de PVC, nos tamanhos universais de 4"x 4" e 4"x 2".

2.6 ESQUADRIAS

2.6.1 De madeira

Estas serão em madeira de lei de primeira qualidade, canela, massaranduba, executadas segundo as boas regras para trabalho desse gênero.

As madeiras serão bem secas, isentas de carunchos ou brocas, sem nós, fendas e outros defeitos que possam comprometer a sua duração.

Todas as peças deverão ser bem aparelhadas, planas, sem emendas e sem marcas deixadas pela máquina. Na construção das esquadrias serão somente empregados pinos, cunhas de madeira ou cola de carpinteiro. Somente no assentamento das peças serão permitidos parafusos ou pregos de cabeça pequena, de modo a ficarem embutidas dentro da superfície de madeira.

a) Batentes (caixões) e Alizares

Todas as portas levarão batentes que serão em madeira de lei (massaranduba), tomando toda a espessura de parede e terão 0,03 cm de espessura.

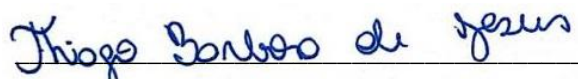
Os alizares terão 0,50 cm x 0,25 cm e enquadrarão os batentes onde couber.

Os batentes e alizares serão presos a tacos cavacados de madeira de lei, imunizados com Pentox ou similar, com espessura de 0,03 m colocados de 0,50 m em 0,50 m.

b) Portas de Madeira

Todas as portas de madeira indicadas no projeto serão executadas com madeira compensada (canela), lisa e semi-ôca, com 3,5 cm de espessura, bom acabamento.

Na colocação de ferragens os rebaixos, encaixes ou outros detalhes que forem necessários deverão ser feitos exatamente nas dimensões, sem apresentar ranhuras ou necessidade de encher excessos.



Thiago Barbosa de Jesus

Engenheiro Civil – CREA: 2715621825

MÉTRICA ENGENHARIA EIRELI