



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS VILAS PLANO DOURADO E CASCALHEIRA NO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU/PA.

Sumário

1	DESCRIÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO	3
1.1	OBJETIVO	3
1.2	DISPOSIÇÕES GERAIS	3
1.3	DESCRIÇÃO SUCINTA DA OBRA	3
1.4	ABREVIATURAS.....	3
1.5	DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	3
1.5.1	CONDIÇÕES DE SIMILARIDADE	3
1.6	MÃO-DE-OBRA E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	4
1.7	RESPONSABILIDADE TÉCNICA E GARANTIA.....	4
1.8	PROJETOS	4
1.9	DIVERGÊNCIAS	4
1.10	NORMAS DE SEGURANÇA	4
2	DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS	5
2.1	Aspectos gerais	5
2.2	Andamento do serviço	5
3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	5
3.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	5
3.2	CANTEIRO DE OBRAS.....	5
3.2.1	PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA	5
3.2.2	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO.....	6
3.2.3	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA	7
4	SETOR DE OPERAÇÕES	9
4.1	CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR 6" X 150 M.....	9
4.1.1	Deslocamento e mobilização de pessoal e equipamentos.....	9
4.1.2	Construção de tanques (cisternas).	9
4.1.3	Fluído de perfuração.....	9
4.1.4	Perfilagem Geofísica	9
4.1.5	Diâmetro de poço.....	9
4.1.6	Materiais Construtivos.....	9
4.1.7	Limpeza e desenvolvimento	9
4.1.8	Desinfecção	10
4.1.9	Coleta e análises da água	10
4.1.10	Proteção sanitária	10
4.1.11	Ensaio de vazão.....	10
4.1.12	Cimentação impermeável, necessário ao isolamento.....	10



4.1.13	Elaboração de relatório do poço	10
4.2	RESERVATÓRIO ELEVADO	12
4.2.1	Serviços Iniciais.....	12
4.2.2	Movimento de Terra.....	12
4.2.3	Fundação e Estruturas.....	13
4.2.4	Impermeabilização	26
4.3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	27
4.3.1	Fornecimento e Instalação de Materiais.....	27
4.3.2	Entrada de Energia Padrão Monofásico em Poste Auxiliar (Fornecimento e Instalação de Materiais).....	28
4.4	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	30
4.4.1	Serviços Iniciais.....	30
4.4.2	Fornecimento de Materiais Hidráulicos	30
4.4.3	Carga, Transporte e Descarga de Tubos e Conexões.....	31
4.4.4	Movimento de Terra.....	31
4.4.5	Assentamento de Material Hidráulico/ Mecânico	33
4.5	LIGAÇÕES DOMICILIARES	34
4.5.1	Fornecimento de Materiais Hidráulico/ Mecânico	34
4.5.2	Assentamento de Material Hidráulico/ Mecânico	34



1 DESCRIÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO

1.1 OBJETIVO

As presentes especificações técnicas visam a estabelecer as condições gerais para execução da obra de IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS VILAS PLANO DOURADO E CASCALHEIRA NO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU/PA.

1.2 DISPOSIÇÕES GERAIS

As LICITANTES deverão fazer um reconhecimento no local da obra antes da apresentação das propostas, a fim de tomar conhecimento da situação atual das instalações, da extensão dos serviços a serem executados, das dificuldades que poderão surgir no decorrer da obra, bem como cientificarem-se de todos os detalhes construtivos necessários a sua perfeita execução. Os aspectos que as LICITANTES julgarem duvidosos, dando margem a dupla interpretação, ou omissos nestas Especificações, deverão ser apresentados à FISCALIZAÇÃO através de fax e elucidados antes da Licitação da obra. Após esta fase, qualquer dúvida poderá ser interpretada apenas pela FISCALIZAÇÃO, não cabendo qualquer recurso ou reclamação, mesmo que isso venha a acarretar acréscimo de serviços não previstos no orçamento apresentado por ocasião da Licitação.

1.3 DESCRIÇÃO SUCINTA DA OBRA

A obra consistirá na construção de Sistema de Abastecimento de Água, constituído de Captação de água subterrânea, implantação de clorador de pastilha, adução, reservatório elevado, rede de distribuição e ligações domiciliares com as seguintes características principais:

1.4 ABREVIATURAS

No texto destas especificações técnicas serão usadas, além de outras consagradas pelo uso, as seguintes abreviaturas:

FISCALIZAÇÃO: Engenheiro ou preposto credenciado pela Prefeitura.

CONTRATADA: Firma com a qual for contratada a execução das obras.

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CREA: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

NBR: Norma Brasileira de Regulamentação.

NR: Norma Regulamentadora.

1.5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Serão documentos complementares a estas especificações técnicas, independentemente de **MATERIAIS**

Todos os materiais necessários serão fornecidos pela CONTRATADA. Deverão ser de primeira qualidade e obedecer às normas técnicas específicas citadas neste documento. As marcas citadas nestas especificações constituem apenas referência, admitindo-se outras previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

1.5.1 CONDIÇÕES DE SIMILARIDADE

Os materiais especificados poderão ser substituídos, mediante consulta prévia à FISCALIZAÇÃO, por outros similares, desde que possuam as seguintes condições de



similaridade em relação ao substituído: qualidade reconhecida ou testada, equivalência técnica (tipo, função, resistência, estética e apresentação) e mesma ordem de grandeza de preço.

1.6 MÃO-DE-OBRA E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

A CONTRATADA deverá empregar somente mão-de-obra qualificada na execução dos diversos serviços. Cabem à CONTRATADA as despesas relativas às leis sociais, seguros, vigilância, transporte, alojamento e alimentação do pessoal, durante todo o período da obra.

A CONTRATADA se obriga a fornecer a relação de pessoal e a respectiva guia de recolhimento das obrigações com o INSS. Ao final da obra, deverá ainda fornecer a seguinte documentação relativa à obra: - Certidão Negativa de Débitos com o INSS; - Certidão de Regularidade de Situação perante o FGTS e - Certidão de Quitação do ISS referente ao contrato.

1.7 RESPONSABILIDADE TÉCNICA E GARANTIA

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, as ART referentes à execução da obra, incluindo os fornecidos pela CONTRATANTE. A guia da ART deverá ser mantida no local dos serviços. Com relação ao disposto no Art. 618 do Código Civil Brasileiro, entende-se que o prazo de 05 (cinco) anos, nele referido, é de garantia e não de prescrição. O prazo prescricional para intentar ação civil é de 10 anos, conforme Art. 205 do Código Civil Brasileiro.

1.8 PROJETOS

O projeto serão fornecidos pela CONTRATANTE. Se algum aspecto destas especificações estiver em desacordo com normas vigentes da ABNT, CREA prevalecerão à prescrição contida nas normas desses órgãos.

1.9 DIVERGÊNCIAS

Em caso de divergência, salvo quando houver acordo entre as partes, será adotada a seguinte prevalência: - as normas da ABNT prevalecem sobre estas especificações técnicas e estas, sobre os projetos e caderno de encargos; - as cotas dos desenhos prevalecem sobre suas dimensões, medidas em escala; - os desenhos de maior escala prevalecem sobre os de menor escala e - os desenhos de datas mais recentes prevalecem sobre os mais antigos.

1.10 NORMAS DE SEGURANÇA

Deverão ser obedecidas todas as normas de segurança vigentes no país e especialmente as seguintes:

- NBR 7678 (NB 252/82) - Segurança na execução de obras e serviços de construção
- NR 1 - Disposições gerais
- NR 06 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
- NR 26 - Sinalização de Segurança
- NR 35 - Trabalho em Altura



2 DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

2.1 Aspectos gerais

Os serviços a serem executados deverão obedecer, no geral, ao projeto e suas alterações, relação quantitativa dos serviços, além do exposto nas especificações e normas brasileiras. A contratada deverá executar os serviços empregando mão-de-obra habilitada e técnicas e materiais rigorosamente enquadrados nas especificações estabelecidas.

Correrão às expensas da contratada e sem direito a qualquer indenização ou prazo, não só a demolição e conseqüente reconstituição de qualquer obra ou instalação realizada inadequadamente, como ainda, se for o caso, a substituição de material inadequado ou de má qualidade. A contratada deverá efetuar todos os entendimentos necessários com a empresa concessionária de distribuição de energia e com órgãos federais, estaduais e municipais competentes, ou outros que se fizerem necessários, à execução de ligação de energia elétrica.

Quando houver necessidade de execução de serviços de desmatamento, a contratada deverá entrar em contato com os órgãos responsáveis, estaduais ou federais, para providenciar as licenças necessárias. Também é de responsabilidade da contratada a obtenção de autorizações dos órgãos competentes para rompimento de pavimentos de rua, alteração de tráfego, remanejamento de interferências, etc.

2.2 Andamento do serviço

Antes do início de qualquer serviço referente à obra, deverão estar reunidos e organizados no local de trabalho todo o pessoal, materiais, equipamentos, acessórios e ferramentas necessárias e suficientes para garantir sua execução e a continuidade da obra sem interrupção dentro da melhor técnica até sua conclusão.

3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

3.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Deslocamento de máquinas, equipamentos, ferramentas, e materiais para a execução das obras e sua posterior remoção do canteiro.

Todos os materiais, equipamentos e demais instrumentos de serviços, deverão ser transportados pelo contratado para atender as necessidades de execução das obras de acordo com imposição natural do porte e projeto específico.

Entretanto a relação de equipamento principal exigido por ocasião da licitação, e mesmo a posteriore, solicitada pela fiscalização, deverá ser previamente vistoriada e aprovada para que suste os efeitos esperados.

O transporte dos equipamentos à obra bem como sua remoção para eventuais consertos, ou remoção definitiva da obra ocorrerá por conta e risco da contratada.

3.2 CANTEIRO DE OBRAS

3.2.1 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

As placas relativas às obras serão fornecidas pela contratada de acordo com modelos definidos pelo contrato, devendo ser colocadas e mantidas durante a execução da obra em locais indicados pela fiscalização.

Na instalação das diversas frentes de serviço da obra deverão ser instaladas placas de identificação e de esclarecimento à população sobre os serviços a serem executados, seguidas as seguintes instruções:



As placas deverão ser fixas, conforme projeto, e deverão ser utilizadas de acordo com a recomendação da fiscalização.

As placas poderão ser colocadas sobre o solo, ao lado das obras em execução, utilizando-se estrutura de madeira, de acordo com suas dimensões, conforme indicado pela fiscalização.

Deverão ser observadas e retiradas previamente, as interferências com galhos, arame, etc, para assegurar a colocação e a perfeita visualização das placas.

As placas de obra serão executadas em chapas metálicas, prévia e convenientemente tratadas para receber a pintura dos símbolos e mensagens.

O fornecimento abrange as operações de corte, tratamento e pintura das placas. Será utilizada chapa bitola 16, em dimensões variadas de acordo com a solicitação da FISCALIZAÇÃO e previsão dos projetos.

Para se obter pintura adequada é essencial a preparação da superfície metálica, de forma a livrá-la de graxa e ferrugem e protegê-la contra oxidação.

Os suportes serão dimensionados de acordo com as dimensões da placa, em madeira de lei da região, devidamente imunizados com preservativo hidrossolúvel, chanfrados nos quatro cantos.

Os parafusos serão galvanizados.

Os locais e quantidades de placas de obra serão determinados pela FISCALIZAÇÃO, que emitirá autorização para a sua colocação.

A colocação abrange todos os serviços necessários à instalação das placas nos locais determinados pela fiscalização, atentando para a correta fixação das mesmas.

Estão inclusos neste item todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários ao fornecimento, transporte e colocação das placas no campo inclusive a fixação das mesmas nos locais indicados.

O fornecimento e colocação das placas em campo deverão seguir as instruções da FISCALIZAÇÃO através dos projetos executivos ou instruções de campo, determinando a maneira de sua aplicação e locais.

3.2.2 LIMPEZA MANUAL DO TERRENO.

Compreende o fornecimento de equipamentos, mão-de-obra e ferramentas necessárias à execução do desmatamento, destocamento e limpeza da área de implantação da obra.

É caracterizada pelo uso de equipamento manual onde há remoção de solo vegetal, vegetação rasteira, pequenos arbustos, detritos etc., de tal modo que em seguida possa ser feita a demarcação e início efetivo da obra.

O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade.

O destocamento compreende a operação de escavação ou desenraizamento total de todas as árvores, arbustos e troncos.

A limpeza consiste na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento e destocamento, assim como das pedras, arames e qualquer outro objeto que se encontre nas áreas desmatadas, e a remoção de matéria orgânica pela escavação de uma camada de, no máximo, 20 cm de terreno desmatado e que impeçam o desenvolvimento normal das tarefas de construção e ponham em risco a estabilidade das obras ou o trânsito sobre elas.



As árvores e arbustos deverão ser cortados, o mais rente ao chão possível, não podendo em caso algum ultrapassar a altura de 15 cm em relação ao solo. As árvores com diâmetro maior que 8 centímetros deverão ter os galhos cortados, empilhados em local indicados pela FISCALIZAÇÃO e colocados.

Deverão ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, que pela situação não interfiram no desenvolvimento do serviço.

Será atribuída a contratada a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de porte. O porte da obra a ser implantada é que definirá a largura ideal. Para o caso de obras lineares a largura máxima admitida é de 5 metros. Competirá à Fiscalização determinar a faixa de trabalho no campo.

A operação de limpeza deverá efetuar-se invariavelmente antes dos trabalhos de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes.

3.2.3 EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA

Compreende a construção de todas as edificações e instalações prediais necessárias ao barracão de obra, inclusive com eventual aluguel de terreno, considerando o reaproveitamento das unidades existentes quando possível. Incluem-se neste item, a abertura e conservação de acessos, cercas e/ou painéis de vedação e portões.

O local de implantação do canteiro deverá ser aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO, possuir área compatível com o volume dos serviços e a logística necessária para o apoio e execução das obras.

As providências para obtenção do terreno para o canteiro da obra, inclusive despesas de qualquer natureza que venham a ocorrer, são de responsabilidade exclusiva da contratada.

Quando do encerramento da obra, o local do canteiro deverá ser completamente limpo, inclusive com serviços de fechamento de poços e fossas, retirada de entulhos, baldramas, fundações, postes, redes, etc.

As edificações provisórias serão construídas em estrutura de madeira de lei, com piso cimentado, painéis de vedação em chapas de compensado 10 mm pintadas com tinta PVA e cobertura em telhas onduladas de fibrocimento 06 mm, podendo, a critério da contratada mediante a aprovação da fiscalização, serem construídos em outro tipo de material, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

Deverão ser observadas as condições de higiene e segurança do trabalho.

- Instalações hidro-sanitárias

Na infra-estrutura de esgotamento sanitário do barracão de obras, caso não se disponha de rede coletora próxima, deve ser adotado o uso de fossas sépticas, as quais devem ser localizadas distantes dos cursos d'água e de poços de abastecimento de água, a fim de se evitar a poluição dos mesmos. O efluente líquido das fossas sépticas, que apesar de ter sido submetido a tratamento primário apresenta certo grau de contaminação, deve ser destinado a sistemas de infiltração no solo: sumidouros, valas de filtração ou infiltração, sendo que a solução a ser adotada depende de condições topográficas e das características de absorção do solo no local.



- Rede de energia elétrica

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para a instalação da rede predial de energia elétrica das edificações provisórias do canteiro de obra e frentes de serviço.

Todo equipamento deve ter sinalização com placas ou lâmpadas indicando que está em operação. Os acionamentos das chaves de operação devem ter sinalizadas as posições "ligado" e "desligado" e possibilitar manobras rápidas em caso de emergência. Os locais onde estão instaladas as chaves devem ser de fácil acesso, não podendo ser obstruídos por equipamentos, materiais ou entulhos de qualquer natureza.

As instalações elétricas de todas as unidades componentes do canteiro de obra e frentes de serviço, compreendendo as instalações de força, iluminação interna e externa, para raios e sub-estações, serão executadas rigorosamente de acordo com os seus respectivos projetos, apresentados pela CONTRATADA e previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão satisfazer as prescrições das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas e de acordo com as exigências da concessionária de energia elétrica local, cabendo à contratada tomar todas as providências necessárias ao fornecimento de energia.



4 SETOR DE OPERAÇÕES

4.1 CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR 6" X 150 M

Foram consideradas as orientações da norma NBR 12212 e NBR 12244 de 1999, que define as condições necessárias para os Projetos de poço para captação de água subterrânea. São as seguintes as atividades a serem desenvolvidas segundo as normas referidas.

4.1.1 Deslocamento e mobilização de pessoal e equipamentos

Deslocamento de equipamentos e pessoal para realizar as atividades. Uma vez realizada essa atividade, será realizada a respectiva desmobilização.

4.1.2 Construção de tanques (cisternas).

Construção de tanques para decantação e circulação do fluído de perfuração.

4.1.3 Fluído de perfuração

Deverá ser utilizado fluído de perfuração à base de bentonita.

4.1.4 Perfilagem Geofísica

Deverá ser utilizada a perfilagem executada anteriormente, a qual demonstra o “trend” da fissura na rocha.

4.1.5 Diâmetro de poço

Diâmetro nominal do poço será de 6 polegadas (157mm).

4.1.6 Materiais Construtivos

Revestimento com Tubo em PVC Geomecânico Nervurado, Standard, diam. 6”, até a base do satrolito.

4.1.7 Limpeza e desenvolvimento

Limpeza e desenvolvimento do poço, com hexametáfosfato de sódio, havendo troca do fluído de perfuração por água limpa, vagarosamente. O desenvolvimento se dará pelo método “Air Lift” com uso de polifosfato, sendo utilizado um compressor com capacidade compatível ao serviço.



4.1.8 Desinfecção

Desinfecção do poço com hipoclorito de cálcio com 2ppm de cloro ativo.

4.1.9 Coleta e análises da água

Análise físico química e bacteriológica de água com determinação dos seguintes parâmetros: coliformes totais, coliformes fecais, estreptococos fecais, condutividade elétrica, alcalinidade total, cor, pH, ferro, sulfatos, manganês, temperatura e sódio, seguindo as orientações da Portaria MS vigente no período de execução da obra.

4.1.10 Proteção sanitária

Será construída proteção sanitária de 2,0 x 2,0 x 0,30m

4.1.11 Ensaio de vazão

Após conclusão do poço, será realizado ensaio de vazão, para a determinação das características hidrodinâmicas do aquífero, para determinação da vazão de exploração e dos parâmetros hidráulicos, também será realizado ensaio de bombeamento e de produção em múltiplos estágios. O teste de vazão deverá ser realizado com Conjunto Motor-bomba submersa com vazão e altura manométrica compatíveis com a produção do poço, ficando a cargo da Contratada o fornecimento e instalação do mesmo.

O tempo de duração do teste de vazão não poderá ser inferior a 24:00 horas.

4.1.12 Cimentação impermeável, necessário ao isolamento.

- Para prevenir riscos de contaminação ou mineralização, o poço será cimentado em sua parte superior até uma camada impermeável, necessário ao isolamento.

- O processo de cimentação utilizado vai permitir o fechamento do espaço anelar concêntrico com o revestimento definitivo.

- Serão indicados os trechos a serem cimentados, estimado de 0 a -10m.

- O material a ser empregado na cimentação (isolamento) será Argila expansiva em palletes.

4.1.13 Elaboração de relatório do poço

Relatório elaborado seguindo as instruções da norma 12212/1999 da ABNT, que inclui uma descrição das características hidro geológicas da área, tipo de aquífero, descrição das características litológicas do poço, elaboração do perfil litológico e construtivo do poço.

A Contratada deverá apresentar relatório completo de construção do poço contendo as seguintes informações:

- Introdução
- Litologia
- Descrição dos serviços executadas
 - ✓ Perfuração
 - ✓ Dimensionamento dos filtros e pré-filtros



- ✓ Revestimento
- ✓ Limpeza e desenvolvimento
- ✓ Alinhamento e verticalidade
- ✓ Teste de produção
- ✓ Medida de teor de areia
- ✓ Perfil litológico.
- ✓ Ensaio de vazão
- Curva característica do poço
- Comentários e recomendações finais
- Anexos
 - ✓ Croquis de locação do poço
 - ✓ Fichas de descrição das amostras
 - ✓ Fichas de tempo de penetração
 - ✓ Perfil composto
 - ✓ Análises granulométricas
 - ✓ Ensaio de tração na solda do revestimento
 - ✓ Certificado de qualidade da tubulação
 - ✓ Ficha resumo do poço
 - ✓ Análise físico-química da água.



4.2 RESERVATÓRIO ELEVADO

4.2.1 Serviços Iniciais

4.2.1.1 Locação Convencional de Obra, através de gabarito de tábuas corridas pontaletadas, 2 utilizações.

Este serviço consiste em efetuar o traçado em madeira de modo a determinar a posição dos pontos principais de construção. Esta locação planimétrica se fará com auxílio de planta de situação.

A madeira será em tábuas de pinho 3ª, de 1" x 15cm, virola ou outra aceita pela fiscalização. As madeiras serão niveladas e fixas em pontalotes ou barrotes de pinho 2" x 2" cravada em intervalos de 1,5 metros a fim de evitar a deformação do quadro. A estaca de apoio da madeira deve ser fixada em solo firme, e muitas vezes receber concretagem em seu fundo para melhor rigidez. Deve também receber fixação auxiliar de duas pernas abertas a 45 graus a fim de evitar o deslocamento da estaca e conseqüentemente dos eixos definidos.

O quadro deve estar fixo e firme e não pode ser permitido que se encoste no quadro de madeira como apoio do corpo, pois este fato pode promover o deslocamento dos pontos dos eixos já determinados.

As madeiras devem ser emendadas de topo, com baguete lateral de fixação, e manter o mesmo alinhamento retilíneo em suas arestas superiores.

4.2.2 Movimento de Terra

Abrange todos os serviços de escavação, aterro, compactação, carga, descarga e transporte dos materiais provenientes de escavações.

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.

Todos os serviços devem ser executados de acordo com os critérios determinados, obedecendo-se a cotas e perfis previstos em projeto.

4.2.2.1 Escavação Manual de Vala. Excluindo Esgotamento / Escoramento

Escavação manual de valas, em solo seco, onde não se justifique ou seja incompatível o emprego de meios mecânicos, com regularização, acerto e nivelamento do fundo da vala, deposição e arrumação do material escavado à beira da escavação, de modo a não permitir, com segurança, o seu retorno a vala.

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.

4.2.2.2 Regularização e Compactação de subleito de solo predominantemente argiloso

Consiste no preparo da base, lançamento manual de reaterro, espalhamento e regularização das camadas pela remoção de torrões secos e material conglomerado.

Execução

4.2.2.3 Reaterro Manual Apiloado com Soquete

O solo destinado ao reaterro de valas deve ser, preferencialmente, o próprio material da escavação da vala, desde que este seja de boa qualidade. Caso contrário o material deve ser importado.

O solo para reaterro deve: - possuir $CBR \geq 2\%$ e expansão $< 4\%$; - ser isento de matéria orgânica. Não se admite a utilização de materiais de qualidade inferior ao do terreno adjacente.

Equipamentos manuais: soquetes.



4.2.3 Fundação e Estruturas

Os projetos e execução de fundações deverão obedecer às instruções contidas na NBR 6122.

4.2.3.1 Fundações Rasas

As fundações rasas podem ser classificadas, basicamente, em sapatas, blocos e “radiers”.

Todos os serviços deverão seguir as recomendações da NBR-6122 da ABNT (“Projeto e Execução de Fundações”).

4.2.3.2 Materiais

Os materiais utilizados na fundação (concreto, aço, etc..) deverão obedecer às Diretrizes de Projeto e as Normas Técnicas correspondentes.

4.2.3.3 Execução da Fundação

Antes de se proceder às escavações para execução da fundação direta, deverá ser feito o exame das condições locais, das situações das edificações vizinhas e do entorno da obra e pesquisa de interferências (redes de utilidade pública, fundações antigas, etc..) para confirmar as premissas do projeto.

Caso não haja possibilidade de relocação de interferências ou possibilidade de colocar em risco as obras vizinhas, deverá ser feita a revisão do projeto inicial ou tomadas medidas de acordo com as orientações da Fiscalização. A seguir, deverá ser feita a limpeza geral da área, com remoção de obstáculos, garantindo a estabilidade das obras vizinhas.

4.2.3.4 Escavação

A escavação deverá ser executada segundo o projeto e/ou as recomendações da Fiscalização, tomando-se o cuidado de protegê-la contra eventuais águas superficiais (valetas provisórias, pintura asfáltica, argamassa, cobertura com lona plástica, etc..). Quando a escavação exigir escoramento para garantir a estabilidade e a segurança dos trabalhadores, nesse caso, o mesmo deverá ser detalhado no projeto ou seguir as recomendações da Fiscalização.

Em caso de ocorrência da presença do lençol freático acima do nível do fundo da escavação, o mesmo deverá ser rebaixado através de drenos superficiais com esgotamento das águas por bombas adequadas ou através de um sistema de rebaixamento fixado no projeto ou pela Fiscalização.

Deve-se evitar a deposição de material solto, resultante das escavações, junto à área de trabalho, o que poderá acarretar a instabilidade da cava.



4.2.3.5 Verificação do Terreno de Apoio

Após a escavação, é fundamental a verificação e liberação do terreno de apoio da fundação pela Fiscalização, comparando-o com os resultados das investigações geotécnicas executadas no local (tipo de solo, coloração, características básicas, nível d'água) e verificando "in situ" outros parâmetros previstos em projeto.

Caso o terreno de apoio não se apresente satisfatório para os parâmetros de projeto, a escavação deverá ser aprofundada até se atingir o terreno compatível com estes, sendo que o reaterro até a cota de assentamento será executado com material adequado (concreto simples ou ciclópico, solo-cimento, solo compactado, areia adensada, brita ou rachão), a critério da Fiscalização.

Deve-se tomar sempre as providências cabíveis para manter a segurança da escavação. Eventualmente, poderá haver necessidade de revisão do projeto e, em casos extremos, a alteração do tipo de fundação.

A substituição do terreno de apoio por solo compactado, areia adensada, brita ou rachão só poderá ser utilizado para estruturas leves (canais, galerias, reservatórios enterrados, etc..).

Em caso de presença de poços, fossas antigas, etc., abaixo da cota de apoio prevista da sapata, deverá ser feita a limpeza dos mesmos e o preenchimento com material compatível.

4.2.3.6 Prepara e Execução do Lastro

Em fundações não apoiadas em rochas, deve-se implantar, anteriormente à sua execução, um lastro de concreto simples de regularização de, no mínimo, 5,0 cm de espessura, ocupando toda a área da cava da fundação.

Sua finalidade é regularizar e proteger o terreno de apoio da fundação, de movimentações de trabalhadores, intempéries, etc., e garantir a limpeza adequada da forma, armadura e a não contaminação do concreto.

O lastro deve ser aplicado o mais breve possível, após a escavação e a liberação do terreno pela Fiscalização. Em casos de espera para lançamento do concreto para o dia seguinte, deve-se paralisar a escavação acima da cota de apoio (mínimo de 15 cm), e remover o excedente imediatamente antes do lançamento do lastro.

No caso de rochas, pode-se assentar a fundação sobre superfície inclinada, desde que a mesma esteja preparada (por exemplo: chumbadores, escalonamento em superfícies horizontais), de modo a se evitar o deslizamento da fundação. Após essa preparação, deve-se executar um enchimento de concreto, de modo a se obter uma superfície plana e horizontal. O concreto a ser utilizado deve ter resistência compatível com a tensão de trabalho da fundação, conforme indicado em projeto.

4.2.3.7 Forma

A forma a ser utilizada, no caso de sapatas, deverá ser executada somente para o rodapé, com guias laterais que funcionam como gabarito para a regularização do concreto e formação de suas faces inclinadas. Devem ser evitadas formas acima dos rodapés das sapatas, pois dificultam o lançamento e adensamento do concreto.



4.2.3.8 Armaduras

A armadura deverá seguir o projeto, e deverá ser montada após a limpeza e remoção das impurezas, para garantir a aderência com o concreto. Os arranques de pilares ou paredes deverão ser posicionados após a locação exata de projeto. Deve-se garantir o cobrimento mínimo de projeto com pastilhas de concreto sobre o lastro.

4.2.3.9 Concretagem

A concretagem deverá ser feita após a limpeza geral do lastro, da forma e da armadura colocada. No caso de sapatas, seu abatimento (“slump”) deverá permitir a trabalhabilidade necessária para execução das faces laterais através de regularização com a desempenadeira.

4.2.3.10 Reaterro

O reaterro da cava, após a concretagem e retirada da forma, deverá ser executado com solo compactado em camadas. A adequação do solo, espessura da camada lançada e o equipamento leve de compactação deverão seguir as recomendações de projeto e ser previamente aprovados pela Fiscalização.

Deverão ser tomados os cuidados, principalmente para o caso de reaterros de fundações submetidas a esforços de tração, horizontais e momentos (sobretudo se o projeto prever a mobilização de empuxos laterais resistentes) e, também, para locais sujeitos a fluxo d’água (para se evitar erosões, etc..).

Os serviços para execução de fundações diretas deverão ser feitos o mais breve possível, evitando-se que a cava permaneça aberta mesmo após a execução do lastro de concreto, de modo que sejam evitados estufamentos do solo, infiltrações e, conseqüentemente, perda de sua qualidade inicial.

4.2.3.11 Considerações Gerais

Como considerações gerais, deverão ser cumpridas as seguintes exigências, de acordo com a NBR-6122/96 – “Projeto e Execução de Fundações”:

A base da fundação deve-se assentar a uma profundidade tal que garanta que o solo de apoio não seja influenciado pelos agentes atmosféricos, fluxos d’água, etc., e que, nas divisas com terrenos vizinhos, salvo quando a fundação for assente sobre rocha, essa profundidade não seja inferior a 1,5 m. Especial atenção deve ser dada a fundações junto a córregos, devido aos problemas de erosão, quando poderá ser necessária proteção especial do terreno.

Em casos de sapatas ou blocos de apoio próximos, porém em cotas divergentes, a fundação situada em cota mais baixa deve ser executada em primeiro lugar, a não ser que se tomem cuidados especiais. A reta de maior declive que passa pelos seus bordos deve fazer, com a vertical, um ângulo α , conforme mostra a Figura 5.2, com os seguintes valores mínimos:

Solos pouco resistentes: $\alpha=60^\circ$;

Solos resistentes: $\alpha=45^\circ$;

Rochas: $\alpha=30^\circ$.



4.2.3.12 Materiais Componentes do Concreto

Os materiais que não atenderem a estas especificações deverão ser removidos imediatamente do Canteiro de Obras sem ônus para a Contratante.

4.2.3.13 Cimento

O cimento deverá atender as exigências das Normas Brasileiras.

A aceitação do cimento na obra esta subordinada a execução de ensaios prévios de amostras do material proveniente das fontes de produção.

Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, novos ensaios deverão ser realizados.

Ao ser entregue a partida no Canteiro, se esta apresentar qualidades alteradas, devido ao mau acondicionamento no transporte, danos produzidos por insuficiência de proteção as intempéries, ou qualquer outro efeito, embora munida de certificado, deverá ser rejeitada, não sendo permitida a sua utilização na obra, da qual deverá ser imediatamente retirada.

O armazenamento do cimento deverá ser feito com proteção total contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos as suas qualidades e de maneira tal que permita uma operação de uso em que se empregue, em primeiro lugar, o cimento mais antigo antes do recém armazenado. O empilhamento máximo não deverá ser maior do que dez sacos.

O volume de cimento a ser armazenado na obra deverá ser suficiente para permitir a concretagem completa das pecas programadas, evitando-se interrupções no lançamento por falta de material.

Em face das características peculiares de comportamento dos cimentos, eventuais misturas de diferentes marcas poderão implicar em alguns efeitos inconvenientes (trincas, fissuras etc.), notadamente no que concerne as estruturas hidráulicas.

Sendo assim, o emprego de misturas de cimento de diferentes qualidades ficará na dependência de uma aprovação previa pela Fiscalização.

Para a substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser tomadas, as devidas precauções, para que não ocorram alterações sensíveis na trabalhabilidade, nas propriedades mecânicas e na durabilidade do concreto.

Nas peças de concreto aparente, o cimento empregado deverá ser de uma só marca e tipo, a fim de se garantir a homogeneidade de textura e coloração.

Não deverá ser utilizado cimento quente.

Poderá ser efetuada adição de Pozolana (NBR-5736) ou escoria (NBR-5735) de alto-forno nos cimentos Portland comum, desde que autorizados e em porcentagens definidas pela Fiscalização.

4.2.3.14 Agregado

Os agregados deverão atender as especificações da ABNT.

Caso o agregado não se enquadre nas exigências da NBR-7211, a liberação ficará a cargo da Fiscalização.



4.2.3.15 Armazenamento dos Agregados

Os diferentes agregados deverão ser armazenados em compartimentos separados, de modo a não haver possibilidade de se misturarem agregados de tamanhos diferentes. Igualmente, deverão ser tomadas precauções, de modo a não permitir mistura com materiais estranhos, que venham a prejudicar sua qualidade.

Os agregados que estiverem cobertos de pó ou materiais estranhos e que não satisfaçam as condições mínimas de limpeza deverão ser novamente lavados, ou, então, rejeitados.

4.2.3.16 Agregado Miúdo

A areia deverá ser natural, quartzosa, de grãos angulosos e ásperos ao trato, ou artificial, proveniente do britamento de rochas estáveis. Não deverá, em ambos os casos, conter quantidades notas de impurezas orgânicas, terrosas ou de material pulverulento. A areia deverá ser lavada sempre que for necessário.

Deverá ser sempre evitada a predominância de uma ou duas dimensões (formas achatadas ou alongadas), bem como a ocorrência de mais de quatro por cento de mica.

Periodicamente, ou quando se fizer necessário, serão feitos os ensaios de caracterização. Variações de granulométrica deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

4.2.3.17 Agregado Graúdo

Como agregado graúdo, poderá ser utilizado o seixo rolado da vasa de rios ou pedra britada de rocha estável, com arestas vivas. Isento de pó de pedra, materiais orgânicos, terrosos e não-reativos com os álcalis do cimento.

O agregado graúdo deverá ser completamente lavado antes de ser entregue na obra, seja qual for sua procedência.

Os grãos dos agregados devem apresentar-se com forma normal, ou seja, as três dimensões espaciais da mesma ordem de grandeza.

Periodicamente, ou quando se fizer necessário, serão feitos os ensaios de caracterização, para comprovação da qualidade e características do agregado.

Eventuais variações de forma e granulometria deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior a resistência do concreto.

O diâmetro máximo de agregado graúdo deverá ser o maior possível, mas, em nenhum caso, exceto quando autorizado por escrito pela Fiscalização, poderá exceder a menor, das seguintes dimensões:

1/5 da menor dimensão, correspondente ao elemento estrutural;

3/4 do espaçamento mínimo, entre duas barras.

4.2.3.18 Água de Amassamento

Deverá ser tal que não apresente impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com os compostos de cimento, como sais, álcalis ou materiais orgânicos em suspensão.

Não poderá conter cloretos em quantidade superior a 500 mg/L de CL, nem sulfato em quantidade superior a 300 mg/L de S04.



A água de amassamento deverá atender as especificações da NBR-8118.

A água potável de rede de abastecimento considerada satisfatória para ser utilizada como água de amassamento do concreto.

Caso seja necessária a utilização de água de outra procedência, deverão ser feitos em laboratório ensaios como a água em argamassa; as resistências obtidas deverão ser iguais ou superiores a 90% das obtidas com água de reconhecida qualidade e sem impurezas, aos sete e vinte e oito dias.

4.2.3.19 Aditivo

Sempre que considerado conveniente e aprovado pela Fiscalização, serão empregados aditivos na confecção do concreto.

O desempenho do aditivo será comprovado através de ensaios comparativos com um concreto “referência”, sem aditivo (CE-18XI6.02.001 da ABNT). Os aditivos deverão ser armazenados em local abrigado das intempéries, umidade e calor, por período não superior a seis meses.

O uso de aditivo acelerador de pega fica condicionado a uma aprovação pela Fiscalização, após anos de resultados de laboratório quanto à composição química aditiva.

Fica proibido o uso de aditivo acelerador de pega com composto ativo e base de cloreto de cálcio em estruturas de concreto armado e ou protendido.

4.2.3.20 Forma para Concreto

A execução das formas deverá obedecer aos itens 9 e 11 da NBR 6118 e NBR 8800.

As formas poderão ser feitas de tábuas de madeira, em bruto ou aparelhadas; madeira compensada; madeira revestida de placas metálicas de chapas de aço ou de ferro.

A madeira utilizada nas formas deverá apresentar-se isenta de nós fraturáveis, furos ou vazios deixados pelos nós. Fendas, rachaduras, curvaturas ou empenamentos.

A espessura mínima das tábuas a serem usadas deverá ser de 25 mm.

No caso de madeira compensada, esta mesma espessura será de no mínimo 10 mm. Caso onde haja necessidade de materiais de espessuras menores serão aprovados pela Fiscalização.

Entende-se como fazendo parte da “forma” não apenas a madeira em contato com o concreto, mas também toda aquela que for necessária a transferência das cargas para as cabeças das peças verticais de escoramento.

As formas serão usadas onde houver necessidade de conformação do concreto segundo os perfis de projeto, ou de impedir sua contaminação por agentes agressivos externos.

As formas deverão estar de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos do projeto. Qualquer parte da estrutura que se afastar das dimensões e ou posições indicadas nos desenhos deverá ser removida e substituída sem ônus adicional para a Contratante.

O projeto das formas será de responsabilidade da Contratada e deverá ser submetido a aprovação da Fiscalização. O que, entretanto, não a eximirá da responsabilidade por qualquer falha que possa ocorrer.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, mantendo-se rigidamente na posição correta e não sofrendo deformações.



Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem, untadas com produto que facilite a desforma e não manche a superfície do concreto.

As calafetações e emulsões que se fizerem necessárias somente poderão ser executadas com materiais aprovados pela Fiscalização.

A Fiscalização, antes de autorizar qualquer concretagem, fará uma inspeção para certificar-se de que as formas se apresentam com as dimensões corretas, isentas de cavacos, serragem ou corpos estranhos e de que a armadura está de acordo com o projeto.

As formas, desde que não sejam fabricadas com peças plastificadas, deverão ser saturadas com água, em fase imediatamente anterior a do lançamento do concreto, mantendo as superfícies úmidas e não encharcadas.

As formas remontadas deverão sobrepor o concreto endurecido, do lance anteriormente executado, em não menos de 10 cm e fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que, quando a concretagem for reiniciada, elas não se alarguem e não permitam desvios ou perda de argamassa nas juntas de construção. Serão usados, se necessário, vedações com isopor, parafusos ou prendedores adicionais para manter firmes as formas remontadas contra o concreto endurecido.

4.2.3.21 Cimbramento

As escoras deverão ser metálicas ou de madeira (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado.

A Contratada, antes de executar o cimbramento, deverá apresentar a Fiscalização, para aprovação, um projeto adequado do tipo de construção a ser executado, admitindo-se no cálculo que a densidade do concreto armado a de 2.500 kgf/m³.

Tal aprovação não eximira a Contratada das responsabilidades inerentes a estimativa correta das cargas, dos esforços atuantes e da perfeita execução dos serviços.

O controle de estabilidade deverá ser feito por meio de defletômetros ou nível de alta precisão, colocados de modo a visar pontos suscetíveis de arreamento.

A Contratada deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega.

Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra-flecha plenamente requerida na estrutura, bem como previstos meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção.

O ajustamento deverá ser feito de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento durante a sua remoção. Havendo recalques ou distorções indevidas, a concretagem deverá ser suspensa, retirando-se todo o concreto afetado.

Antes de se reiniciarem os trabalhos, o escoramento deverá ser reforçado e corrigido ate alcançar a forma primitiva. Nenhuma indenização caberá a Contratada por este trabalho suplementar, eventualmente necessário.

Quando a laje de cobertura for em forma de cúpula esférica, o cimbramento deverá conduzir a construção de paralelos da cúpula esférica, sobre os quais se apoiarão segmentos dos meridianos, de forma a manter um espaçamento conveniente e aproximadamente constante para os painéis de compensado das formas.



Deverão ser tomadas as precauções necessárias para se evitar concentrações de carga na laje de fundo do reservatório que suportara o escoramento da laje de cobertura.

A Fiscalização não liberara as concretagens sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.

4.2.3.22 Retirada das Formas e do Cimbramento

A retirada das formas e do cimbramento só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir as ações que sobre ele atuarem e vão conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor do módulo de deforma do concreto (EC) e a maior probabilidade de grande aumento da deforma lenta, quando o concreto será solicitado com pouca idade.

Para obras que não tenham controle tecnológico, deverão ser obedecidas as prescrições da NBR-8118, item 14, que indicam os seguintes prazos:

- faces laterais: três dias;
- faces inferiores: quatorze dias, tendo-se o cuidado de deixar pontaletes e transversinas, para impedir as deformações das panes concretadas;
- faces inferiores, sem pontaletes: vinte e oito dias.

Estes prazos poderão ser modificados, a critério da Fiscalização, desde que tenham sido atendidas as medidas de cura do concreto e verificada a resistência deste.

A operação de retirada do cimbramento, sendo uma fase particularmente importante no que se refere a transferência de cargas para a estrutura, deverá ser executada com segurança e dentro dos critérios estruturais adequados, sem choques e sem que apareçam esforços temporários não-previstos. Não poderá ser executada sem apresentação e aprovação, pela Fiscalização, do plano de descimbramento.

4.2.3.23 Armaduras

Os aços para armaduras destinadas às estruturas de concreto armado obedecerão a NBR-7480, observadas as disposições do item 10 da NB-8116. As telas de aço soldadas deverão obedecer a NBR-7481.

A estocagem de aço será fundamental para a manutenção de sua qualidade; assim, este deverá ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados a 75 mm, na mínima, do piso, ou a 0,30 m, no mínimo, do terreno natural. O solo subjacente deverá ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. Recomenda-se cobri-lo com plásticos ou lona, protegendo-o da umidade e do ataque de agentes agressivos. Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem, com redução de sua área efetiva maior do que 10%.

O armazenamento deverá ser feito separadamente para cada bitola, evitando-se colocar no mesmo lote bitolas diferentes. Deverão também ser tomados os cuidados para não torcer as barras, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.



A Fiscalização fará uma inspeção preliminar, onde deverá ser verificado se a partida está de acordo com o pedido e se apresenta homogeneidade geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, esfoliações, corrosão, graxa e lama aderente.

Os aços utilizados deverão apresentar a designação da categoria, da classe do aço e a indicação do coeficiente de conformação superficial, especialmente quando este for superior ao valor mínimo exigido para a categoria.

4.2.3.24 Armadura de Aço Comum

Corte e Dobramento

As barras e telas, antes de serem cortadas, deverão ser endireitadas, sendo que os trabalhos de retificação, de corte e de dobramento deverão ser efetuados com todo o cuidado, para que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material.

Os dobramentos das barras deverão ser feitos obedecendo-se ao especificado no item 12, Anexo 1 da NBR-7480, sempre a frio.

As tolerâncias de corte e dobramento ficarão a critério da Fiscalização. As emendas das barras e telas de aço soldadas deverão ser feitas obedecendo-se rigorosamente aos detalhes dos desenhos do projeto e ao item 6.3.5 da NBR 6116.

Montagem

Na montagem das armaduras, deverá ser observado o prescrito na NBR-8116.

A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo a que se mantenham firmes durante o lançamento do concreto, observando-se inalteradas as distancias das barras entre si e nas faces internas das formas. Permite-se, para isso, o uso de arame ou dispositivo de apoio (caranguejo etc.), desde que não sejam apoiados sobre o concreto magro.

Nunca, porém, será admitido o emprego de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha uma espessura menor que prescrita na NBR-8118 ou nessa especificação, prevalecendo a maior.

Na montagem das peças dobradas, a amarração deverá ser feita utilizando-se arame recozido, ou, então, pontos de solda, a critério da Fiscalização.

Instalação nas Formas

Deverão ser obedecidas todas as especificações contidas nos desenhos com tolerância para cobrimento da armadura de + 0,05 m.

Todos os cobrimentos deverão ser rigorosamente respeitados, de acordo com o projeto.

A fim de manter as armaduras afastadas das formas (cobrimento), não deverão ser usados espaçadores de metal, sendo, para tal, usadas semicalotas de argamassa com traço 1:2 (cimento: areia em volume), mantendo-se relação d'água/cimento máxima de 0,52 L/kg, com raio igual ao cobrimento especificado, as quais deverão dispor de arames para fixação as armaduras.



Os espaçadores deverão ter, ainda, uma resistência igual ou superior a do concreto das peças as quais serão incorporados.

Serão dispostas de maneira a apresentar, teoricamente um contato pontual com a forma.

Poderão também, alternativamente, ser usadas pastilhas de forma piramidal, desde que mantidos as dimensões do cobrimento e o contato pontual com a forma. Blocos de madeira, argamassa ou de concreto não serão admitidos como espaçadores.

Para travamento das formas, será permitido o uso de parafusos, tirantes de aço passantes ou de núcleo perdido, desde que estes recebam tratamento posterior, conforme metodologia descrita nesta Especificação.

Não será permitido o uso de tensores de forma passantes pelo interior de tubos plásticos em estruturas hidráulicas e em estruturas enterradas.

A utilização de tensores do tipo núcleo perdido deverá seguir orientação da Fiscalização.

Estes tensores deverão ser confeccionados de acordo com as Normas Brasileiras.

Limpeza das Armaduras.

As armaduras, antes do início da concretagem, deverão estar livres de contaminações, tais como incrustações de argamassa, salpicos de óleo ou tintas, escamas de laminação ou de ferrugem, terra ou qualquer outro material que, aderido as suas superfícies, reduza ou destrua os efeitos da aderência entre o aço e o concreto.

A Fiscalização deverá inspecionar e aprovar as armaduras em cada elemento estrutural depois que estas tenham sido colocadas, para que se inicie a montagem das formas.

As armaduras instaladas em desacordo com esta regulamentação serão rejeitadas pela Fiscalização e removidas pela Contratada, sem ônus para a Contratante.

Concreto

Além de todas as condições gerais estabelecidas nas especificações e relacionadas à boa técnica de execução e ao atendimento das Normas Brasileiras, dever-se-á, também, obedecer às condições específicas enunciadas a seguir, relativas à execução de estruturas hidráulicas.

As estruturas hidráulicas, bem como todas as estruturas auxiliares em contato permanente com a água, deverão apresentar as seguintes características básicas:

a) Absoluta Estanqueidade.

A Contratada deverá esmerar-se no que diz respeito à qualidade dos serviços e materiais empregados na obra, no sentido de construir uma estrutura de concreto impermeável que, independentemente da aplicação posterior de sistemas impermeabilizantes de qualquer natureza, se apresente sem vazamentos ou infiltrações de qualquer magnitude, como, por exemplo, através de:

- ✓ porosidades ou segregações no concreto;
- ✓ juntas de concretagem;
- ✓ trincas;



- ✓ interface entre o concreto e tubulações;
- ✓ juntas de dilatação.

b) Resistência e Estabilidade Estruturais

Reservatórios são, em geral, estruturas esbeltas e sensíveis, principalmente a movimentações da fundação. O conseqüente aparecimento de trincas ou fissuras se reflete de imediato na perda da estanqueidade.

Uma criteriosa e cuidadosa execução das fundações e da estrutura, com a aplicação de materiais de qualidade e resistência comprovadas e a fiel obediência ao projeto e as especificações, são requisitos indispensáveis para a construção de um reservatório estruturalmente resistente e estável.

c) Durabilidade

A resistência do concreto armado ou protendido a ambientes agressivos está intimamente ligada aos seguintes principais fatores:

- ✓ cobertura das armaduras, com especial atenção para a face inferior da laje de cobertura, onde as falhas de cobertura ocorrem com grande frequência;
- ✓ fator água/cimento - quanto maior a quantidade de água, maior a porosidade do concreto;
- ✓ tipo do cimento e consumo mínimo por m³;
- ✓ qualidade dos agregados, sendo que os de origem cristalina são, em geral, os mais resistentes;
- ✓ uma cura bem feita evita o fissuramento do concreto;
- ✓ qualidade da superfície e estanqueidade das formas - formas lisas e estanques resultam numa superfície menos porosa do concreto.

Dosagem

A Contratada submeterá a aprovação da Fiscalização, a dosagem de concreto que pretende adotar para atingir e respeitar os limites previstos nos critérios de durabilidade, a resistência característica da compressão (fck) indicada nos projetos. Para isso, deverá apresentar um certificado de garantia comprovando que tal dosagem cumpre esse requisito.

A dosagem do concreto deverá ser experimental, de acordo com o item 6.3.1 da NBR 6118.

Para alcançar o objetivo pré-fixado, deverão ser feitos, com a devida antecedência, antes de proceder a concretagem, testes de prova com misturas de diferentes composições. Os corpos-de-prova resultantes dessas diversas misturas, devidamente catalogados e individualizados, depois de submetidos aos ensaios especificados nos métodos NBR-5738 e NBR-5739 da ABNT, determinarão quais as dosagens a serem adotadas e aprovadas pela Fiscalização.

Uma vez determinada a dosagem, esta deverá ser obedecida integralmente na execução do concreto. Só poderá sofrer alterações se, em ensaios sucessivos, a critério da Fiscalização, ou sob proposta da Contratada devidamente aprovada, tais mudanças conduzirem ao mesmo resultado ou a resultados melhores que obtidos no primeiro ensaio.



Sempre que houver modificação nas características dos materiais componentes do concreto, ou outros motivos, a critério da Fiscalização, deverão ser feitos os ajustes necessários na dosagem.

A dosagem dos materiais deverá resultar em um concreto com trabalhabilidade compatível com as características das peças a serem concretadas, considerando-se suas dimensões, sua densidade e espaçamento das armaduras.

Para se obter a resistência e a durabilidade requeridas e dar a adequada proteção as armaduras contra os efeitos de um meio ambiente desfavorável, as quantidades de cimento não poderão ser inferiores aos valores mínimos, e a relação água/cimento não poderá ultrapassar os valores máximos.

Lançamento do Concreto

A Fiscalização deverá ser notificada, no mínimo, setenta e duas horas antes do lançamento do concreto para poder vistoriar o estado: das formas; armações; espaçamento das pastilhas; verificar as providências tomadas para fornecimento do concreto; conferir se no canteiro há material e equipamento suficientes para a execução do serviço e designar pessoa autorizada para acompanhar a concretagem e realizar o controle tecnológico do concreto.

Sendo satisfatória a vistoria, será autorizada a operação, desde que já sejam conhecidos os resultados dos testes para a determinação da resistência para cada traço de concreto a ser utilizado e a respectiva relação água/cimento.

O lançamento do concreto, exceto quando autorizado pela Fiscalização, só poderá ser feito durante as horas do dia, subordinado a temperatura ambiente, que não poderá ser inferior a 10°C nem superior a 32°C, e levando-se em consideração o estado do tempo. Esta operação não poderá ser feita em caso de chuva muito forte.

Quando a chuva se iniciar durante a operação de concretagem, a Fiscalização poderá autorizar a continuação do trabalho, desde que não venha a prejudicar o concreto, removendo as partes afetadas pela chuva até então incidentes sobre este.

A Fiscalização poderá autorizar a execução de lançamento nas horas noturnas, desde que a Contratada tenha instalado no local um sistema de iluminação eficiente, seguro e suficiente, para o bom andamento da operação e do controle por partes da Fiscalização.

No caso de temperatura ambiente superior a 32° C, deverão ser tomados cuidados especiais com respeito ao esfriamento dos agregados, conservação da relação água/cimento e procedimentos construtivos para se evitar a formação de “juntas-frias” devido ao início de pega do concreto.

Em dias muito quentes e ventilados, deverá ser evitado o início da concretagem de lajes no período da manhã, de modo a não permitir que a pega se inicie nas horas mais quentes do dia, o que facilmente se pode traduzir em fissuração de retração.

Esse tipo de serviço, de comum acordo com a Fiscalização, deverá ser iniciado no meio da tarde, após se certificar da baixa possibilidade de ocorrência de chuvas.

Em nenhum caso poderá ser excedido o prazo de 45 minutos entre o início e o fim do lançamento de carga completa de um caminhão-betoneira, para evitar possíveis segregações, salvo o concreto com utilização de aditivo retardador de pega.

Além desse prazo, a massa pronta e ainda não-aplicada será rejeitada e deverá ser removida do canteiro, não cabendo a Contratante nenhum pagamento por essa perda de material.



Em nenhuma hipótese se fará lançamento do concreto após início de pega, conforme o item 13.2 da NBR-6118.

O uso de grandes extensões de canaletas ou calhas afuniladas para conduzir o concreto até as formas será permitido somente quando autorizado pela Fiscalização. Se esse sistema for adotado, e a qualidade do concreto ao chegar à forma e seu manuseio não forem satisfatórios, a Fiscalização poderá interditar seu uso, substituindo esse método por outros adequados.

Nos locais de grande inclinação, as canaletas ou calhas deverão ser equipadas com placas de choque ou defletores, ou ser dispostas em trechos curtos com alteração na direção do movimento. Todas as canaletas, calhas ou tubos deverão ser mantidos limpos e livres de quaisquer resíduos de concreto endurecido.

As canaletas e as calhas abertas deverão ser metálicas ou revestidas de metal devendo aproximar-se o máximo possível do ponto de despejo. Quando a descarga tiver de ser intermitente, deverá ser instalada uma comporta ou outro dispositivo de regulação de descarga.

A altura máxima para lançamento do concreto será de até 1,50 m em peças esbeltas, como por exemplo, paredes de 2,00 m e, nos demais casos, a critério da Fiscalização. A distância entre dois pontos de lançamento do concreto não poderá ser maior que 2,00 m.

Ao se concretar a laje inferior, também serão, obrigatoriamente, concretados a mísula e o arranque das paredes, numa altura mínima que permita a sobreposição para montagem da forma subsequente.

Deverá ser elaborado e apresentado com antecedência mínima de setenta e duas horas o plano de concretagem a ser aprovado pela Fiscalização.

Durante a concretagem deverá ser feita uma lavagem com jato de água para expulsar a nata de cimento que eventualmente se tenha infiltrado nas bainhas.

Adensamento de Concreto

Todo o concreto lançado nas formas deverá ser adensado por meio de vibração. O número e tipo de vibradores, bem como sua localização, serão determinados pela Fiscalização.

O concreto deverá ser lançado nas formas em camadas horizontais, nunca superiores a 3/4 do comprimento da agulha dos vibradores, sendo logo em seguida submetido à ação destes.

A vibração deverá ser feita com aparelhos de agulha de imersão, com frequência de 5.000 a 7.000 rpm, tomando-se o cuidado de não prejudicar as formas nem deslocar as armaduras nelas existentes.

Cura do Concreto

As superfícies de concreto serão protegidas contra as condições atmosféricas causadoras de secagem prematura, de forma a se evitar a perda de água do material aplicado.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, e a aspersão de água deverá prolongar-se por sete dias. Nas superfícies das lajes deverá ser previsto o represamento de uma delgada lâmina d'água, assim, que se verifique o início de pega do concreto.

O período de cura, seus métodos e tempos de duração, especificados a seguir, deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.



A Cura pela Água

O concreto, depois de lançado, deverá ser conservado úmido por um período de tempo nunca inferior a sete dias. A cura pela água poderá ser executada por irrigação, lençol de água, camada de areia úmida ou panos de saco, molhados e espalhados em toda a superfície. A cura deverá ser iniciada logo após a verificação do início de pega nos trechos concretados. A água deverá ser do tipo da empregada na concretagem.

4.2.4 Impermeabilização

4.2.4.1 Impermeabilização de Piso c/ Argamassa de Cimento, Areia e Aditivo Impermeabilizante

A superfície do concreto deve ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de óleo, graxa, desmoldante ou qualquer outro material que interfira na perfeita aderência da argamassa de regularização.

O sistema flexível de proteção e impermeabilização para estruturas de concreto utilizado deve ser aprovado pela Fiscalização, conforme Norma específica.

A empresa aplicadora do sistema flexível de proteção e impermeabilização deve ser certificada pelo fabricante do produto, mediante apresentação de documento comprobatório.

A superfície que receberá o sistema flexível de proteção e impermeabilização deve ser previamente lavada com hidro-jateamento de alta pressão para retirada de partículas soltas e estar isentas de resíduos de óleo, graxa, desmoldante ou qualquer outro material que interfira na sua perfeita aderência, com a previa aplicação de “primer”, sempre que a superfície estiver úmida.

4.2.4.2 Blocos de Ancoragem Em Concreto Armado, Para Peças e Registros (Concreto Armado Fck 15 Mpa, Preparo Com Betoneira Incluindo Lançamento, Forma e Desforma)

Os blocos de concreto estrutural deverão ser assentados em juntas desencontradas, em amarrações ou a prumo, conforme especificado em projeto, de modo a garantir a continuidade vertical dos furos, especialmente para as peças que deverão ser amarradas.

Deverão ser previstas, nos elementos armados, visitas de limpeza para remoção do excesso de argamassa, as quais deverão ser fechadas antes do lançamento de concreto graute, com formas de madeira colocadas na parte externa da parede de bloco estrutural.

A execução do concreto estrutural deverá obedecer todas as condições gerais estabelecidas nas especificações e relacionadas à boa técnica de execução e ao atendimento das Normas Brasileiras, pertinentes ao assunto.

Estes itens compreendem a execução de concreto estrutural em geral, moldado "in loco" para fundações, meso e superestrutura, pisos, caixas em geral, canaletas, fossas, pavimentos, com fornecimento de mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, combustíveis, bem como tudo o que for necessário para a completa e perfeita execução do serviço incluindo fornecimento de todos os materiais, posto obra.



4.2.4.3 Limpeza e Preparo de Superfície Para Pintura.

Antes do início de qualquer pintura, as superfícies devem ser devidamente preparadas, eliminando-se as partes soltas, poeiras, manchas de gordura, sabão ou mofo, com auxílio de material apropriado, não sendo permitida a execução simultânea do preparo da superfície e da pintura. Após a remoção de todos os resíduos, as superfícies devem ser emassadas, regularizadas, lixadas e limpas.

A pintura deve ser feita somente após a secagem completa da superfície.

4.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.3.1 Fornecimento e Instalação de Materiais

4.3.1.1 Cabo Pp 750 V, 3 X 16 Mm Preto

O cabo de cobre isolado, como o próprio nome indica, conta com isolamentos específicos para cada aplicação, com o objetivo de conferir maior resistência e minimizar possíveis intervenções externas, de forma a promover maior segurança em seu uso, e reduzir, assim, as chances de choques elétricos, curto circuitos, de queima de equipamentos e componentes e possível geração de incêndio.

4.3.1.2 Automático de Bóia Superior / Inferior, *15* A / 250 V

A Bóia de nível permite o controle automático de nível de líquidos (água) em poços ou reservatórios através dos comandos de bombas e sistema de alarme.

4.3.1.3 Eletroduto de Pvc Rígido Roscável De 1 1/2 ", Sem Luva

Compreende o fornecimento e a instalação de eletroduto em PVC rígido, de sobrepor ou embutidos, visando a condução de fios ou cabos de energia.

4.3.1.4 Curva 180°, de Pvc Rígido Roscável, de 1 1/2", Para Eletroduto

Compreende o fornecimento e a instalação de conexões em Pvc, de sobrepor ou embutidos, visando a condução de fios ou cabos de energia.

4.3.1.5 Luva em Pvc Rígido Roscável, de 1 1/2", Para Eletroduto

As emendas entre trechos de tubos são feitas por meio de luvas rosqueadas. As luvas com essa função não são indicadas nos projetos. Não obstante, luvas são usadas amplamente, a fim de evitar desperdício de tubos.

4.3.1.6 Cabo de Cobre, Flexível, Classe 4 ou 5, Isolação em Pvc/A, Antichama Bwf-B, Cobertura Pvc-St1, Antichama Bwf-B, 1 Condutor, 0,6/1 Kv, Seção Nominal 4 Mm²

O cabo de cobre flexível, como o próprio nome indica, conta com flexibilidade específicos para cada aplicação, com o objetivo de conferir maior resistência e minimizar possíveis intervenções externas, de forma a promover maior segurança em seu uso.



4.3.1.7 Braço p/ Luminária Pública 1 X 1,50 M, em Tubo Aço Galv 3/4", P/ Fixação em Poste ou Parede - Fornecimento e Instalação

4.3.1.8 Luminária Aberta P/ Iluminação Pública, Tipo X-57 Peterco ou Equiv

As luminárias, incandescentes ou fluorescentes, são construídas de forma a apresentar resistência adequada e dimensões tais que propiciem espaço suficiente para as ligações elétricas.

Fornecimento de materiais e serviços para instalação de luminárias, conforme especificação que se segue: Instalar as luminárias fluorescentes completas de calhas, reatores, lâmpadas, soquetes e demais acessórios para perfeito funcionamento da iluminação.

4.3.1.9 Abraçadeira em Aço Para Amarração de Eletrodutos, Tipo D, Com 1 1/2" e Parafuso de Fixação

Utilizada para fixação de tubulações e outras.

Fabricado em Aço, é utilizada na instalação de tubulação hidráulica aparente, eletrodutos, etc., com a tubulação fixada através de uma cunha.

4.3.2 Entrada de Energia Padrão Monofásico em Poste Auxiliar (Fornecimento e Instalação de Materiais)

4.3.2.1 Alça Preformada de Contra Poste, em Aço Galvanizado, Para Cabo 3/16", Comprimento *860* Mm

A Alça Preformada de Contra Poste, destina-se a completar a fixação do cabo de aço ao poste nas aplicações onde se utiliza o próprio cabo de aço envolvendo o poste. É recomendada para uso em cabos EHS, HS e SM. É fabricada a partir de fios de aço galvanizados e após a formação recebe na parte interna um material abrasivo para melhorar o agarramento sobre o cabo.

4.3.2.2 Cabo Multiplexado, Isolação em Xlpe, 1 Kv, 10 Mm²

Os Cabos Multiplexados são utilizados em redes aéreas de distribuição de energia elétrica.

NBR - 8182: Cabos de potência multiplexados, autossustentados, com isolação sólida extrudada de polietileno termoplástico (PE) ou termofixo (XLPE) para tensões até 0,6/1kV.

4.3.2.3 Caixa Para Medidor Polifásico, em Policarbonato (Termoplastico), Com Disjuntor

Caixas destinadas a abrigar e instalar medidores de energia elétrica.

4.3.2.4 Disjuntor Tipo Nema, Monopolar de 60 Até 70a, Tensão Máxima de 240 V

Um disjuntor é um dispositivo eletromecânico, que funciona como um interruptor automático, destinado a proteger uma determinada instalação elétrica contra possíveis danos causados por curto-circuito e sobrecargas elétricas. A sua função básica é a de detectar picos de corrente que ultrapassem o adequado para o circuito, interrompendo-a imediatamente.



4.3.2.5 Conector Metálico Tipo Parafuso Fendido (Split Bolt), Para Cabos Até 16 Mm²

4.3.2.6 Conector Metálico Tipo Parafuso Fendido (Split Bolt), Com Separador de Cabos Bimetálicos, Para Cabos Até 25 Mm²

Os conectores e seus elementos de fixação, se previstos, devem ter superfícies lisas não apresentando trincas, riscos, lascas, furos, porosidades, rachaduras ou falhas, quaisquer que sejam sua natureza e origem.

As bordas dos conectores devem ser isentas de inclusões, arestas vivas, partes pontiagudas e rebarbas provenientes de usinagem imperfeita, que possam danificar os condutores nas canaletas ou embocaduras destes acessórios.

Os conectores devem ser isentos de reentrância e saliências que facilitem, o acúmulo e aderência de pó, sujeira e umidade.

Os parafusos e porcas dos conectores de parafuso devem ter rosca métrica e estar de acordo com as ABNT NBR 8852, ABNT NBR 8855, ABNT NBR 10107, ABNT NBR 11208, ABNT NBR ISO 68-1, ABNT NBR ISO 261, ABNT NBR ISO 262, ABNT NBR ISO 724 e ABNT NBR ISO 965 (todas as partes).

4.3.2.7 Fio de Cobre, Sólido, Classe 1, Isolação em Pvc/A, Antichama Bwf-B, 450/750v, Seção Nominal 10 Mm²

Recomendado para instalações em circuitos de força, luz, comandos, sinalizações em construções residenciais, comerciais, industriais etc.

Isolação: Composto termoplástico polivinílico (PVC/A) tipo BWF (Resistente à propagação de chamas). A isolação é feita em Dupla Camada sendo que a camada externa possui característica extra deslizante facilitando a aplicação do produto em eletrodutos.

4.3.2.8 Poste Conico Continuo em Aço Galvanizado, Reto, Engastado, H = 7 M, Diâmetro Inferior = *125* Mm

Compreende o fornecimento e a instalação de postes em Aço Galvanizado para a sustentação de luminárias e a montagem de ramais de entrada de energia em edificações.

Os postes serão fabricados em Aço Galvanizado, conforme projeto executivo, contínuos ou em trechos com redução de seção, de acordo com a sua finalidade. Poderão ser pintados ou não, também a depender do projeto.

Os postes serão assentados nos locais indicados no projeto executivo, devendo ser chumbados em base de concreto armado $f_{ck} = 15,0$ Mpa em, ao menos, 10% de sua altura.

As dimensões da base, assim como os detalhes de instalação e fixação do poste, deverão estar de acordo com o projeto executivo.

4.3.2.9 Terminal Metálico a Pressão 1 Cabo, Para Cabos de 4 A 10 Mm², Com 2 Furos Para Fixação

É utilizado em painéis elétricos, ligações de chaves disjuntoras, motores, máquinas, barramentos, quadros de distribuição elétrica entre outras. Tem sua aplicação em terminações de condutores de cobre e apresenta alta condutibilidade elétrica e resistência a corrosão, e ótimo contato elétrico



4.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

4.4.1 Serviços Iniciais

4.4.1.1 Locação de Rede de Água ou Esgoto

Este serviço consiste no levantamento planialtimétrico de uma poligonal aberta, buscando determinar, numa ligação entre duas áreas, aquela que alia a menor distância e a melhor condição técnica para implantação da unidade linear. Esta linha deverá ser piqueteada de 20,00 m em 20,00 m, observando-se todos os pontos, notáveis do caminhamento.

4.4.2 Fornecimento de Materiais Hidráulicos

4.4.2.1 Tubos PVC PBA JE CL 12

Os tubos de PVC rígido de junta elástica devem ser fabricados de cloreto de polivinila não plastificado, com adição de ingredientes a critério do fabricante, e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da Norma NBR 9815 e os demais quesitos de qualidade das especificações a que se destinam.

É admitido no processo de fabricação dos tubos, o emprego de reforços de outros materiais.

Os tubos devem ser fabricadas somente na classe 20, para pressão de serviço de 1 MPa, incluídas as variações dinâmicas.

Os tubos devem ser com bolsas (B) para anel de borracha.

Cada tubos deve trazer marcados de forma abreviada e indelével:

- Marca ou identificação do fabricante;
- Diâmetro(s) nominal(is);

4.4.2.2 Conexões de PVC

As conexões de PVC rígido de junta elástica devem ser fabricadas de cloreto de polivinila não plastificado, com adição de ingredientes a critério do fabricante, e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da Norma NBR 9815 e os demais quesitos de qualidade das especificações a que se destinam.

É admitido no processo de fabricação das conexões o emprego de reforços de outros materiais.

As conexões devem ser fabricadas somente na classe 20, para pressão de serviço de 1 MPa, incluídas as variações dinâmicas

As conexões devem ser com bolsas (B) para anel de borracha, exceto as curvas e reduções, que devem ser do tipo ponta (P) e bolsa (B).

Cada conexão deve trazer marcados de forma abreviada e indelével:

- Marca ou identificação do fabricante;
- Diâmetro(s) nominal(is);
- O número da norma.

Para as identificações das conexões são utilizadas as seguintes abreviaturas:

JE- junta elástica

P - ponta

B – bolsa



Na montagem das tubulações com junta elástica e junta elástica integrada, proceder conforme descrição abaixo:

- a) limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- b) introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa (JE);
- c) aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral, graxa ou sebo;
- d) riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- e) introduzir a ponta chanfrada do tubo até a marca referenciada no item “d”;
- f) usar alavancas para o acoplamento de tubos com diâmetros até 150 mm;
- g) usar “tirfor” no caso de juntas com diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, para o tracionamento das peças.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo dos Gabaritos, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) instalar perfeitamente as réguas, distantes entre si no máximo 10,00 m, com o objetivo de diminuir a catenária;
- b) esticar uma linha de nylon, sem emenda, bem tencionada, pelos pontos das réguas que indicam o eixo da canalização;
- c) colocar o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo no lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de nylon indica se o tubo está na indicação correta. O primeiro tubo a ser assentado deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

4.4.3 Carga, Transporte e Descarga de Tubos e Conexões.

Para ambos os casos, os serviços consistem na carga, transporte e descarga dos materiais ficando a critério da Fiscalização a autorização do volume. A distância admitida para lançamento será de acordo com o projeto.

Os tubos e peças deverão ser retirados de seus depósitos locais e inspecionados pela Contratada, ou por pessoal por ela credenciado.

A partir do manuseio para a retirada, carga e transporte, qualquer dano causado ao material será de exclusiva responsabilidade da Contratada, devendo esta repor qualquer material eventualmente danificado.

Os tubos deverão ser armazenados em depósitos dentro do canteiro de serviços ou, a critério da Fiscalização, dispostos ao longo do caminhamento das valas. A carga e descarga deverão ser efetuadas com o devido cuidado, evitando-se choques, rolamento e, sempre que necessário, utilizando-se meios mecânicos.

4.4.4 Movimento de Terra

Abrange todos os serviços de escavação, aterro, compactação, carga, descarga e transporte dos materiais provenientes de escavações.

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.



Todos os serviços devem ser executados de acordo com os critérios determinados, obedecendo-se a cotas e perfis previstos em projeto.

4.4.4.1 Escavação Mecanizada de Vala

Escavação mecânica de valas, em solo seco, com emprego de retro-escavadeira de acionamento hidráulico. Compreende a escavação em si, regularização, acerto e nivelamento manual do fundo da vala e a descarga do material escavado à beira da vala ou diretamente em caminhões basculantes.

Os equipamentos de proteção incluem tapumes fixos e móveis, cercas e grades portáteis, passadiço e travessia (pedestres e veículos).

Antes de iniciar a escavação, o Construtor pesquisará as eventuais interferências existentes no local, para que não sejam danificados os tubos, caixas, postes, etc., na zona atingida pela escavação e elaborará com detalhes o “Plano de Escavação” que será submetido à aprovação da Fiscalização, que deverá atender ao cronograma de execução das obras.

Caso ocorra qualquer dano nas interferências supra citadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta do Construtor, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Aplica-se, conforme a profundidade, para efeito de remuneração o preço correspondente.

As profundidades mínimas referem-se à distância entre a geratriz superior da tubulação e o nível do terreno. Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados aos tipos e profundidades de escavação.

As valas deverão ser escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitado o alinhamento e as cotas indicadas em projeto. Para a distribuição de água, as valas abertas com dimensões inferiores às definidas serão medidas pelas dimensões reais executadas. No caso de excesso nas dimensões definidas, estas somente serão medidas, se justificadas pela contratada e aprovadas formalmente pela fiscalização através de registro no DO (Diário de Obras), recomendando-se a anexação, ao processo de medição, de documentos comprobatórios, tais como: laudos, fotos e outros. Quanto à extensão máxima de abertura de valas, devem-se considerar as condições locais de trabalho, o trânsito, o tempo necessário à progressão contínua das obras e a necessidade de serviços preliminares. Qualquer excesso de escavação ou depressão do fundo da vala, proveniente de erro na escavação, deverá ser preenchido com areia, pó-de-pedra ou outro material de boa qualidade, aprovado pela fiscalização e sem ônus para a Contratante.

4.4.4.2 Escavação Manual de Vala. Excluindo Esgotamento / Escoramento

Escavação manual de valas, em solo seco, onde não se justifique ou seja incompatível o emprego de meios mecânicos, com regularização, acerto e nivelamento do fundo da vala, deposição e arrumação do material escavado à beira da escavação, de modo a não permitir, com segurança, o seu retorno a vala.

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.



4.4.4.3 Regularização e Compactação de subleito de solo predominantemente argiloso
Consiste no preparo da base, lançamento manual de reaterro, espalhamento e regularização das camadas pela remoção de torrões secos e material conglomerado.

Execução

4.4.4.4 Reaterro Manual Apilado com Soquete

O solo destinado ao reaterro de valas deve ser, preferencialmente, o próprio material da escavação da vala, desde que este seja de boa qualidade. Caso contrário o material deve ser importado.

O solo para reaterro deve: - possuir $CBR \geq 2\%$ e expansão $< 4\%$; - ser isento de matéria orgânica. Não se admite a utilização de materiais de qualidade inferior ao do terreno adjacente.

Equipamentos manuais: soquetes.

4.4.5 Assentamento de Material Hidráulico/ Mecânico

O tipo de tubo a ser utilizado deve ser o definido em projeto. Na execução dos serviços devem ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria destes serviços são executados em áreas públicas, devem ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho devem ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Devem ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deve seguir paralelamente a abertura da vala.. Sempre que o trabalho for interrompido, tanto durante o período de trabalho, como no final de cada jornada diária, o último tubo assentado deve ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Os tubos devem sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, devem ser obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões, caso haja a necessidade, devem ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

As tubulações de água devem ser suficientemente protegidas contra contaminação, sendo proibida a sua passagem em poços absorventes, fossas e quaisquer outros locais ou compartimentos passíveis de causar contaminação.

Nas tubulações (água) deve ser observado um recobrimento mínimo final de 0,65 m nos passeios e 0,90 m nas ruas, admitindo-se recobrimentos inferiores no caso de ramais prediais. No caso de redes coletoras em travessias, cujo recobrimento esteja entre 0,90m e 1,10m a tubulação deve ser envelopada com areia até 0,10m acima da geratriz superior do tubo.



4.5 LIGAÇÕES DOMICILIARES

Ligação predial é um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do cliente. As ligações prediais somente serão executadas após serem liberadas pela fiscalização.

A execução de ligações prediais de água deve obedecer, além do que está descrito neste manual, as demais normas e especificações que estiverem em vigor.

As ligações são classificadas de acordo com a posição da rede pública em relação ao imóvel.

4.5.1 Fornecimento de Materiais Hidráulico/ Mecânico

Materiais

Todo o material para a execução dos serviços será fornecido pela Contratada, à exceção dos hidrômetros e mureta, que poderão ser fornecidos também pela Contratante

Colares de tomada

Os colares de tomada para as derivações em redes com diâmetros de 50, 75 ou 100mm, deverão ser fabricados em PVC rígido, com travas e saída roscável de 1/2".

Para diâmetros superiores deverão ser utilizados colares de tomada de ferro fundido.

Nas ligações de grandes consumidores, quando utilizado colar de tomada, este deverá possuir saída de 1". Nos demais casos, as redes serão seccionadas para colocação de tês com derivação de 50mm.

4.5.2 Assentamento de Material Hidráulico/ Mecânico

O tipo de tubo a ser utilizado deve ser o definido em projeto. Na execução dos serviços devem ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria destes serviços são executados em áreas públicas, devem ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho devem ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Devem ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deve seguir paralelamente a abertura da vala.. Sempre que o trabalho for interrompido, tanto durante o período de trabalho, como no final de cada jornada diária, o último tubo assentado deve ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Os tubos devem sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, devem ser obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões, caso haja a necessidade, devem ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

As tubulações de água devem ser suficientemente protegidas contra contaminação, sendo proibida a sua passagem em poços absorventes, fossas e quaisquer outros locais ou compartimentos passíveis de causar contaminação.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA VILA TEILÂNDIA NO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU/PA.

Sumário

1	DESCRIÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO	3
1.1	OBJETIVO	3
1.2	DISPOSIÇÕES GERAIS	3
1.3	DESCRIÇÃO SUCINTA DA OBRA	3
1.4	ABREVIATURAS	3
1.5	DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	3
1.5.1	CONDIÇÕES DE SIMILARIDADE	3
1.6	MÃO-DE-OBRA E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	4
1.7	RESPONSABILIDADE TÉCNICA E GARANTIA	4
1.8	PROJETOS	4
1.9	DIVERGÊNCIAS	4
1.10	NORMAS DE SEGURANÇA	4
2	DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS	5
2.1	Aspectos gerais	5
2.2	Andamento do serviço	5
3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	5
3.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	5
3.2	CANTEIRO DE OBRAS	5
3.2.1	PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA	5
3.2.2	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO	6
3.2.3	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA	7
4	SETOR DE OPERAÇÕES	9
4.1	CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR 6" X 150 M.	9
4.1.1	Deslocamento e mobilização de pessoal e equipamentos	9
4.1.2	Construção de tanques (cisternas)	9
4.1.3	Fluído de perfuração	9
4.1.4	Perfilagem Geofísica	9
4.1.5	Diâmetro de poço	9
4.1.6	Materiais Construtivos	9
4.1.7	Limpeza e desenvolvimento	9
4.1.8	Desinfecção	10
4.1.9	Coleta e análises da água	10
4.1.10	Proteção sanitária	10
4.1.11	Ensaio de vazão	10
4.1.12	Cimentação impermeável, necessário ao isolamento	10



4.1.13	Elaboração de relatório do poço	10
4.2	RESERVATÓRIO ELEVADO	12
4.2.1	Serviços Iniciais.....	12
4.2.2	Movimento de Terra.....	12
4.2.3	Fundação e Estruturas.....	13
4.2.4	Impermeabilização	26
4.3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	27
4.3.1	Fornecimento e Instalação de Materiais.....	27
4.3.2	Entrada de Energia Padrão Monofásico em Poste Auxiliar (Fornecimento e Instalação de Materiais).....	28
4.4	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	30
4.4.1	Serviços Iniciais.....	30
4.4.2	Fornecimento de Materiais Hidráulicos	30
4.4.3	Carga, Transporte e Descarga de Tubos e Conexões.....	31
4.4.4	Movimento de Terra.....	31
4.4.5	Assentamento de Material Hidráulico/ Mecânico	33
4.5	LIGAÇÕES DOMICILIARES	34
4.5.1	Fornecimento de Materiais Hidráulico/ Mecânico	34
4.5.2	Assentamento de Material Hidráulico/ Mecânico	34



1 DESCRIÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO

1.1 OBJETIVO

As presentes especificações técnicas visam a estabelecer as condições gerais para execução da obra de **IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA VILA TEILÂNDIANO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU/PA.**

1.2 DISPOSIÇÕES GERAIS

As LICITANTES deverão fazer um reconhecimento no local da obra antes da apresentação das propostas, a fim de tomar conhecimento da situação atual das instalações, da extensão dos serviços a serem executados, das dificuldades que poderão surgir no decorrer da obra, bem como cientificarem-se de todos os detalhes construtivos necessários a sua perfeita execução. Os aspectos que as LICITANTES julgarem duvidosos, dando margem a dupla interpretação, ou omissos nestas Especificações, deverão ser apresentados à FISCALIZAÇÃO através de fax e elucidados antes da Licitação da obra. Após esta fase, qualquer dúvida poderá ser interpretada apenas pela FISCALIZAÇÃO, não cabendo qualquer recurso ou reclamação, mesmo que isso venha a acarretar acréscimo de serviços não previstos no orçamento apresentado por ocasião da Licitação.

1.3 DESCRIÇÃO SUCINTA DA OBRA

A obra consistirá na construção de Sistema de Abastecimento de Água, constituído de Captação de água subterrânea, implantação de clorador de pastilha, adução, reservatório elevado, rede de distribuição e ligações domiciliares com as seguintes características principais:

1.4 ABREVIATURAS

No texto destas especificações técnicas serão usadas, além de outras consagradas pelo uso, as seguintes abreviaturas:

FISCALIZAÇÃO: Engenheiro ou preposto credenciado pela Prefeitura.

CONTRATADA: Firma com a qual for contratada a execução das obras.

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CREA: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

NBR: Norma Brasileira de Regulamentação.

NR: Norma Regulamentadora.

1.5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Serão documentos complementares a estas especificações técnicas, independentemente de **MATERIAIS**

Todos os materiais necessários serão fornecidos pela CONTRATADA. Deverão ser de primeira qualidade e obedecer às normas técnicas específicas citadas neste documento. As marcas citadas nestas especificações constituem apenas referência, admitindo-se outras previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

1.5.1 CONDIÇÕES DE SIMILARIDADE

Os materiais especificados poderão ser substituídos, mediante consulta prévia à FISCALIZAÇÃO, por outros similares, desde que possuam as seguintes condições de



similaridade em relação ao substituído: qualidade reconhecida ou testada, equivalência técnica (tipo, função, resistência, estética e apresentação) e mesma ordem de grandeza de preço.

1.6 MÃO-DE-OBRA E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

A CONTRATADA deverá empregar somente mão-de-obra qualificada na execução dos diversos serviços. Cabem à CONTRATADA as despesas relativas às leis sociais, seguros, vigilância, transporte, alojamento e alimentação do pessoal, durante todo o período da obra.

A CONTRATADA se obriga a fornecer a relação de pessoal e a respectiva guia de recolhimento das obrigações com o INSS. Ao final da obra, deverá ainda fornecer a seguinte documentação relativa à obra: - Certidão Negativa de Débitos com o INSS; - Certidão de Regularidade de Situação perante o FGTS e - Certidão de Quitação do ISS referente ao contrato.

1.7 RESPONSABILIDADE TÉCNICA E GARANTIA

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, as ART referentes à execução da obra, incluindo os fornecidos pela CONTRATANTE. A guia da ART deverá ser mantida no local dos serviços. Com relação ao disposto no Art. 618 do Código Civil Brasileiro, entende-se que o prazo de 05 (cinco) anos, nele referido, é de garantia e não de prescrição. O prazo prescricional para intentar ação civil é de 10 anos, conforme Art. 205 do Código Civil Brasileiro.

1.8 PROJETOS

O projeto serão fornecidos pela CONTRATANTE. Se algum aspecto destas especificações estiver em desacordo com normas vigentes da ABNT, CREA prevalecerão à prescrição contida nas normas desses órgãos.

1.9 DIVERGÊNCIAS

Em caso de divergência, salvo quando houver acordo entre as partes, será adotada a seguinte prevalência: - as normas da ABNT prevalecem sobre estas especificações técnicas e estas, sobre os projetos e caderno de encargos; - as cotas dos desenhos prevalecem sobre suas dimensões, medidas em escala; - os desenhos de maior escala prevalecem sobre os de menor escala e - os desenhos de datas mais recentes prevalecem sobre os mais antigos.

1.10 NORMAS DE SEGURANÇA

Deverão ser obedecidas todas as normas de segurança vigentes no país e especialmente as seguintes:

- NBR 7678 (NB 252/82) - Segurança na execução de obras e serviços de construção
- NR 1 - Disposições gerais
- NR 06 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
- NR 26 - Sinalização de Segurança
- NR 35 - Trabalho em Altura



2 DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

2.1 Aspectos gerais

Os serviços a serem executados deverão obedecer, no geral, ao projeto e suas alterações, relação quantitativa dos serviços, além do exposto nas especificações e normas brasileiras. A contratada deverá executar os serviços empregando mão-de-obra habilitada e técnicas e materiais rigorosamente enquadrados nas especificações estabelecidas.

Correrão às expensas da contratada e sem direito a qualquer indenização ou prazo, não só a demolição e conseqüente reconstituição de qualquer obra ou instalação realizada inadequadamente, como ainda, se for o caso, a substituição de material inadequado ou de má qualidade. A contratada deverá efetuar todos os entendimentos necessários com a empresa concessionária de distribuição de energia e com órgãos federais, estaduais e municipais competentes, ou outros que se fizerem necessários, à execução de ligação de energia elétrica.

Quando houver necessidade de execução de serviços de desmatamento, a contratada deverá entrar em contato com os órgãos responsáveis, estaduais ou federais, para providenciar as licenças necessárias. Também é de responsabilidade da contratada a obtenção de autorizações dos órgãos competentes para rompimento de pavimentos de rua, alteração de tráfego, remanejamento de interferências, etc.

2.2 Andamento do serviço

Antes do início de qualquer serviço referente à obra, deverão estar reunidos e organizados no local de trabalho todo o pessoal, materiais, equipamentos, acessórios e ferramentas necessárias e suficientes para garantir sua execução e a continuidade da obra sem interrupção dentro da melhor técnica até sua conclusão.

3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

3.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Deslocamento de máquinas, equipamentos, ferramentas, e materiais para a execução das obras e sua posterior remoção do canteiro.

Todos os materiais, equipamentos e demais instrumentos de serviços, deverão ser transportados pelo contratado para atender as necessidades de execução das obras de acordo com imposição natural do porte e projeto específico.

Entretanto a relação de equipamento principal exigido por ocasião da licitação, e mesmo a posteriore, solicitada pela fiscalização, deverá ser previamente vistoriada e aprovada para que suste os efeitos esperados.

O transporte dos equipamentos à obra bem como sua remoção para eventuais consertos, ou remoção definitiva da obra ocorrerá por conta e risco da contratada.

3.2 CANTEIRO DE OBRAS

3.2.1 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

As placas relativas às obras serão fornecidas pela contratada de acordo com modelos definidos pelo contrato, devendo ser colocadas e mantidas durante a execução da obra em locais indicados pela fiscalização.

Na instalação das diversas frentes de serviço da obra deverão ser instaladas placas de identificação e de esclarecimento à população sobre os serviços a serem executados, seguidas as seguintes instruções:



As placas deverão ser fixas, conforme projeto, e deverão ser utilizadas de acordo com a recomendação da fiscalização.

As placas poderão ser colocadas sobre o solo, ao lado das obras em execução, utilizando-se estrutura de madeira, de acordo com suas dimensões, conforme indicado pela fiscalização.

Deverão ser observadas e retiradas previamente, as interferências com galhos, arame, etc, para assegurar a colocação e a perfeita visualização das placas.

As placas de obra serão executadas em chapas metálicas, prévia e convenientemente tratadas para receber a pintura dos símbolos e mensagens.

O fornecimento abrange as operações de corte, tratamento e pintura das placas. Será utilizada chapa bitola 16, em dimensões variadas de acordo com a solicitação da FISCALIZAÇÃO e previsão dos projetos.

Para se obter pintura adequada é essencial a preparação da superfície metálica, de forma a livrá-la de graxa e ferrugem e protegê-la contra oxidação.

Os suportes serão dimensionados de acordo com as dimensões da placa, em madeira de lei da região, devidamente imunizados com preservativo hidrossolúvel, chanfrados nos quatro cantos.

Os parafusos serão galvanizados.

Os locais e quantidades de placas de obra serão determinados pela FISCALIZAÇÃO, que emitirá autorização para a sua colocação.

A colocação abrange todos os serviços necessários à instalação das placas nos locais determinados pela fiscalização, atentando para a correta fixação das mesmas.

Estão inclusos neste item todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários ao fornecimento, transporte e colocação das placas no campo inclusive a fixação das mesmas nos locais indicados.

O fornecimento e colocação das placas em campo deverão seguir as instruções da FISCALIZAÇÃO através dos projetos executivos ou instruções de campo, determinando a maneira de sua aplicação e locais.

3.2.2 LIMPEZA MANUAL DO TERRENO.

Compreende o fornecimento de equipamentos, mão-de-obra e ferramentas necessárias à execução do desmatamento, destocamento e limpeza da área de implantação da obra.

É caracterizada pelo uso de equipamento manual onde há remoção de solo vegetal, vegetação rasteira, pequenos arbustos, detritos etc., de tal modo que em seguida possa ser feita a demarcação e início efetivo da obra.

O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade.

O destocamento compreende a operação de escavação ou desenraizamento total de todas as árvores, arbustos e troncos.

A limpeza consiste na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento e destocamento, assim como das pedras, arames e qualquer outro objeto que se encontre nas áreas desmatadas, e a remoção de matéria orgânica pela escavação de uma camada de, no máximo, 20 cm de terreno desmatado e que impeçam o desenvolvimento normal das tarefas de construção e ponham em risco a estabilidade das obras ou o trânsito sobre elas.



As árvores e arbustos deverão ser cortados, o mais rente ao chão possível, não podendo em caso algum ultrapassar a altura de 15 cm em relação ao solo. As árvores com diâmetro maior que 8 centímetros deverão ter os galhos cortados, empilhados em local indicados pela FISCALIZAÇÃO e colocados.

Deverão ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, que pela situação não interfiram no desenvolvimento do serviço.

Será atribuída a contratada a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de porte. O porte da obra a ser implantada é que definirá a largura ideal. Para o caso de obras lineares a largura máxima admitida é de 5 metros. Competirá à Fiscalização determinar a faixa de trabalho no campo.

A operação de limpeza deverá efetuar-se invariavelmente antes dos trabalhos de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes.

3.2.3 EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA

Compreende a construção de todas as edificações e instalações prediais necessárias ao barracão de obra, inclusive com eventual aluguel de terreno, considerando o reaproveitamento das unidades existentes quando possível. Incluem-se neste item, a abertura e conservação de acessos, cercas e/ou painéis de vedação e portões.

O local de implantação do canteiro deverá ser aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO, possuir área compatível com o volume dos serviços e a logística necessária para o apoio e execução das obras.

As providências para obtenção do terreno para o canteiro da obra, inclusive despesas de qualquer natureza que venham a ocorrer, são de responsabilidade exclusiva da contratada.

Quando do encerramento da obra, o local do canteiro deverá ser completamente limpo, inclusive com serviços de fechamento de poços e fossas, retirada de entulhos, baldramas, fundações, postes, redes, etc.

As edificações provisórias serão construídas em estrutura de madeira de lei, com piso cimentado, painéis de vedação em chapas de compensado 10 mm pintadas com tinta PVA e cobertura em telhas onduladas de fibrocimento 06 mm, podendo, a critério da contratada mediante a aprovação da fiscalização, serem construídos em outro tipo de material, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

Deverão ser observadas as condições de higiene e segurança do trabalho.

- Instalações hidro-sanitárias

Na infra-estrutura de esgotamento sanitário do barracão de obras, caso não se disponha de rede coletora próxima, deve ser adotado o uso de fossas sépticas, as quais devem ser localizadas distantes dos cursos d'água e de poços de abastecimento de água, a fim de se evitar a poluição dos mesmos. O efluente líquido das fossas sépticas, que apesar de ter sido submetido a tratamento primário apresenta certo grau de contaminação, deve ser destinado a sistemas de infiltração no solo: sumidouros, valas de filtração ou infiltração, sendo que a solução a ser adotada depende de condições topográficas e das características de absorção do solo no local.



- Rede de energia elétrica

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para a instalação da rede predial de energia elétrica das edificações provisórias do canteiro de obra e frentes de serviço.

Todo equipamento deve ter sinalização com placas ou lâmpadas indicando que está em operação. Os acionamentos das chaves de operação devem ter sinalizadas as posições "ligado" e "desligado" e possibilitar manobras rápidas em caso de emergência. Os locais onde estão instaladas as chaves devem ser de fácil acesso, não podendo ser obstruídos por equipamentos, materiais ou entulhos de qualquer natureza.

As instalações elétricas de todas as unidades componentes do canteiro de obra e frentes de serviço, compreendendo as instalações de força, iluminação interna e externa, para raios e sub-estações, serão executadas rigorosamente de acordo com os seus respectivos projetos, apresentados pela CONTRATADA e previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão satisfazer as prescrições das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas e de acordo com as exigências da concessionária de energia elétrica local, cabendo à contratada tomar todas as providências necessárias ao fornecimento de energia.



4 SETOR DE OPERAÇÕES

4.1 CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR 6" X 150 M

Foram consideradas as orientações da norma NBR 12212 e NBR 12244 de 1999, que define as condições necessárias para os Projetos de poço para captação de água subterrânea. São as seguintes as atividades a serem desenvolvidas segundo as normas referidas.

4.1.1 Deslocamento e mobilização de pessoal e equipamentos

Deslocamento de equipamentos e pessoal para realizar as atividades. Uma vez realizada essa atividade, será realizada a respectiva desmobilização.

4.1.2 Construção de tanques (cisternas).

Construção de tanques para decantação e circulação do fluído de perfuração.

4.1.3 Fluído de perfuração

Deverá ser utilizado fluído de perfuração à base de bentonita.

4.1.4 Perfilagem Geofísica

Deverá ser utilizada a perfilagem executada anteriormente, a qual demonstra o “trend” da fissura na rocha.

4.1.5 Diâmetro de poço

Diâmetro nominal do poço será de 6 polegadas (157mm).

4.1.6 Materiais Construtivos

Revestimento com Tubo em PVC Geomecânico Nervurado, Standard, diam. 6”, até a base do satrolito.

4.1.7 Limpeza e desenvolvimento

Limpeza e desenvolvimento do poço, com hexametáfosfato de sódio, havendo troca do fluído de perfuração por água limpa, vagarosamente. O desenvolvimento se dará pelo método “Air Lift” com uso de polifosfato, sendo utilizado um compressor com capacidade compatível ao serviço.



4.1.8 Desinfecção

Desinfecção do poço com hipoclorito de cálcio com 2ppm de cloro ativo.

4.1.9 Coleta e análises da água

Análise físico química e bacteriológica de água com determinação dos seguintes parâmetros: coliformes totais, coliformes fecais, estreptococos fecais, condutividade elétrica, alcalinidade total, cor, pH, ferro, sulfatos, manganês, temperatura e sódio, seguindo as orientações da Portaria MS vigente no período de execução da obra.

4.1.10 Proteção sanitária

Será construída proteção sanitária de 2,0 x 2,0 x 0,30m

4.1.11 Ensaio de vazão

Após conclusão do poço, será realizado ensaio de vazão, para a determinação das características hidrodinâmicas do aquífero, para determinação da vazão de exploração e dos parâmetros hidráulicos, também será realizado ensaio de bombeamento e de produção em múltiplos estágios. O teste de vazão deverá ser realizado com Conjunto Motor-bomba submersa com vazão e altura manométrica compatíveis com a produção do poço, ficando a cargo da Contratada o fornecimento e instalação do mesmo.

O tempo de duração do teste de vazão não poderá ser inferior a 24:00 horas.

4.1.12 Cimentação impermeável, necessário ao isolamento.

- Para prevenir riscos de contaminação ou mineralização, o poço será cimentado em sua parte superior até uma camada impermeável, necessário ao isolamento.

- O processo de cimentação utilizado vai permitir o fechamento do espaço anelar concêntrico com o revestimento definitivo.

- Serão indicados os trechos a serem cimentados, estimado de 0 a -10m.

- O material a ser empregado na cimentação (isolamento) será Argila expansiva em palletes.

4.1.13 Elaboração de relatório do poço

Relatório elaborado seguindo as instruções da norma 12212/1999 da ABNT, que inclui uma descrição das características hidro geológicas da área, tipo de aquífero, descrição das características litológicas do poço, elaboração do perfil litológico e construtivo do poço.

A Contratada deverá apresentar relatório completo de construção do poço contendo as seguintes informações:

- Introdução
- Litologia
- Descrição dos serviços executadas
 - ✓ Perfuração
 - ✓ Dimensionamento dos filtros e pré-filtros



- ✓ Revestimento
- ✓ Limpeza e desenvolvimento
- ✓ Alinhamento e verticalidade
- ✓ Teste de produção
- ✓ Medida de teor de areia
- ✓ Perfil litológico.
- ✓ Ensaio de vazão
- Curva característica do poço
- Comentários e recomendações finais
- Anexos
 - ✓ Croquis de locação do poço
 - ✓ Fichas de descrição das amostras
 - ✓ Fichas de tempo de penetração
 - ✓ Perfil composto
 - ✓ Análises granulométricas
 - ✓ Ensaio de tração na solda do revestimento
 - ✓ Certificado de qualidade da tubulação
 - ✓ Ficha resumo do poço
 - ✓ Análise físico-química da água.



4.2 RESERVATÓRIO ELEVADO

4.2.1 Serviços Iniciais

4.2.1.1 Locação Convencional de Obra, através de gabarito de tábuas corridas pontaletadas, 2 utilizações.

Este serviço consiste em efetuar o traçado em madeira de modo a determinar a posição dos pontos principais de construção. Esta locação planimétrica se fará com auxílio de planta de situação.

A madeira será em tábuas de pinho 3ª, de 1" x 15cm, virola ou outra aceita pela fiscalização. As madeiras serão niveladas e fixas em pontalotes ou barrotes de pinho 2" x 2" cravada em intervalos de 1,5 metros a fim de evitar a deformação do quadro. A estaca de apoio da madeira deve ser fixada em solo firme, e muitas vezes receber concretagem em seu fundo para melhor rigidez. Deve também receber fixação auxiliar de duas pernas abertas a 45 graus a fim de evitar o deslocamento da estaca e conseqüentemente dos eixos definidos.

O quadro deve estar fixo e firme e não pode ser permitido que se encoste no quadro de madeira como apoio do corpo, pois este fato pode promover o deslocamento dos pontos dos eixos já determinados.

As madeiras devem ser emendadas de topo, com baguele lateral de fixação, e manter o mesmo alinhamento retilíneo em suas arestas superiores.

4.2.2 Movimento de Terra

Abrange todos os serviços de escavação, aterro, compactação, carga, descarga e transporte dos materiais provenientes de escavações.

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.

Todos os serviços devem ser executados de acordo com os critérios determinados, obedecendo-se a cotas e perfis previstos em projeto.

4.2.2.1 Escavação Manual de Vala. Excluindo Esgotamento / Escoramento

Escavação manual de valas, em solo seco, onde não se justifique ou seja incompatível o emprego de meios mecânicos, com regularização, acerto e nivelamento do fundo da vala, deposição e arrumação do material escavado à beira da escavação, de modo a não permitir, com segurança, o seu retorno a vala.

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.

4.2.2.2 Regularização e Compactação de subleito de solo predominantemente argiloso

Consiste no preparo da base, lançamento manual de reaterro, espalhamento e regularização das camadas pela remoção de torrões secos e material conglomerado.

Execução

4.2.2.3 Reaterro Manual Apiloado com Soquete

O solo destinado ao reaterro de valas deve ser, preferencialmente, o próprio material da escavação da vala, desde que este seja de boa qualidade. Caso contrário o material deve ser importado.

O solo para reaterro deve: - possuir $CBR \geq 2\%$ e expansão $< 4\%$; - ser isento de matéria orgânica. Não se admite a utilização de materiais de qualidade inferior ao do terreno adjacente.

Equipamentos manuais: soquetes.



4.2.3 Fundação e Estruturas

Os projetos e execução de fundações deverão obedecer às instruções contidas na NBR 6122.

4.2.3.1 Fundações Rasas

As fundações rasas podem ser classificadas, basicamente, em sapatas, blocos e “radiers”.

Todos os serviços deverão seguir as recomendações da NBR-6122 da ABNT (“Projeto e Execução de Fundações”).

4.2.3.2 Materiais

Os materiais utilizados na fundação (concreto, aço, etc..) deverão obedecer às Diretrizes de Projeto e as Normas Técnicas correspondentes.

4.2.3.3 Execução da Fundação

Antes de se proceder às escavações para execução da fundação direta, deverá ser feito o exame das condições locais, das situações das edificações vizinhas e do entorno da obra e pesquisa de interferências (redes de utilidade pública, fundações antigas, etc..) para confirmar as premissas do projeto.

Caso não haja possibilidade de relocação de interferências ou possibilidade de colocar em risco as obras vizinhas, deverá ser feita a revisão do projeto inicial ou tomadas medidas de acordo com as orientações da Fiscalização. A seguir, deverá ser feita a limpeza geral da área, com remoção de obstáculos, garantindo a estabilidade das obras vizinhas.

4.2.3.4 Escavação

A escavação deverá ser executada segundo o projeto e/ou as recomendações da Fiscalização, tomando-se o cuidado de protegê-la contra eventuais águas superficiais (valetas provisórias, pintura asfáltica, argamassa, cobertura com lona plástica, etc..). Quando a escavação exigir escoramento para garantir a estabilidade e a segurança dos trabalhadores, nesse caso, o mesmo deverá ser detalhado no projeto ou seguir as recomendações da Fiscalização.

Em caso de ocorrência da presença do lençol freático acima do nível do fundo da escavação, o mesmo deverá ser rebaixado através de drenos superficiais com esgotamento das águas por bombas adequadas ou através de um sistema de rebaixamento fixado no projeto ou pela Fiscalização.

Deve-se evitar a deposição de material solto, resultante das escavações, junto à área de trabalho, o que poderá acarretar a instabilidade da cava.



4.2.3.5 Verificação do Terreno de Apoio

Após a escavação, é fundamental a verificação e liberação do terreno de apoio da fundação pela Fiscalização, comparando-o com os resultados das investigações geotécnicas executadas no local (tipo de solo, coloração, características básicas, nível d'água) e verificando "in situ" outros parâmetros previstos em projeto.

Caso o terreno de apoio não se apresente satisfatório para os parâmetros de projeto, a escavação deverá ser aprofundada até se atingir o terreno compatível com estes, sendo que o reaterro até a cota de assentamento será executado com material adequado (concreto simples ou ciclópico, solo-cimento, solo compactado, areia adensada, brita ou rachão), a critério da Fiscalização.

Deve-se tomar sempre as providências cabíveis para manter a segurança da escavação. Eventualmente, poderá haver necessidade de revisão do projeto e, em casos extremos, a alteração do tipo de fundação.

A substituição do terreno de apoio por solo compactado, areia adensada, brita ou rachão só poderá ser utilizado para estruturas leves (canais, galerias, reservatórios enterrados, etc..).

Em caso de presença de poços, fossas antigas, etc., abaixo da cota de apoio prevista da sapata, deverá ser feita a limpeza dos mesmos e o preenchimento com material compatível.

4.2.3.6 Prepara e Execução do Lastro

Em fundações não apoiadas em rochas, deve-se implantar, anteriormente à sua execução, um lastro de concreto simples de regularização de, no mínimo, 5,0 cm de espessura, ocupando toda a área da cava da fundação.

Sua finalidade é regularizar e proteger o terreno de apoio da fundação, de movimentações de trabalhadores, intempéries, etc., e garantir a limpeza adequada da forma, armadura e a não contaminação do concreto.

O lastro deve ser aplicado o mais breve possível, após a escavação e a liberação do terreno pela Fiscalização. Em casos de espera para lançamento do concreto para o dia seguinte, deve-se paralisar a escavação acima da cota de apoio (mínimo de 15 cm), e remover o excedente imediatamente antes do lançamento do lastro.

No caso de rochas, pode-se assentar a fundação sobre superfície inclinada, desde que a mesma esteja preparada (por exemplo: chumbadores, escalonamento em superfícies horizontais), de modo a se evitar o deslizamento da fundação. Após essa preparação, deve-se executar um enchimento de concreto, de modo a se obter uma superfície plana e horizontal. O concreto a ser utilizado deve ter resistência compatível com a tensão de trabalho da fundação, conforme indicado em projeto.

4.2.3.7 Forma

A forma a ser utilizada, no caso de sapatas, deverá ser executada somente para o rodapé, com guias laterais que funcionam como gabarito para a regularização do concreto e formação de suas faces inclinadas. Devem ser evitadas formas acima dos rodapés das sapatas, pois dificultam o lançamento e adensamento do concreto.



4.2.3.8 Armaduras

A armadura deverá seguir o projeto, e deverá ser montada após a limpeza e remoção das impurezas, para garantir a aderência com o concreto. Os arranques de pilares ou paredes deverão ser posicionados após a locação exata de projeto. Deve-se garantir o cobrimento mínimo de projeto com pastilhas de concreto sobre o lastro.

4.2.3.9 Concretagem

A concretagem deverá ser feita após a limpeza geral do lastro, da forma e da armadura colocada. No caso de sapatas, seu abatimento (“slump”) deverá permitir a trabalhabilidade necessária para execução das faces laterais através de regularização com a desempenadeira.

4.2.3.10 Reaterro

O reaterro da cava, após a concretagem e retirada da forma, deverá ser executado com solo compactado em camadas. A adequação do solo, espessura da camada lançada e o equipamento leve de compactação deverão seguir as recomendações de projeto e ser previamente aprovados pela Fiscalização.

Deverão ser tomados os cuidados, principalmente para o caso de reaterros de fundações submetidas a esforços de tração, horizontais e momentos (sobretudo se o projeto prever a mobilização de empuxos laterais resistentes) e, também, para locais sujeitos a fluxo d’água (para se evitar erosões, etc..).

Os serviços para execução de fundações diretas deverão ser feitos o mais breve possível, evitando-se que a cava permaneça aberta mesmo após a execução do lastro de concreto, de modo que sejam evitados estufamentos do solo, infiltrações e, conseqüentemente, perda de sua qualidade inicial.

4.2.3.11 Considerações Gerais

Como considerações gerais, deverão ser cumpridas as seguintes exigências, de acordo com a NBR-6122/96 – “Projeto e Execução de Fundações”:

A base da fundação deve-se assentar a uma profundidade tal que garanta que o solo de apoio não seja influenciado pelos agentes atmosféricos, fluxos d’água, etc., e que, nas divisas com terrenos vizinhos, salvo quando a fundação for assente sobre rocha, essa profundidade não seja inferior a 1,5 m. Especial atenção deve ser dada a fundações junto a córregos, devido aos problemas de erosão, quando poderá ser necessária proteção especial do terreno.

Em casos de sapatas ou blocos de apoio próximos, porém em cotas divergentes, a fundação situada em cota mais baixa deve ser executada em primeiro lugar, a não ser que se tomem cuidados especiais. A reta de maior declive que passa pelos seus bordos deve fazer, com a vertical, um ângulo α , conforme mostra a Figura 5.2, com os seguintes valores mínimos:

Solos pouco resistentes: $\alpha=60^\circ$;

Solos resistentes: $\alpha=45^\circ$;

Rochas: $\alpha=30^\circ$.



4.2.3.12 Materiais Componentes do Concreto

Os materiais que não atenderem a estas especificações deverão ser removidos imediatamente do Canteiro de Obras sem ônus para a Contratante.

4.2.3.13 Cimento

O cimento deverá atender as exigências das Normas Brasileiras.

A aceitação do cimento na obra esta subordinada a execução de ensaios prévios de amostras do material proveniente das fontes de produção.

Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, novos ensaios deverão ser realizados.

Ao ser entregue a partida no Canteiro, se esta apresentar qualidades alteradas, devido ao mau acondicionamento no transporte, danos produzidos por insuficiência de proteção as intempéries, ou qualquer outro efeito, embora munida de certificado, deverá ser rejeitada, não sendo permitida a sua utilização na obra, da qual deverá ser imediatamente retirada.

O armazenamento do cimento deverá ser feito com proteção total contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos as suas qualidades e de maneira tal que permita uma operação de uso em que se empregue, em primeiro lugar, o cimento mais antigo antes do recém armazenado. O empilhamento máximo não deverá ser maior do que dez sacos.

O volume de cimento a ser armazenado na obra deverá ser suficiente para permitir a concretagem completa das pecas programadas, evitando-se interrupções no lançamento por falta de material.

Em face das características peculiares de comportamento dos cimentos, eventuais misturas de diferentes marcas poderão implicar em alguns efeitos inconvenientes (trincas, fissuras etc.), notadamente no que concerne as estruturas hidráulicas.

Sendo assim, o emprego de misturas de cimento de diferentes qualidades ficará na dependência de uma aprovação previa pela Fiscalização.

Para a substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser tomadas, as devidas precauções, para que não ocorram alterações sensíveis na trabalhabilidade, nas propriedades mecânicas e na durabilidade do concreto.

Nas peças de concreto aparente, o cimento empregado deverá ser de uma só marca e tipo, a fim de se garantir a homogeneidade de textura e coloração.

Não deverá ser utilizado cimento quente.

Poderá ser efetuada adição de Pozolana (NBR-5736) ou escoria (NBR-5735) de alto-forno nos cimentos Portland comum, desde que autorizados e em porcentagens definidas pela Fiscalização.

4.2.3.14 Agregado

Os agregados deverão atender as especificações da ABNT.

Caso o agregado não se enquadre nas exigências da NBR-7211, a liberação ficará a cargo da Fiscalização.



4.2.3.15 Armazenamento dos Agregados

Os diferentes agregados deverão ser armazenados em compartimentos separados, de modo a não haver possibilidade de se misturarem agregados de tamanhos diferentes. Igualmente, deverão ser tomadas precauções, de modo a não permitir mistura com materiais estranhos, que venham a prejudicar sua qualidade.

Os agregados que estiverem cobertos de pó ou materiais estranhos e que não satisfaçam as condições mínimas de limpeza deverão ser novamente lavados, ou, então, rejeitados.

4.2.3.16 Agregado Miúdo

A areia deverá ser natural, quartzosa, de grãos angulosos e ásperos ao trato, ou artificial, proveniente do britamento de rochas estáveis. Não deverá, em ambos os casos, conter quantidades notas de impurezas orgânicas, terrosas ou de material pulverulento. A areia deverá ser lavada sempre que for necessário.

Deverá ser sempre evitada a predominância de uma ou duas dimensões (formas achatadas ou alongadas), bem como a ocorrência de mais de quatro por cento de mica.

Periodicamente, ou quando se fizer necessário, serão feitos os ensaios de caracterização. Variações de granulométrica deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

4.2.3.17 Agregado Graúdo

Como agregado graúdo, poderá ser utilizado o seixo rolado da vasa de rios ou pedra britada de rocha estável, com arestas vivas. Isento de pó de pedra, materiais orgânicos, terrosos e não-reativos com os álcalis do cimento.

O agregado graúdo deverá ser completamente lavado antes de ser entregue na obra, seja qual for sua procedência.

Os grãos dos agregados devem apresentar-se com forma normal, ou seja, as três dimensões espaciais da mesma ordem de grandeza.

Periodicamente, ou quando se fizer necessário, serão feitos os ensaios de caracterização, para comprovação da qualidade e características do agregado.

Eventuais variações de forma e granulometria deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior a resistência do concreto.

O diâmetro máximo de agregado graúdo deverá ser o maior possível, mas, em nenhum caso, exceto quando autorizado por escrito pela Fiscalização, poderá exceder a menor, das seguintes dimensões:

1/5 da menor dimensão, correspondente ao elemento estrutural;

3/4 do espaçamento mínimo, entre duas barras.

4.2.3.18 Água de Amassamento

Deverá ser tal que não apresente impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com os compostos de cimento, como sais, álcalis ou materiais orgânicos em suspensão.

Não poderá conter cloretos em quantidade superior a 500 mg/L de CL, nem sulfato em quantidade superior a 300 mg/L de S04.



A água de amassamento deverá atender as especificações da NBR-8118.

A água potável de rede de abastecimento considerada satisfatória para ser utilizada como água de amassamento do concreto.

Caso seja necessária a utilização de água de outra procedência, deverão ser feitos em laboratório ensaios como a água em argamassa; as resistências obtidas deverão ser iguais ou superiores a 90% das obtidas com água de reconhecida qualidade e sem impurezas, aos sete e vinte e oito dias.

4.2.3.19 Aditivo

Sempre que considerado conveniente e aprovado pela Fiscalização, serão empregados aditivos na confecção do concreto.

O desempenho do aditivo será comprovado através de ensaios comparativos com um concreto “referência”, sem aditivo (CE-18XI6.02.001 da ABNT). Os aditivos deverão ser armazenados em local abrigado das intempéries, umidade e calor, por período não superior a seis meses.

O uso de aditivo acelerador de pega fica condicionado a uma aprovação pela Fiscalização, após anos de resultados de laboratório quanto à composição química aditiva.

Fica proibido o uso de aditivo acelerador de pega com composto ativo e base de cloreto de cálcio em estruturas de concreto armado e ou protendido.

4.2.3.20 Forma para Concreto

A execução das formas deverá obedecer aos itens 9 e 11 da NBR 6118 e NBR 8800.

As formas poderão ser feitas de tábuas de madeira, em bruto ou aparelhadas; madeira compensada; madeira revestida de placas metálicas de chapas de aço ou de ferro.

A madeira utilizada nas formas deverá apresentar-se isenta de nós fraturáveis, furos ou vazios deixados pelos nós. Fendas, rachaduras, curvaturas ou empenamentos.

A espessura mínima das tábuas a serem usadas deverá ser de 25 mm.

No caso de madeira compensada, esta mesma espessura será de no mínimo 10 mm. Caso onde haja necessidade de materiais de espessuras menores serão aprovados pela Fiscalização.

Entende-se como fazendo parte da “forma” não apenas a madeira em contato com o concreto, mas também toda aquela que for necessária a transferência das cargas para as cabeças das peças verticais de escoramento.

As formas serão usadas onde houver necessidade de conformação do concreto segundo os perfis de projeto, ou de impedir sua contaminação por agentes agressivos externos.

As formas deverão estar de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos do projeto. Qualquer parte da estrutura que se afastar das dimensões e ou posições indicadas nos desenhos deverá ser removida e substituída sem ônus adicional para a Contratante.

O projeto das formas será de responsabilidade da Contratada e deverá ser submetido a aprovação da Fiscalização. O que, entretanto, não a eximirá da responsabilidade por qualquer falha que possa ocorrer.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, mantendo-se rigidamente na posição correta e não sofrendo deformações.



Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem, untadas com produto que facilite a desforma e não manche a superfície do concreto.

As calafetações e emulsões que se fizerem necessárias somente poderão ser executadas com materiais aprovados pela Fiscalização.

A Fiscalização, antes de autorizar qualquer concretagem, fará uma inspeção para certificar-se de que as formas se apresentam com as dimensões corretas, isentas de cavacos, serragem ou corpos estranhos e de que a armadura está de acordo com o projeto.

As formas, desde que não sejam fabricadas com peças plastificadas, deverão ser saturadas com água, em fase imediatamente anterior a do lançamento do concreto, mantendo as superfícies úmidas e não encharcadas.

As formas remontadas deverão sobrepor o concreto endurecido, do lance anteriormente executado, em não menos de 10 cm e fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que, quando a concretagem for reiniciada, elas não se alarguem e não permitam desvios ou perda de argamassa nas juntas de construção. Serão usados, se necessário, vedações com isopor, parafusos ou prendedores adicionais para manter firmes as formas remontadas contra o concreto endurecido.

4.2.3.21 Cimbramento

As escoras deverão ser metálicas ou de madeira (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado.

A Contratada, antes de executar o cimbramento, deverá apresentar a Fiscalização, para aprovação, um projeto adequado do tipo de construção a ser executado, admitindo-se no cálculo que a densidade do concreto armado a de 2.500 kgf/m³.

Tal aprovação não eximira a Contratada das responsabilidades inerentes a estimativa correta das cargas, dos esforços atuantes e da perfeita execução dos serviços.

O controle de estabilidade deverá ser feito por meio de defletômetros ou nível de alta precisão, colocados de modo a visar pontos suscetíveis de arreamento.

A Contratada deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega.

Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra-flecha plenamente requerida na estrutura, bem como previstos meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção.

O ajustamento deverá ser feito de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento durante a sua remoção. Havendo recalques ou distorções indevidas, a concretagem deverá ser suspensa, retirando-se todo o concreto afetado.

Antes de se reiniciarem os trabalhos, o escoramento deverá ser reforçado e corrigido ate alcançar a forma primitiva. Nenhuma indenização caberá a Contratada por este trabalho suplementar, eventualmente necessário.

Quando a laje de cobertura for em forma de cúpula esférica, o cimbramento deverá conduzir a construção de paralelos da cúpula esférica, sobre os quais se apoiarão segmentos dos meridianos, de forma a manter um espaçamento conveniente e aproximadamente constante para os painéis de compensado das formas.



Deverão ser tomadas as precauções necessárias para se evitar concentrações de carga na laje de fundo do reservatório que suportara o escoramento da laje de cobertura.

A Fiscalização não liberara as concretagens sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.

4.2.3.22 Retirada das Formas e do Cimbramento

A retirada das formas e do cimbramento só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir as ações que sobre ele atuarem e vão conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor do módulo de deforma do concreto (EC) e a maior probabilidade de grande aumento da deforma lenta, quando o concreto será solicitado com pouca idade.

Para obras que não tenham controle tecnológico, deverão ser obedecidas as prescrições da NBR-8118, item 14, que indicam os seguintes prazos:

- faces laterais: três dias;
- faces inferiores: quatorze dias, tendo-se o cuidado de deixar pontaletes e transversinas, para impedir as deformações das panes concretadas;
- faces inferiores, sem pontaletes: vinte e oito dias.

Estes prazos poderão ser modificados, a critério da Fiscalização, desde que tenham sido atendidas as medidas de cura do concreto e verificada a resistência deste.

A operação de retirada do cimbramento, sendo uma fase particularmente importante no que se refere a transferência de cargas para a estrutura, deverá ser executada com segurança e dentro dos critérios estruturais adequados, sem choques e sem que apareçam esforços temporários não-previstos. Não poderá ser executada sem apresentação e aprovação, pela Fiscalização, do plano de descimbramento.

4.2.3.23 Armaduras

Os aços para armaduras destinadas às estruturas de concreto armado obedecerão a NBR-7480, observadas as disposições do item 10 da NB-8116. As telas de aço soldadas deverão obedecer a NBR-7481.

A estocagem de aço será fundamental para a manutenção de sua qualidade; assim, este deverá ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados a 75 mm, na mínima, do piso, ou a 0,30 m, no mínimo, do terreno natural. O solo subjacente deverá ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. Recomenda-se cobri-lo com plásticos ou lona, protegendo-o da umidade e do ataque de agentes agressivos. Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem, com redução de sua área efetiva maior do que 10%.

O armazenamento deverá ser feito separadamente para cada bitola, evitando-se colocar no mesmo lote bitolas diferentes. Deverão também ser tomados os cuidados para não torcer as barras, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.



A Fiscalização fará uma inspeção preliminar, onde deverá ser verificado se a partida está de acordo com o pedido e se apresenta homogeneidade geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, esfoliações, corrosão, graxa e lama aderente.

Os aços utilizados deverão apresentar a designação da categoria, da classe do aço e a indicação do coeficiente de conformação superficial, especialmente quando este for superior ao valor mínimo exigido para a categoria.

4.2.3.24 Armadura de Aço Comum

Corte e Dobramento

As barras e telas, antes de serem cortadas, deverão ser endireitadas, sendo que os trabalhos de retificação, de corte e de dobramento deverão ser efetuados com todo o cuidado, para que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material.

Os dobramentos das barras deverão ser feitos obedecendo-se ao especificado no item 12, Anexo 1 da NBR-7480, sempre a frio.

As tolerâncias de corte e dobramento ficarão a critério da Fiscalização. As emendas das barras e telas de aço soldadas deverão ser feitas obedecendo-se rigorosamente aos detalhes dos desenhos do projeto e ao item 6.3.5 da NBR 6116.

Montagem

Na montagem das armaduras, deverá ser observado o prescrito na NBR-8116.

A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo a que se mantenham firmes durante o lançamento do concreto, observando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e nas faces internas das formas. Permite-se, para isso, o uso de arame ou dispositivo de apoio (caranguejo etc.), desde que não sejam apoiados sobre o concreto magro.

Nunca, porém, será admitido o emprego de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha uma espessura menor que prescrita na NBR-8118 ou nessa especificação, prevalecendo a maior.

Na montagem das peças dobradas, a amarração deverá ser feita utilizando-se arame recozido, ou, então, pontos de solda, a critério da Fiscalização.

Instalação nas Formas

Deverão ser obedecidas todas as especificações contidas nos desenhos com tolerância para cobrimento da armadura de + 0,05 m.

Todos os cobrimentos deverão ser rigorosamente respeitados, de acordo com o projeto.

A fim de manter as armaduras afastadas das formas (cobrimento), não deverão ser usados espaçadores de metal, sendo, para tal, usadas semicalotas de argamassa com traço 1:2 (cimento: areia em volume), mantendo-se relação d'água/cimento máxima de 0,52 L/kg, com raio igual ao cobrimento especificado, as quais deverão dispor de arames para fixação as armaduras.



Os espaçadores deverão ter, ainda, uma resistência igual ou superior a do concreto das peças as quais serão incorporados.

Serão dispostas de maneira a apresentar, teoricamente um contato pontual com a forma.

Poderão também, alternativamente, ser usadas pastilhas de forma piramidal, desde que mantidos as dimensões do cobrimento e o contato pontual com a forma. Blocos de madeira, argamassa ou de concreto não serão admitidos como espaçadores.

Para travamento das formas, será permitido o uso de parafusos, tirantes de aço passantes ou de núcleo perdido, desde que estes recebam tratamento posterior, conforme metodologia descrita nesta Especificação.

Não será permitido o uso de tensores de forma passantes pelo interior de tubos plásticos em estruturas hidráulicas e em estruturas enterradas.

A utilização de tensores do tipo núcleo perdido deverá seguir orientação da Fiscalização.

Estes tensores deverão ser confeccionados de acordo com as Normas Brasileiras.

Limpeza das Armaduras.

As armaduras, antes do início da concretagem, deverão estar livres de contaminações, tais como incrustações de argamassa, salpicos de óleo ou tintas, escamas de laminação ou de ferrugem, terra ou qualquer outro material que, aderido as suas superfícies, reduza ou destrua os efeitos da aderência entre o aço e o concreto.

A Fiscalização deverá inspecionar e aprovar as armaduras em cada elemento estrutural depois que estas tenham sido colocadas, para que se inicie a montagem das formas.

As armaduras instaladas em desacordo com esta regulamentação serão rejeitadas pela Fiscalização e removidas pela Contratada, sem ônus para a Contratante.

Concreto

Além de todas as condições gerais estabelecidas nas especificações e relacionadas à boa técnica de execução e ao atendimento das Normas Brasileiras, dever-se-á, também, obedecer às condições específicas enunciadas a seguir, relativas à execução de estruturas hidráulicas.

As estruturas hidráulicas, bem como todas as estruturas auxiliares em contato permanente com a água, deverão apresentar as seguintes características básicas:

a) Absoluta Estanqueidade.

A Contratada deverá esmerar-se no que diz respeito à qualidade dos serviços e materiais empregados na obra, no sentido de construir uma estrutura de concreto impermeável que, independentemente da aplicação posterior de sistemas impermeabilizantes de qualquer natureza, se apresente sem vazamentos ou infiltrações de qualquer magnitude, como, por exemplo, através de:

- ✓ porosidades ou segregações no concreto;
- ✓ juntas de concretagem;
- ✓ trincas;



- ✓ interface entre o concreto e tubulações;
- ✓ juntas de dilatação.

b) Resistência e Estabilidade Estruturais

Reservatórios são, em geral, estruturas esbeltas e sensíveis, principalmente a movimentações da fundação. O conseqüente aparecimento de trincas ou fissuras se reflete de imediato na perda da estanqueidade.

Uma criteriosa e cuidadosa execução das fundações e da estrutura, com a aplicação de materiais de qualidade e resistência comprovadas e a fiel obediência ao projeto e as especificações, são requisitos indispensáveis para a construção de um reservatório estruturalmente resistente e estável.

c) Durabilidade

A resistência do concreto armado ou protendido a ambientes agressivos está intimamente ligada aos seguintes principais fatores:

- ✓ cobertura das armaduras, com especial atenção para a face inferior da laje de cobertura, onde as falhas de cobertura ocorrem com grande frequência;
- ✓ fator água/cimento - quanto maior a quantidade de água, maior a porosidade do concreto;
- ✓ tipo do cimento e consumo mínimo por m³;
- ✓ qualidade dos agregados, sendo que os de origem cristalina são, em geral, os mais resistentes;
- ✓ uma cura bem feita evita o fissuramento do concreto;
- ✓ qualidade da superfície e estanqueidade das formas - formas lisas e estanques resultam numa superfície menos porosa do concreto.

Dosagem

A Contratada submeterá a aprovação da Fiscalização, a dosagem de concreto que pretende adotar para atingir e respeitar os limites previstos nos critérios de durabilidade, a resistência característica da compressão (fck) indicada nos projetos. Para isso, deverá apresentar um certificado de garantia comprovando que tal dosagem cumpre esse requisito.

A dosagem do concreto deverá ser experimental, de acordo com o item 6.3.1 da NBR 6118.

Para alcançar o objetivo pré-fixado, deverão ser feitos, com a devida antecedência, antes de proceder a concretagem, testes de prova com misturas de diferentes composições. Os corpos-de-prova resultantes dessas diversas misturas, devidamente catalogados e individualizados, depois de submetidos aos ensaios especificados nos métodos NBR-5738 e NBR-5739 da ABNT, determinarão quais as dosagens a serem adotadas e aprovadas pela Fiscalização.

Uma vez determinada a dosagem, esta deverá ser obedecida integralmente na execução do concreto. Só poderá sofrer alterações se, em ensaios sucessivos, a critério da Fiscalização, ou sob proposta da Contratada devidamente aprovada, tais mudanças conduzirem ao mesmo resultado ou a resultados melhores que obtidos no primeiro ensaio.



Sempre que houver modificação nas características dos materiais componentes do concreto, ou outros motivos, a critério da Fiscalização, deverão ser feitos os ajustes necessários na dosagem.

A dosagem dos materiais deverá resultar em um concreto com trabalhabilidade compatível com as características das peças a serem concretadas, considerando-se suas dimensões, sua densidade e espaçamento das armaduras.

Para se obter a resistência e a durabilidade requeridas e dar a adequada proteção as armaduras contra os efeitos de um meio ambiente desfavorável, as quantidades de cimento não poderão ser inferiores aos valores mínimos, e a relação água/cimento não poderá ultrapassar os valores máximos.

Lançamento do Concreto

A Fiscalização deverá ser notificada, no mínimo, setenta e duas horas antes do lançamento do concreto para poder vistoriar o estado: das formas; armações; espaçamento das pastilhas; verificar as providências tomadas para fornecimento do concreto; conferir se no canteiro há material e equipamento suficientes para a execução do serviço e designar pessoa autorizada para acompanhar a concretagem e realizar o controle tecnológico do concreto.

Sendo satisfatória a vistoria, será autorizada a operação, desde que já sejam conhecidos os resultados dos testes para a determinação da resistência para cada traço de concreto a ser utilizado e a respectiva relação água/cimento.

O lançamento do concreto, exceto quando autorizado pela Fiscalização, só poderá ser feito durante as horas do dia, subordinado a temperatura ambiente, que não poderá ser inferior a 10°C nem superior a 32°C, e levando-se em consideração o estado do tempo. Esta operação não poderá ser feita em caso de chuva muito forte.

Quando a chuva se iniciar durante a operação de concretagem, a Fiscalização poderá autorizar a continuação do trabalho, desde que não venha a prejudicar o concreto, removendo as partes afetadas pela chuva até então incidentes sobre este.

A Fiscalização poderá autorizar a execução de lançamento nas horas noturnas, desde que a Contratada tenha instalado no local um sistema de iluminação eficiente, seguro e suficiente, para o bom andamento da operação e do controle por partes da Fiscalização.

No caso de temperatura ambiente superior a 32° C, deverão ser tomados cuidados especiais com respeito ao esfriamento dos agregados, conservação da relação água/cimento e procedimentos construtivos para se evitar a formação de “juntas-frias” devido ao início de pega do concreto.

Em dias muito quentes e ventilados, deverá ser evitado o início da concretagem de lajes no período da manhã, de modo a não permitir que a pega se inicie nas horas mais quentes do dia, o que facilmente se pode traduzir em fissuração de retração.

Esse tipo de serviço, de comum acordo com a Fiscalização, deverá ser iniciado no meio da tarde, após se certificar da baixa possibilidade de ocorrência de chuvas.

Em nenhum caso poderá ser excedido o prazo de 45 minutos entre o início e o fim do lançamento de carga completa de um caminhão-betoneira, para evitar possíveis segregações, salvo o concreto com utilização de aditivo retardador de pega.

Além desse prazo, a massa pronta e ainda não-aplicada será rejeitada e deverá ser removida do canteiro, não cabendo a Contratante nenhum pagamento por essa perda de material.



Em nenhuma hipótese se fará lançamento do concreto após início de pega, conforme o item 13.2 da NBR-6118.

O uso de grandes extensões de canaletas ou calhas afuniladas para conduzir o concreto até as formas será permitido somente quando autorizado pela Fiscalização. Se esse sistema for adotado, e a qualidade do concreto ao chegar à forma e seu manuseio não forem satisfatórios, a Fiscalização poderá interditar seu uso, substituindo esse método por outros adequados.

Nos locais de grande inclinação, as canaletas ou calhas deverão ser equipadas com placas de choque ou defletores, ou ser dispostas em trechos curtos com alteração na direção do movimento. Todas as canaletas, calhas ou tubos deverão ser mantidos limpos e livres de quaisquer resíduos de concreto endurecido.

As canaletas e as calhas abertas deverão ser metálicas ou revestidas de metal devendo aproximar-se o máximo possível do ponto de despejo. Quando a descarga tiver de ser intermitente, deverá ser instalada uma comporta ou outro dispositivo de regulação de descarga.

A altura máxima para lançamento do concreto será de até 1,50 m em peças esbeltas, como por exemplo, paredes de 2,00 m e, nos demais casos, a critério da Fiscalização. A distância entre dois pontos de lançamento do concreto não poderá ser maior que 2,00 m.

Ao se concretar a laje inferior, também serão, obrigatoriamente, concretados a mísula e o arranque das paredes, numa altura mínima que permita a sobreposição para montagem da forma subsequente.

Deverá ser elaborado e apresentado com antecedência mínima de setenta e duas horas o plano de concretagem a ser aprovado pela Fiscalização.

Durante a concretagem deverá ser feita uma lavagem com jato de água para expulsar a nata de cimento que eventualmente se tenha infiltrado nas bainhas.

Adensamento de Concreto

Todo o concreto lançado nas formas deverá ser adensado por meio de vibração. O número e tipo de vibradores, bem como sua localização, serão determinados pela Fiscalização.

O concreto deverá ser lançado nas formas em camadas horizontais, nunca superiores a 3/4 do comprimento da agulha dos vibradores, sendo logo em seguida submetido à ação destes.

A vibração deverá ser feita com aparelhos de agulha de imersão, com frequência de 5.000 a 7.000 rpm, tomando-se o cuidado de não prejudicar as formas nem deslocar as armaduras nelas existentes.

Cura do Concreto

As superfícies de concreto serão protegidas contra as condições atmosféricas causadoras de secagem prematura, de forma a se evitar a perda de água do material aplicado.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, e a aspersão de água deverá prolongar-se por sete dias. Nas superfícies das lajes deverá ser previsto o represamento de uma delgada lâmina d'água, assim, que se verifique o início de pega do concreto.

O período de cura, seus métodos e tempos de duração, especificados a seguir, deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.



A Cura pela Água

O concreto, depois de lançado, deverá ser conservado úmido por um período de tempo nunca inferior a sete dias. A cura pela água poderá ser executada por irrigação, lençol de água, camada de areia úmida ou panos de saco, molhados e espalhados em toda a superfície. A cura deverá ser iniciada logo após a verificação do início de pega nos trechos concretados. A água deverá ser do tipo da empregada na concretagem.

4.2.4 Impermeabilização

4.2.4.1 Impermeabilização de Piso c/ Argamassa de Cimento, Areia e Aditivo Impermeabilizante

A superfície do concreto deve ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de óleo, graxa, desmoldante ou qualquer outro material que interfira na perfeita aderência da argamassa de regularização.

O sistema flexível de proteção e impermeabilização para estruturas de concreto utilizado deve ser aprovado pela Fiscalização, conforme Norma específica.

A empresa aplicadora do sistema flexível de proteção e impermeabilização deve ser certificada pelo fabricante do produto, mediante apresentação de documento comprobatório.

A superfície que receberá o sistema flexível de proteção e impermeabilização deve ser previamente lavada com hidro-jateamento de alta pressão para retirada de partículas soltas e estar isentas de resíduos de óleo, graxa, desmoldante ou qualquer outro material que interfira na sua perfeita aderência, com a previa aplicação de “primer”, sempre que a superfície estiver úmida.

4.2.4.2 Blocos de Ancoragem Em Concreto Armado, Para Peças e Registros (Concreto Armado Fck 15 Mpa, Preparo Com Betoneira Incluindo Lançamento, Forma e Desforma)

Os blocos de concreto estrutural deverão ser assentados em juntas desencontradas, em amarrações ou a prumo, conforme especificado em projeto, de modo a garantir a continuidade vertical dos furos, especialmente para as peças que deverão ser amarradas.

Deverão ser previstas, nos elementos armados, visitas de limpeza para remoção do excesso de argamassa, as quais deverão ser fechadas antes do lançamento de concreto graute, com formas de madeira colocadas na parte externa da parede de bloco estrutural.

A execução do concreto estrutural deverá obedecer todas as condições gerais estabelecidas nas especificações e relacionadas à boa técnica de execução e ao atendimento das Normas Brasileiras, pertinentes ao assunto.

Estes itens compreendem a execução de concreto estrutural em geral, moldado "in loco" para fundações, meso e superestrutura, pisos, caixas em geral, canaletas, fossas, pavimentos, com fornecimento de mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, combustíveis, bem como tudo o que for necessário para a completa e perfeita execução do serviço incluindo fornecimento de todos os materiais, posto obra.



4.2.4.3 Limpeza e Preparo de Superfície Para Pintura.

Antes do início de qualquer pintura, as superfícies devem ser devidamente preparadas, eliminando-se as partes soltas, poeiras, manchas de gordura, sabão ou mofo, com auxílio de material apropriado, não sendo permitida a execução simultânea do preparo da superfície e da pintura. Após a remoção de todos os resíduos, as superfícies devem ser emassadas, regularizadas, lixadas e limpas.

A pintura deve ser feita somente após a secagem completa da superfície.

4.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.3.1 Fornecimento e Instalação de Materiais

4.3.1.1 Cabo Pp 750 V, 3 X 16 Mm Preto

O cabo de cobre isolado, como o próprio nome indica, conta com isolamentos específicos para cada aplicação, com o objetivo de conferir maior resistência e minimizar possíveis intervenções externas, de forma a promover maior segurança em seu uso, e reduzir, assim, as chances de choques elétricos, curto circuitos, de queima de equipamentos e componentes e possível geração de incêndio.

4.3.1.2 Automático de Bóia Superior / Inferior, *15* A / 250 V

A Bóia de nível permite o controle automático de nível de líquidos (água) em poços ou reservatórios através dos comandos de bombas e sistema de alarme.

4.3.1.3 Eletroduto de Pvc Rígido Roscável De 1 1/2 ", Sem Luva

Compreende o fornecimento e a instalação de eletroduto em PVC rígido, de sobrepor ou embutidos, visando a condução de fios ou cabos de energia.

4.3.1.4 Curva 180°, de Pvc Rígido Roscável, de 1 1/2", Para Eletroduto

Compreende o fornecimento e a instalação de conexões em Pvc, de sobrepor ou embutidos, visando a condução de fios ou cabos de energia.

4.3.1.5 Luva em Pvc Rígido Roscável, de 1 1/2", Para Eletroduto

As emendas entre trechos de tubos são feitas por meio de luvas rosqueadas. As luvas com essa função não são indicadas nos projetos. Não obstante, luvas são usadas amplamente, a fim de evitar desperdício de tubos.

4.3.1.6 Cabo de Cobre, Flexível, Classe 4 ou 5, Isolação em Pvc/A, Antichama Bwf-B, Cobertura Pvc-St1, Antichama Bwf-B, 1 Condutor, 0,6/1 Kv, Seção Nominal 4 Mm²

O cabo de cobre flexível, como o próprio nome indica, conta com flexibilidade específicos para cada aplicação, com o objetivo de conferir maior resistência e minimizar possíveis intervenções externas, de forma a promover maior segurança em seu uso.



4.3.1.7 Braço p/ Luminária Pública 1 X 1,50 M, em Tubo Aço Galv 3/4", P/ Fixação em Poste ou Parede - Fornecimento e Instalação

4.3.1.8 Luminária Aberta P/ Iluminação Pública, Tipo X-57 Peterco ou Equiv

As luminárias, incandescentes ou fluorescentes, são construídas de forma a apresentar resistência adequada e dimensões tais que propiciem espaço suficiente para as ligações elétricas.

Fornecimento de materiais e serviços para instalação de luminárias, conforme especificação que se segue: Instalar as luminárias fluorescentes completas de calhas, reatores, lâmpadas, soquetes e demais acessórios para perfeito funcionamento da iluminação.

4.3.1.9 Abraçadeira em Aço Para Amarração de Eletrodutos, Tipo D, Com 1 1/2" e Parafuso de Fixação

Utilizada para fixação de tubulações e outras.

Fabricado em Aço, é utilizada na instalação de tubulação hidráulica aparente, eletrodutos, etc., com a tubulação fixada através de uma cunha.

4.3.2 Entrada de Energia Padrão Monofásico em Poste Auxiliar (Fornecimento e Instalação de Materiais)

4.3.2.1 Alça Preformada de Contra Poste, em Aço Galvanizado, Para Cabo 3/16", Comprimento *860* Mm

A Alça Preformada de Contra Poste, destina-se a completar a fixação do cabo de aço ao poste nas aplicações onde se utiliza o próprio cabo de aço envolvendo o poste. É recomendada para uso em cabos EHS, HS e SM. É fabricada a partir de fios de aço galvanizados e após a formação recebe na parte interna um material abrasivo para melhorar o agarramento sobre o cabo.

4.3.2.2 Cabo Multiplexado, Isolação em Xlpe, 1 Kv, 10 Mm2

Os Cabos Multiplexados são utilizados em redes aéreas de distribuição de energia elétrica.

NBR - 8182: Cabos de potência multiplexados, autossustentados, com isolação sólida extrudada de polietileno termoplástico (PE) ou termofixo (XLPE) para tensões até 0,6/1kV.

4.3.2.3 Caixa Para Medidor Polifásico, em Policarbonato (Termoplastico), Com Disjuntor

Caixas destinadas a abrigar e instalar medidores de energia elétrica.

4.3.2.4 Disjuntor Tipo Nema, Monopolar de 60 Até 70a, Tensão Máxima de 240 V

Um disjuntor é um dispositivo eletromecânico, que funciona como um interruptor automático, destinado a proteger uma determinada instalação elétrica contra possíveis danos causados por curto-circuito e sobrecargas elétricas. A sua função básica é a de detectar picos de corrente que ultrapassem o adequado para o circuito, interrompendo-a imediatamente.



4.3.2.5 Conector Metálico Tipo Parafuso Fendido (Split Bolt), Para Cabos Até 16 Mm²

4.3.2.6 Conector Metálico Tipo Parafuso Fendido (Split Bolt), Com Separador de Cabos Bimetálicos, Para Cabos Até 25 Mm²

Os conectores e seus elementos de fixação, se previstos, devem ter superfícies lisas não apresentando trincas, riscos, lascas, furos, porosidades, rachaduras ou falhas, quaisquer que sejam sua natureza e origem.

As bordas dos conectores devem ser isentas de inclusões, arestas vivas, partes pontiagudas e rebarbas provenientes de usinagem imperfeita, que possam danificar os condutores nas canaletas ou embocaduras destes acessórios.

Os conectores devem ser isentos de reentrância e saliências que facilitem, o acúmulo e aderência de pó, sujeira e umidade.

Os parafusos e porcas dos conectores de parafuso devem ter rosca métrica e estar de acordo com as ABNT NBR 8852, ABNT NBR 8855, ABNT NBR 10107, ABNT NBR 11208, ABNT NBR ISO 68-1, ABNT NBR ISO 261, ABNT NBR ISO 262, ABNT NBR ISO 724 e ABNT NBR ISO 965 (todas as partes).

4.3.2.7 Fio de Cobre, Sólido, Classe 1, Isolação em Pvc/A, Antichama Bwf-B, 450/750v, Seção Nominal 10 Mm²

Recomendado para instalações em circuitos de força, luz, comandos, sinalizações em construções residenciais, comerciais, industriais etc.

Isolação: Composto termoplástico polivinílico (PVC/A) tipo BWF (Resistente à propagação de chamas). A isolação é feita em Dupla Camada sendo que a camada externa possui característica extra deslizante facilitando a aplicação do produto em eletrodutos.

4.3.2.8 Poste Conico Continuo em Aço Galvanizado, Reto, Engastado, H = 7 M, Diâmetro Inferior = *125* Mm

Compreende o fornecimento e a instalação de postes em Aço Galvanizado para a sustentação de luminárias e a montagem de ramais de entrada de energia em edificações.

Os postes serão fabricados em Aço Galvanizado, conforme projeto executivo, contínuos ou em trechos com redução de seção, de acordo com a sua finalidade. Poderão ser pintados ou não, também a depender do projeto.

Os postes serão assentados nos locais indicados no projeto executivo, devendo ser chumbados em base de concreto armado $f_{ck} = 15,0$ Mpa em, ao menos, 10% de sua altura.

As dimensões da base, assim como os detalhes de instalação e fixação do poste, deverão estar de acordo com o projeto executivo.

4.3.2.9 Terminal Metálico a Pressão 1 Cabo, Para Cabos de 4 A 10 Mm², Com 2 Furos Para Fixação

É utilizado em painéis elétricos, ligações de chaves disjuntoras, motores, máquinas, barramentos, quadros de distribuição elétrica entre outras. Tem sua aplicação em terminações de condutores de cobre e apresenta alta condutibilidade elétrica e resistência a corrosão, e ótimo contato elétrico



4.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

4.4.1 Serviços Iniciais

4.4.1.1 Locação de Rede de Água ou Esgoto

Este serviço consiste no levantamento planialtimétrico de uma poligonal aberta, buscando determinar, numa ligação entre duas áreas, aquela que alia a menor distância e a melhor condição técnica para implantação da unidade linear. Esta linha deverá ser piqueteada de 20,00 m em 20,00 m, observando-se todos os pontos, notáveis do caminhamento.

4.4.2 Fornecimento de Materiais Hidráulicos

4.4.2.1 Tubos PVC PBA JE CL 12

Os tubos de PVC rígido de junta elástica devem ser fabricados de cloreto de polivinila não plastificado, com adição de ingredientes a critério do fabricante, e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da Norma NBR 9815 e os demais quesitos de qualidade das especificações a que se destinam.

É admitido no processo de fabricação dos tubos, o emprego de reforços de outros materiais.

Os tubos devem ser fabricadas somente na classe 20, para pressão de serviço de 1 MPa, incluídas as variações dinâmicas.

Os tubos devem ser com bolsas (B) para anel de borracha.

Cada tubos deve trazer marcados de forma abreviada e indelével:

- Marca ou identificação do fabricante;
- Diâmetro(s) nominal(is);

4.4.2.2 Conexões de PVC

As conexões de PVC rígido de junta elástica devem ser fabricadas de cloreto de polivinila não plastificado, com adição de ingredientes a critério do fabricante, e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da Norma NBR 9815 e os demais quesitos de qualidade das especificações a que se destinam.

É admitido no processo de fabricação das conexões o emprego de reforços de outros materiais.

As conexões devem ser fabricadas somente na classe 20, para pressão de serviço de 1 MPa, incluídas as variações dinâmicas

As conexões devem ser com bolsas (B) para anel de borracha, exceto as curvas e reduções, que devem ser do tipo ponta (P) e bolsa (B).

Cada conexão deve trazer marcados de forma abreviada e indelével:

- Marca ou identificação do fabricante;
- Diâmetro(s) nominal(is);
- O número da norma.

Para as identificações das conexões são utilizadas as seguintes abreviaturas:

JE- junta elástica

P - ponta

B – bolsa



Na montagem das tubulações com junta elástica e junta elástica integrada, proceder conforme descrição abaixo:

- a) limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- b) introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa (JE);
- c) aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral, graxa ou sebo;
- d) riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- e) introduzir a ponta chanfrada do tubo até a marca referenciada no item “d”;
- f) usar alavancas para o acoplamento de tubos com diâmetros até 150 mm;
- g) usar “tirfor” no caso de juntas com diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, para o tracionamento das peças.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo dos Gabaritos, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) instalar perfeitamente as réguas, distantes entre si no máximo 10,00 m, com o objetivo de diminuir a catenária;
- b) esticar uma linha de nylon, sem emenda, bem tencionada, pelos pontos das réguas que indicam o eixo da canalização;
- c) colocar o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo no lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de nylon indica se o tubo está na indicação correta. O primeiro tubo a ser assentado deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

4.4.3 Carga, Transporte e Descarga de Tubos e Conexões.

Para ambos os casos, os serviços consistem na carga, transporte e descarga dos materiais ficando a critério da Fiscalização a autorização do volume. A distância admitida para lançamento será de acordo com o projeto.

Os tubos e peças deverão ser retirados de seus depósitos locais e inspecionados pela Contratada, ou por pessoal por ela credenciado.

A partir do manuseio para a retirada, carga e transporte, qualquer dano causado ao material será de exclusiva responsabilidade da Contratada, devendo esta repor qualquer material eventualmente danificado.

Os tubos deverão ser armazenados em depósitos dentro do canteiro de serviços ou, a critério da Fiscalização, dispostos ao longo do caminhamento das valas. A carga e descarga deverão ser efetuadas com o devido cuidado, evitando-se choques, rolamento e, sempre que necessário, utilizando-se meios mecânicos.

4.4.4 Movimento de Terra

Abrange todos os serviços de escavação, aterro, compactação, carga, descarga e transporte dos materiais provenientes de escavações.

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.



Todos os serviços devem ser executados de acordo com os critérios determinados, obedecendo-se a cotas e perfis previstos em projeto.

4.4.4.1 Escavação Mecanizada de Vala

Escavação mecânica de valas, em solo seco, com emprego de retro-escavadeira de acionamento hidráulico. Compreende a escavação em si, regularização, acerto e nivelamento manual do fundo da vala e a descarga do material escavado à beira da vala ou diretamente em caminhões basculantes.

Os equipamentos de proteção incluem tapumes fixos e móveis, cercas e grades portáteis, passadiço e travessia (pedestres e veículos).

Antes de iniciar a escavação, o Construtor pesquisará as eventuais interferências existentes no local, para que não sejam danificados os tubos, caixas, postes, etc., na zona atingida pela escavação e elaborará com detalhes o “Plano de Escavação” que será submetido à aprovação da Fiscalização, que deverá atender ao cronograma de execução das obras.

Caso ocorra qualquer dano nas interferências supra citadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta do Construtor, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Aplica-se, conforme a profundidade, para efeito de remuneração o preço correspondente.

As profundidades mínimas referem-se à distância entre a geratriz superior da tubulação e o nível do terreno. Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados aos tipos e profundidades de escavação.

As valas deverão ser escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitado o alinhamento e as cotas indicadas em projeto. Para a distribuição de água, as valas abertas com dimensões inferiores às definidas serão medidas pelas dimensões reais executadas. No caso de excesso nas dimensões definidas, estas somente serão medidas, se justificadas pela contratada e aprovadas formalmente pela fiscalização através de registro no DO (Diário de Obras), recomendando-se a anexação, ao processo de medição, de documentos comprobatórios, tais como: laudos, fotos e outros. Quanto à extensão máxima de abertura de valas, devem-se considerar as condições locais de trabalho, o trânsito, o tempo necessário à progressão contínua das obras e a necessidade de serviços preliminares. Qualquer excesso de escavação ou depressão do fundo da vala, proveniente de erro na escavação, deverá ser preenchido com areia, pó-de-pedra ou outro material de boa qualidade, aprovado pela fiscalização e sem ônus para a Contratante.

4.4.4.2 Escavação Manual de Vala. Excluindo Esgotamento / Escoramento

Escavação manual de valas, em solo seco, onde não se justifique ou seja incompatível o emprego de meios mecânicos, com regularização, acerto e nivelamento do fundo da vala, deposição e arrumação do material escavado à beira da escavação, de modo a não permitir, com segurança, o seu retorno a vala.

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.



4.4.4.3 Regularização e Compactação de subleito de solo predominantemente argiloso
Consiste no preparo da base, lançamento manual de reaterro, espalhamento e regularização das camadas pela remoção de torrões secos e material conglomerado.

Execução

4.4.4.4 Reaterro Manual Apilado com Soquete

O solo destinado ao reaterro de valas deve ser, preferencialmente, o próprio material da escavação da vala, desde que este seja de boa qualidade. Caso contrário o material deve ser importado.

O solo para reaterro deve: - possuir $\text{CBR} \geq 2\%$ e expansão $< 4\%$; - ser isento de matéria orgânica. Não se admite a utilização de materiais de qualidade inferior ao do terreno adjacente.

Equipamentos manuais: soquetes.

4.4.5 Assentamento de Material Hidráulico/ Mecânico

O tipo de tubo a ser utilizado deve ser o definido em projeto. Na execução dos serviços devem ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria destes serviços são executados em áreas públicas, devem ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho devem ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Devem ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deve seguir paralelamente a abertura da vala.. Sempre que o trabalho for interrompido, tanto durante o período de trabalho, como no final de cada jornada diária, o último tubo assentado deve ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Os tubos devem sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, devem ser obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões, caso haja a necessidade, devem ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

As tubulações de água devem ser suficientemente protegidas contra contaminação, sendo proibida a sua passagem em poços absorventes, fossas e quaisquer outros locais ou compartimentos passíveis de causar contaminação.

Nas tubulações (água) deve ser observado um recobrimento mínimo final de 0,65 m nos passeios e 0,90 m nas ruas, admitindo-se recobrimentos inferiores no caso de ramais prediais. No caso de redes coletoras em travessias, cujo recobrimento esteja entre 0,90m e 1,10m a tubulação deve ser envelopada com areia até 0,10m acima da geratriz superior do tubo.



4.5 LIGAÇÕES DOMICILIARES

Ligação predial é um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do cliente. As ligações prediais somente serão executadas após serem liberadas pela fiscalização.

A execução de ligações prediais de água deve obedecer, além do que está descrito neste manual, as demais normas e especificações que estiverem em vigor.

As ligações são classificadas de acordo com a posição da rede pública em relação ao imóvel.

4.5.1 Fornecimento de Materiais Hidráulico/ Mecânico

Materiais

Todo o material para a execução dos serviços será fornecido pela Contratada, à exceção dos hidrômetros e mureta, que poderão ser fornecidos também pela Contratante

Colares de tomada

Os colares de tomada para as derivações em redes com diâmetros de 50, 75 ou 100mm, deverão ser fabricados em PVC rígido, com travas e saída roscável de 1/2".

Para diâmetros superiores deverão ser utilizados colares de tomada de ferro fundido.

Nas ligações de grandes consumidores, quando utilizado colar de tomada, este deverá possuir saída de 1". Nos demais casos, as redes serão seccionadas para colocação de tês com derivação de 50mm.

4.5.2 Assentamento de Material Hidráulico/ Mecânico

O tipo de tubo a ser utilizado deve ser o definido em projeto. Na execução dos serviços devem ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria destes serviços são executados em áreas públicas, devem ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho devem ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Devem ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deve seguir paralelamente a abertura da vala.. Sempre que o trabalho for interrompido, tanto durante o período de trabalho, como no final de cada jornada diária, o último tubo assentado deve ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Os tubos devem sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, devem ser obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões, caso haja a necessidade, devem ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

As tubulações de água devem ser suficientemente protegidas contra contaminação, sendo proibida a sua passagem em poços absorventes, fossas e quaisquer outros locais ou compartimentos passíveis de causar contaminação.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA VILA NEREU NO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU/PA.

Sumário

1	DESCRIÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO	3
1.1	OBJETIVO	3
1.2	DISPOSIÇÕES GERAIS	3
1.3	DESCRIÇÃO SUCINTA DA OBRA	3
1.4	ABREVIATURAS.....	3
1.5	DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	3
1.5.1	CONDIÇÕES DE SIMILARIDADE	3
1.6	MÃO-DE-OBRA E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	4
1.7	RESPONSABILIDADE TÉCNICA E GARANTIA.....	4
1.8	PROJETOS	4
1.9	DIVERGÊNCIAS	4
1.10	NORMAS DE SEGURANÇA	4
2	DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS	5
2.1	Aspectos gerais	5
2.2	Andamento do serviço	5
3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	5
3.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	5
3.2	CANTEIRO DE OBRAS	5
3.2.1	PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA	5
3.2.2	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO.....	6
3.2.3	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA	7
4	SETOR DE OPERAÇÕES	9
4.1	CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR 6" X 150 M.....	9
4.1.1	Deslocamento e mobilização de pessoal e equipamentos.....	9
4.1.2	Construção de tanques (cisternas).	9
4.1.3	Fluído de perfuração.....	9
4.1.4	Perfilagem Geofísica	9
4.1.5	Diâmetro de poço.....	9
4.1.6	Materiais Construtivos.....	9
4.1.7	Limpeza e desenvolvimento	9
4.1.8	Desinfecção	10
4.1.9	Coleta e análises da água	10
4.1.10	Proteção sanitária	10
4.1.11	Ensaio de vazão.....	10
4.1.12	Cimentação impermeável, necessário ao isolamento.....	10



4.1.13	Elaboração de relatório do poço	10
4.2	RESERVATÓRIO ELEVADO	12
4.2.1	Serviços Iniciais.....	12
4.2.2	Movimento de Terra.....	12
4.2.3	Fundação e Estruturas.....	13
4.2.4	Impermeabilização	26
4.3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	27
4.3.1	Fornecimento e Instalação de Materiais.....	27
4.3.2	Entrada de Energia Padrão Monofásico em Poste Auxiliar (Fornecimento e Instalação de Materiais).....	28
4.4	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	30
4.4.1	Serviços Iniciais.....	30
4.4.2	Fornecimento de Materiais Hidráulicos	30
4.4.3	Carga, Transporte e Descarga de Tubos e Conexões.....	31
4.4.4	Movimento de Terra.....	31
4.4.5	Assentamento de Material Hidráulico/ Mecânico	33
4.5	LIGAÇÕES DOMICILIARES	34
4.5.1	Fornecimento de Materiais Hidráulico/ Mecânico	34
4.5.2	Assentamento de Material Hidráulico/ Mecânico	34



1 DESCRIÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO

1.1 OBJETIVO

As presentes especificações técnicas visam a estabelecer as condições gerais para execução da obra de **IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA VILA NEREU NO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU/PA.**

1.2 DISPOSIÇÕES GERAIS

As LICITANTES deverão fazer um reconhecimento no local da obra antes da apresentação das propostas, a fim de tomar conhecimento da situação atual das instalações, da extensão dos serviços a serem executados, das dificuldades que poderão surgir no decorrer da obra, bem como cientificarem-se de todos os detalhes construtivos necessários a sua perfeita execução. Os aspectos que as LICITANTES julgarem duvidosos, dando margem a dupla interpretação, ou omissos nestas Especificações, deverão ser apresentados à FISCALIZAÇÃO através de fax e elucidados antes da Licitação da obra. Após esta fase, qualquer dúvida poderá ser interpretada apenas pela FISCALIZAÇÃO, não cabendo qualquer recurso ou reclamação, mesmo que isso venha a acarretar acréscimo de serviços não previstos no orçamento apresentado por ocasião da Licitação.

1.3 DESCRIÇÃO SUCINTA DA OBRA

A obra consistirá na construção de Sistema de Abastecimento de Água, constituído de Captação de água subterrânea, implantação de clorador de pastilha, adução, reservatório elevado, rede de distribuição e ligações domiciliares com as seguintes características principais:

1.4 ABREVIATURAS

No texto destas especificações técnicas serão usadas, além de outras consagradas pelo uso, as seguintes abreviaturas:

FISCALIZAÇÃO: Engenheiro ou preposto credenciado pela Prefeitura.

CONTRATADA: Firma com a qual for contratada a execução das obras.

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CREA: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

NBR: Norma Brasileira de Regulamentação.

NR: Norma Regulamentadora.

1.5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Serão documentos complementares a estas especificações técnicas, independentemente de **MATERIAIS**

Todos os materiais necessários serão fornecidos pela CONTRATADA. Deverão ser de primeira qualidade e obedecer às normas técnicas específicas citadas neste documento. As marcas citadas nestas especificações constituem apenas referência, admitindo-se outras previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

1.5.1 CONDIÇÕES DE SIMILARIDADE

Os materiais especificados poderão ser substituídos, mediante consulta prévia à FISCALIZAÇÃO, por outros similares, desde que possuam as seguintes condições de



similaridade em relação ao substituído: qualidade reconhecida ou testada, equivalência técnica (tipo, função, resistência, estética e apresentação) e mesma ordem de grandeza de preço.

1.6 MÃO-DE-OBRA E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

A CONTRATADA deverá empregar somente mão-de-obra qualificada na execução dos diversos serviços. Cabem à CONTRATADA as despesas relativas às leis sociais, seguros, vigilância, transporte, alojamento e alimentação do pessoal, durante todo o período da obra.

A CONTRATADA se obriga a fornecer a relação de pessoal e a respectiva guia de recolhimento das obrigações com o INSS. Ao final da obra, deverá ainda fornecer a seguinte documentação relativa à obra: - Certidão Negativa de Débitos com o INSS; - Certidão de Regularidade de Situação perante o FGTS e - Certidão de Quitação do ISS referente ao contrato.

1.7 RESPONSABILIDADE TÉCNICA E GARANTIA

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, as ART referentes à execução da obra, incluindo os fornecidos pela CONTRATANTE. A guia da ART deverá ser mantida no local dos serviços. Com relação ao disposto no Art. 618 do Código Civil Brasileiro, entende-se que o prazo de 05 (cinco) anos, nele referido, é de garantia e não de prescrição. O prazo prescricional para intentar ação civil é de 10 anos, conforme Art. 205 do Código Civil Brasileiro.

1.8 PROJETOS

O projeto serão fornecidos pela CONTRATANTE. Se algum aspecto destas especificações estiver em desacordo com normas vigentes da ABNT, CREA prevalecerão à prescrição contida nas normas desses órgãos.

1.9 DIVERGÊNCIAS

Em caso de divergência, salvo quando houver acordo entre as partes, será adotada a seguinte prevalência: - as normas da ABNT prevalecem sobre estas especificações técnicas e estas, sobre os projetos e caderno de encargos; - as cotas dos desenhos prevalecem sobre suas dimensões, medidas em escala; - os desenhos de maior escala prevalecem sobre os de menor escala e - os desenhos de datas mais recentes prevalecem sobre os mais antigos.

1.10 NORMAS DE SEGURANÇA

Deverão ser obedecidas todas as normas de segurança vigentes no país e especialmente as seguintes:

- NBR 7678 (NB 252/82) - Segurança na execução de obras e serviços de construção
- NR 1 - Disposições gerais
- NR 06 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
- NR 26 - Sinalização de Segurança
- NR 35 - Trabalho em Altura



2 DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

2.1 Aspectos gerais

Os serviços a serem executados deverão obedecer, no geral, ao projeto e suas alterações, relação quantitativa dos serviços, além do exposto nas especificações e normas brasileiras. A contratada deverá executar os serviços empregando mão-de-obra habilitada e técnicas e materiais rigorosamente enquadrados nas especificações estabelecidas.

Correrão às expensas da contratada e sem direito a qualquer indenização ou prazo, não só a demolição e conseqüente reconstituição de qualquer obra ou instalação realizada inadequadamente, como ainda, se for o caso, a substituição de material inadequado ou de má qualidade. A contratada deverá efetuar todos os entendimentos necessários com a empresa concessionária de distribuição de energia e com órgãos federais, estaduais e municipais competentes, ou outros que se fizerem necessários, à execução de ligação de energia elétrica.

Quando houver necessidade de execução de serviços de desmatamento, a contratada deverá entrar em contato com os órgãos responsáveis, estaduais ou federais, para providenciar as licenças necessárias. Também é de responsabilidade da contratada a obtenção de autorizações dos órgãos competentes para rompimento de pavimentos de rua, alteração de tráfego, remanejamento de interferências, etc.

2.2 Andamento do serviço

Antes do início de qualquer serviço referente à obra, deverão estar reunidos e organizados no local de trabalho todo o pessoal, materiais, equipamentos, acessórios e ferramentas necessárias e suficientes para garantir sua execução e a continuidade da obra sem interrupção dentro da melhor técnica até sua conclusão.

3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

3.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Deslocamento de máquinas, equipamentos, ferramentas, e materiais para a execução das obras e sua posterior remoção do canteiro.

Todos os materiais, equipamentos e demais instrumentos de serviços, deverão ser transportados pelo contratado para atender as necessidades de execução das obras de acordo com imposição natural do porte e projeto específico.

Entretanto a relação de equipamento principal exigido por ocasião da licitação, e mesmo a posteriore, solicitada pela fiscalização, deverá ser previamente vistoriada e aprovada para que suste os efeitos esperados.

O transporte dos equipamentos à obra bem como sua remoção para eventuais consertos, ou remoção definitiva da obra ocorrerá por conta e risco da contratada.

3.2 CANTEIRO DE OBRAS

3.2.1 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

As placas relativas às obras serão fornecidas pela contratada de acordo com modelos definidos pelo contrato, devendo ser colocadas e mantidas durante a execução da obra em locais indicados pela fiscalização.

Na instalação das diversas frentes de serviço da obra deverão ser instaladas placas de identificação e de esclarecimento à população sobre os serviços a serem executados, seguidas as seguintes instruções:



As placas deverão ser fixas, conforme projeto, e deverão ser utilizadas de acordo com a recomendação da fiscalização.

As placas poderão ser colocadas sobre o solo, ao lado das obras em execução, utilizando-se estrutura de madeira, de acordo com suas dimensões, conforme indicado pela fiscalização.

Deverão ser observadas e retiradas previamente, as interferências com galhos, arame, etc, para assegurar a colocação e a perfeita visualização das placas.

As placas de obra serão executadas em chapas metálicas, prévia e convenientemente tratadas para receber a pintura dos símbolos e mensagens.

O fornecimento abrange as operações de corte, tratamento e pintura das placas. Será utilizada chapa bitola 16, em dimensões variadas de acordo com a solicitação da FISCALIZAÇÃO e previsão dos projetos.

Para se obter pintura adequada é essencial a preparação da superfície metálica, de forma a livrá-la de graxa e ferrugem e protegê-la contra oxidação.

Os suportes serão dimensionados de acordo com as dimensões da placa, em madeira de lei da região, devidamente imunizados com preservativo hidrossolúvel, chanfrados nos quatro cantos.

Os parafusos serão galvanizados.

Os locais e quantidades de placas de obra serão determinados pela FISCALIZAÇÃO, que emitirá autorização para a sua colocação.

A colocação abrange todos os serviços necessários à instalação das placas nos locais determinados pela fiscalização, atentando para a correta fixação das mesmas.

Estão inclusos neste item todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários ao fornecimento, transporte e colocação das placas no campo inclusive a fixação das mesmas nos locais indicados.

O fornecimento e colocação das placas em campo deverão seguir as instruções da FISCALIZAÇÃO através dos projetos executivos ou instruções de campo, determinando a maneira de sua aplicação e locais.

3.2.2 LIMPEZA MANUAL DO TERRENO.

Compreende o fornecimento de equipamentos, mão-de-obra e ferramentas necessárias à execução do desmatamento, destocamento e limpeza da área de implantação da obra.

É caracterizada pelo uso de equipamento manual onde há remoção de solo vegetal, vegetação rasteira, pequenos arbustos, detritos etc., de tal modo que em seguida possa ser feita a demarcação e início efetivo da obra.

O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade.

O destocamento compreende a operação de escavação ou desenraizamento total de todas as árvores, arbustos e troncos.

A limpeza consiste na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento e destocamento, assim como das pedras, arames e qualquer outro objeto que se encontre nas áreas desmatadas, e a remoção de matéria orgânica pela escavação de uma camada de, no máximo, 20 cm de terreno desmatado e que impeçam o desenvolvimento normal das tarefas de construção e ponham em risco a estabilidade das obras ou o trânsito sobre elas.



As árvores e arbustos deverão ser cortados, o mais rente ao chão possível, não podendo em caso algum ultrapassar a altura de 15 cm em relação ao solo. As árvores com diâmetro maior que 8 centímetros deverão ter os galhos cortados, empilhados em local indicados pela FISCALIZAÇÃO e colocados.

Deverão ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, que pela situação não interfiram no desenvolvimento do serviço.

Será atribuída a contratada a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de porte. O porte da obra a ser implantada é que definirá a largura ideal. Para o caso de obras lineares a largura máxima admitida é de 5 metros. Competirá à Fiscalização determinar a faixa de trabalho no campo.

A operação de limpeza deverá efetuar-se invariavelmente antes dos trabalhos de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes.

3.2.3 EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA

Compreende a construção de todas as edificações e instalações prediais necessárias ao barracão de obra, inclusive com eventual aluguel de terreno, considerando o reaproveitamento das unidades existentes quando possível. Incluem-se neste item, a abertura e conservação de acessos, cercas e/ou painéis de vedação e portões.

O local de implantação do canteiro deverá ser aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO, possuir área compatível com o volume dos serviços e a logística necessária para o apoio e execução das obras.

As providências para obtenção do terreno para o canteiro da obra, inclusive despesas de qualquer natureza que venham a ocorrer, são de responsabilidade exclusiva da contratada.

Quando do encerramento da obra, o local do canteiro deverá ser completamente limpo, inclusive com serviços de fechamento de poços e fossas, retirada de entulhos, baldramas, fundações, postes, redes, etc.

As edificações provisórias serão construídas em estrutura de madeira de lei, com piso cimentado, painéis de vedação em chapas de compensado 10 mm pintadas com tinta PVA e cobertura em telhas onduladas de fibrocimento 06 mm, podendo, a critério da contratada mediante a aprovação da fiscalização, serem construídos em outro tipo de material, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

Deverão ser observadas as condições de higiene e segurança do trabalho.

- Instalações hidro-sanitárias

Na infra-estrutura de esgotamento sanitário do barracão de obras, caso não se disponha de rede coletora próxima, deve ser adotado o uso de fossas sépticas, as quais devem ser localizadas distantes dos cursos d'água e de poços de abastecimento de água, a fim de se evitar a poluição dos mesmos. O efluente líquido das fossas sépticas, que apesar de ter sido submetido a tratamento primário apresenta certo grau de contaminação, deve ser destinado a sistemas de infiltração no solo: sumidouros, valas de filtração ou infiltração, sendo que a solução a ser adotada depende de condições topográficas e das características de absorção do solo no local.



- Rede de energia elétrica

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para a instalação da rede predial de energia elétrica das edificações provisórias do canteiro de obra e frentes de serviço.

Todo equipamento deve ter sinalização com placas ou lâmpadas indicando que está em operação. Os acionamentos das chaves de operação devem ter sinalizadas as posições "ligado" e "desligado" e possibilitar manobras rápidas em caso de emergência. Os locais onde estão instaladas as chaves devem ser de fácil acesso, não podendo ser obstruídos por equipamentos, materiais ou entulhos de qualquer natureza.

As instalações elétricas de todas as unidades componentes do canteiro de obra e frentes de serviço, compreendendo as instalações de força, iluminação interna e externa, para raios e sub-estações, serão executadas rigorosamente de acordo com os seus respectivos projetos, apresentados pela CONTRATADA e previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão satisfazer as prescrições das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas e de acordo com as exigências da concessionária de energia elétrica local, cabendo à contratada tomar todas as providências necessárias ao fornecimento de energia.



4 SETOR DE OPERAÇÕES

4.1 CONSTRUÇÃO DE POÇO TUBULAR 6" X 150 M

Foram consideradas as orientações da norma NBR 12212 e NBR 12244 de 1999, que define as condições necessárias para os Projetos de poço para captação de água subterrânea. São as seguintes as atividades a serem desenvolvidas segundo as normas referidas.

4.1.1 Deslocamento e mobilização de pessoal e equipamentos

Deslocamento de equipamentos e pessoal para realizar as atividades. Uma vez realizada essa atividade, será realizada a respectiva desmobilização.

4.1.2 Construção de tanques (cisternas).

Construção de tanques para decantação e circulação do fluído de perfuração.

4.1.3 Fluído de perfuração

Deverá ser utilizado fluído de perfuração à base de bentonita.

4.1.4 Perfilagem Geofísica

Deverá ser utilizada a perfilagem executada anteriormente, a qual demonstra o “trend” da fissura na rocha.

4.1.5 Diâmetro de poço

Diâmetro nominal do poço será de 6 polegadas (157mm).

4.1.6 Materiais Construtivos

Revestimento com Tubo em PVC Geomecânico Nervurado, Standard, diam. 6”, até a base do satrolito.

4.1.7 Limpeza e desenvolvimento

Limpeza e desenvolvimento do poço, com hexametáfosfato de sódio, havendo troca do fluído de perfuração por água limpa, vagarosamente. O desenvolvimento se dará pelo método “Air Lift” com uso de polifosfato, sendo utilizado um compressor com capacidade compatível ao serviço.



4.1.8 Desinfecção

Desinfecção do poço com hipoclorito de cálcio com 2ppm de cloro ativo.

4.1.9 Coleta e análises da água

Análise físico química e bacteriológica de água com determinação dos seguintes parâmetros: coliformes totais, coliformes fecais, estreptococos fecais, condutividade elétrica, alcalinidade total, cor, pH, ferro, sulfatos, manganês, temperatura e sódio, seguindo as orientações da Portaria MS vigente no período de execução da obra.

4.1.10 Proteção sanitária

Será construída proteção sanitária de 2,0 x 2,0 x 0,30m

4.1.11 Ensaio de vazão

Após conclusão do poço, será realizado ensaio de vazão, para a determinação das características hidrodinâmicas do aquífero, para determinação da vazão de exploração e dos parâmetros hidráulicos, também será realizado ensaio de bombeamento e de produção em múltiplos estágios. O teste de vazão deverá ser realizado com Conjunto Motor-bomba submersa com vazão e altura manométrica compatíveis com a produção do poço, ficando a cargo da Contratada o fornecimento e instalação do mesmo.

O tempo de duração do teste de vazão não poderá ser inferior a 24:00 horas.

4.1.12 Cimentação impermeável, necessário ao isolamento.

- Para prevenir riscos de contaminação ou mineralização, o poço será cimentado em sua parte superior até uma camada impermeável, necessário ao isolamento.

- O processo de cimentação utilizado vai permitir o fechamento do espaço anelar concêntrico com o revestimento definitivo.

- Serão indicados os trechos a serem cimentados, estimado de 0 a -10m.

- O material a ser empregado na cimentação (isolamento) será Argila expansiva em palletes.

4.1.13 Elaboração de relatório do poço

Relatório elaborado seguindo as instruções da norma 12212/1999 da ABNT, que inclui uma descrição das características hidro geológicas da área, tipo de aquífero, descrição das características litológicas do poço, elaboração do perfil litológico e construtivo do poço.

A Contratada deverá apresentar relatório completo de construção do poço contendo as seguintes informações:

- Introdução
- Litologia
- Descrição dos serviços executadas
 - ✓ Perfuração
 - ✓ Dimensionamento dos filtros e pré-filtros



- ✓ Revestimento
- ✓ Limpeza e desenvolvimento
- ✓ Alinhamento e verticalidade
- ✓ Teste de produção
- ✓ Medida de teor de areia
- ✓ Perfil litológico.
- ✓ Ensaio de vazão
- Curva característica do poço
- Comentários e recomendações finais
- Anexos
 - ✓ Croquis de locação do poço
 - ✓ Fichas de descrição das amostras
 - ✓ Fichas de tempo de penetração
 - ✓ Perfil composto
 - ✓ Análises granulométricas
 - ✓ Ensaio de tração na solda do revestimento
 - ✓ Certificado de qualidade da tubulação
 - ✓ Ficha resumo do poço
 - ✓ Análise físico-química da água.



4.2 RESERVATÓRIO ELEVADO

4.2.1 Serviços Iniciais

4.2.1.1 Locação Convencional de Obra, através de gabarito de tábuas corridas pontaletadas, 2 utilizações.

Este serviço consiste em efetuar o traçado em madeira de modo a determinar a posição dos pontos principais de construção. Esta locação planimétrica se fará com auxílio de planta de situação.

A madeira será em tábuas de pinho 3ª, de 1" x 15cm, virola ou outra aceita pela fiscalização. As madeiras serão niveladas e fixas em pontalotes ou barrotes de pinho 2" x 2" cravada em intervalos de 1,5 metros a fim de evitar a deformação do quadro. A estaca de apoio da madeira deve ser fixada em solo firme, e muitas vezes receber concretagem em seu fundo para melhor rigidez. Deve também receber fixação auxiliar de duas pernas abertas a 45 graus a fim de evitar o deslocamento da estaca e conseqüentemente dos eixos definidos.

O quadro deve estar fixo e firme e não pode ser permitido que se encoste no quadro de madeira como apoio do corpo, pois este fato pode promover o deslocamento dos pontos dos eixos já determinados.

As madeiras devem ser emendadas de topo, com baguete lateral de fixação, e manter o mesmo alinhamento retilíneo em suas arestas superiores.

4.2.2 Movimento de Terra

Abrange todos os serviços de escavação, aterro, compactação, carga, descarga e transporte dos materiais provenientes de escavações.

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.

Todos os serviços devem ser executados de acordo com os critérios determinados, obedecendo-se a cotas e perfis previstos em projeto.

4.2.2.1 Escavação Manual de Vala. Excluindo Esgotamento / Escoramento

Escavação manual de valas, em solo seco, onde não se justifique ou seja incompatível o emprego de meios mecânicos, com regularização, acerto e nivelamento do fundo da vala, deposição e arrumação do material escavado à beira da escavação, de modo a não permitir, com segurança, o seu retorno a vala.

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.

4.2.2.2 Regularização e Compactação de subleito de solo predominantemente argiloso

Consiste no preparo da base, lançamento manual de reaterro, espalhamento e regularização das camadas pela remoção de torrões secos e material conglomerado.

Execução

4.2.2.3 Reaterro Manual Apiloado com Soquete

O solo destinado ao reaterro de valas deve ser, preferencialmente, o próprio material da escavação da vala, desde que este seja de boa qualidade. Caso contrário o material deve ser importado.

O solo para reaterro deve: - possuir $CBR \geq 2\%$ e expansão $< 4\%$; - ser isento de matéria orgânica. Não se admite a utilização de materiais de qualidade inferior ao do terreno adjacente.

Equipamentos manuais: soquetes.



4.2.3 Fundação e Estruturas

Os projetos e execução de fundações deverão obedecer às instruções contidas na NBR 6122.

4.2.3.1 Fundações Rasas

As fundações rasas podem ser classificadas, basicamente, em sapatas, blocos e “radiers”.

Todos os serviços deverão seguir as recomendações da NBR-6122 da ABNT (“Projeto e Execução de Fundações”).

4.2.3.2 Materiais

Os materiais utilizados na fundação (concreto, aço, etc..) deverão obedecer às Diretrizes de Projeto e as Normas Técnicas correspondentes.

4.2.3.3 Execução da Fundação

Antes de se proceder às escavações para execução da fundação direta, deverá ser feito o exame das condições locais, das situações das edificações vizinhas e do entorno da obra e pesquisa de interferências (redes de utilidade pública, fundações antigas, etc..) para confirmar as premissas do projeto.

Caso não haja possibilidade de relocação de interferências ou possibilidade de colocar em risco as obras vizinhas, deverá ser feita a revisão do projeto inicial ou tomadas medidas de acordo com as orientações da Fiscalização. A seguir, deverá ser feita a limpeza geral da área, com remoção de obstáculos, garantindo a estabilidade das obras vizinhas.

4.2.3.4 Escavação

A escavação deverá ser executada segundo o projeto e/ou as recomendações da Fiscalização, tomando-se o cuidado de protegê-la contra eventuais águas superficiais (valetas provisórias, pintura asfáltica, argamassa, cobertura com lona plástica, etc..). Quando a escavação exigir escoramento para garantir a estabilidade e a segurança dos trabalhadores, nesse caso, o mesmo deverá ser detalhado no projeto ou seguir as recomendações da Fiscalização.

Em caso de ocorrência da presença do lençol freático acima do nível do fundo da escavação, o mesmo deverá ser rebaixado através de drenos superficiais com esgotamento das águas por bombas adequadas ou através de um sistema de rebaixamento fixado no projeto ou pela Fiscalização.

Deve-se evitar a deposição de material solto, resultante das escavações, junto à área de trabalho, o que poderá acarretar a instabilidade da cava.



4.2.3.5 Verificação do Terreno de Apoio

Após a escavação, é fundamental a verificação e liberação do terreno de apoio da fundação pela Fiscalização, comparando-o com os resultados das investigações geotécnicas executadas no local (tipo de solo, coloração, características básicas, nível d'água) e verificando "in situ" outros parâmetros previstos em projeto.

Caso o terreno de apoio não se apresente satisfatório para os parâmetros de projeto, a escavação deverá ser aprofundada até se atingir o terreno compatível com estes, sendo que o reaterro até a cota de assentamento será executado com material adequado (concreto simples ou ciclópico, solo-cimento, solo compactado, areia adensada, brita ou rachão), a critério da Fiscalização.

Deve-se tomar sempre as providências cabíveis para manter a segurança da escavação. Eventualmente, poderá haver necessidade de revisão do projeto e, em casos extremos, a alteração do tipo de fundação.

A substituição do terreno de apoio por solo compactado, areia adensada, brita ou rachão só poderá ser utilizado para estruturas leves (canais, galerias, reservatórios enterrados, etc..).

Em caso de presença de poços, fossas antigas, etc., abaixo da cota de apoio prevista da sapata, deverá ser feita a limpeza dos mesmos e o preenchimento com material compatível.

4.2.3.6 Prepara e Execução do Lastro

Em fundações não apoiadas em rochas, deve-se implantar, anteriormente à sua execução, um lastro de concreto simples de regularização de, no mínimo, 5,0 cm de espessura, ocupando toda a área da cava da fundação.

Sua finalidade é regularizar e proteger o terreno de apoio da fundação, de movimentações de trabalhadores, intempéries, etc., e garantir a limpeza adequada da forma, armadura e a não contaminação do concreto.

O lastro deve ser aplicado o mais breve possível, após a escavação e a liberação do terreno pela Fiscalização. Em casos de espera para lançamento do concreto para o dia seguinte, deve-se paralisar a escavação acima da cota de apoio (mínimo de 15 cm), e remover o excedente imediatamente antes do lançamento do lastro.

No caso de rochas, pode-se assentar a fundação sobre superfície inclinada, desde que a mesma esteja preparada (por exemplo: chumbadores, escalonamento em superfícies horizontais), de modo a se evitar o deslizamento da fundação. Após essa preparação, deve-se executar um enchimento de concreto, de modo a se obter uma superfície plana e horizontal. O concreto a ser utilizado deve ter resistência compatível com a tensão de trabalho da fundação, conforme indicado em projeto.

4.2.3.7 Forma

A forma a ser utilizada, no caso de sapatas, deverá ser executada somente para o rodapé, com guias laterais que funcionam como gabarito para a regularização do concreto e formação de suas faces inclinadas. Devem ser evitadas formas acima dos rodapés das sapatas, pois dificultam o lançamento e adensamento do concreto.



4.2.3.8 Armaduras

A armadura deverá seguir o projeto, e deverá ser montada após a limpeza e remoção das impurezas, para garantir a aderência com o concreto. Os arranques de pilares ou paredes deverão ser posicionados após a locação exata de projeto. Deve-se garantir o cobrimento mínimo de projeto com pastilhas de concreto sobre o lastro.

4.2.3.9 Concretagem

A concretagem deverá ser feita após a limpeza geral do lastro, da forma e da armadura colocada. No caso de sapatas, seu abatimento (“slump”) deverá permitir a trabalhabilidade necessária para execução das faces laterais através de regularização com a desempenadeira.

4.2.3.10 Reaterro

O reaterro da cava, após a concretagem e retirada da forma, deverá ser executado com solo compactado em camadas. A adequação do solo, espessura da camada lançada e o equipamento leve de compactação deverão seguir as recomendações de projeto e ser previamente aprovados pela Fiscalização.

Deverão ser tomados os cuidados, principalmente para o caso de reaterros de fundações submetidas a esforços de tração, horizontais e momentos (sobretudo se o projeto prever a mobilização de empuxos laterais resistentes) e, também, para locais sujeitos a fluxo d’água (para se evitar erosões, etc..).

Os serviços para execução de fundações diretas deverão ser feitos o mais breve possível, evitando-se que a cava permaneça aberta mesmo após a execução do lastro de concreto, de modo que sejam evitados estufamentos do solo, infiltrações e, conseqüentemente, perda de sua qualidade inicial.

4.2.3.11 Considerações Gerais

Como considerações gerais, deverão ser cumpridas as seguintes exigências, de acordo com a NBR-6122/96 – “Projeto e Execução de Fundações”:

A base da fundação deve-se assentar a uma profundidade tal que garanta que o solo de apoio não seja influenciado pelos agentes atmosféricos, fluxos d’água, etc., e que, nas divisas com terrenos vizinhos, salvo quando a fundação for assente sobre rocha, essa profundidade não seja inferior a 1,5 m. Especial atenção deve ser dada a fundações junto a córregos, devido aos problemas de erosão, quando poderá ser necessária proteção especial do terreno.

Em casos de sapatas ou blocos de apoio próximos, porém em cotas divergentes, a fundação situada em cota mais baixa deve ser executada em primeiro lugar, a não ser que se tomem cuidados especiais. A reta de maior declive que passa pelos seus bordos deve fazer, com a vertical, um ângulo α , conforme mostra a Figura 5.2, com os seguintes valores mínimos:

Solos pouco resistentes: $\alpha=60^\circ$;

Solos resistentes: $\alpha=45^\circ$;

Rochas: $\alpha=30^\circ$.



4.2.3.12 Materiais Componentes do Concreto

Os materiais que não atenderem a estas especificações deverão ser removidos imediatamente do Canteiro de Obras sem ônus para a Contratante.

4.2.3.13 Cimento

O cimento deverá atender as exigências das Normas Brasileiras.

A aceitação do cimento na obra esta subordinada a execução de ensaios prévios de amostras do material proveniente das fontes de produção.

Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, novos ensaios deverão ser realizados.

Ao ser entregue a partida no Canteiro, se esta apresentar qualidades alteradas, devido ao mau acondicionamento no transporte, danos produzidos por insuficiência de proteção as intempéries, ou qualquer outro efeito, embora munida de certificado, deverá ser rejeitada, não sendo permitida a sua utilização na obra, da qual deverá ser imediatamente retirada.

O armazenamento do cimento deverá ser feito com proteção total contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos as suas qualidades e de maneira tal que permita uma operação de uso em que se empregue, em primeiro lugar, o cimento mais antigo antes do recém armazenado. O empilhamento máximo não deverá ser maior do que dez sacos.

O volume de cimento a ser armazenado na obra deverá ser suficiente para permitir a concretagem completa das pecas programadas, evitando-se interrupções no lançamento por falta de material.

Em face das características peculiares de comportamento dos cimentos, eventuais misturas de diferentes marcas poderão implicar em alguns efeitos inconvenientes (trincas, fissuras etc.), notadamente no que concerne as estruturas hidráulicas.

Sendo assim, o emprego de misturas de cimento de diferentes qualidades ficará na dependência de uma aprovação previa pela Fiscalização.

Para a substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser tomadas, as devidas precauções, para que não ocorram alterações sensíveis na trabalhabilidade, nas propriedades mecânicas e na durabilidade do concreto.

Nas peças de concreto aparente, o cimento empregado deverá ser de uma só marca e tipo, a fim de se garantir a homogeneidade de textura e coloração.

Não deverá ser utilizado cimento quente.

Poderá ser efetuada adição de Pozolana (NBR-5736) ou escoria (NBR-5735) de alto-forno nos cimentos Portland comum, desde que autorizados e em porcentagens definidas pela Fiscalização.

4.2.3.14 Agregado

Os agregados deverão atender as especificações da ABNT.

Caso o agregado não se enquadre nas exigências da NBR-7211, a liberação ficará a cargo da Fiscalização.



4.2.3.15 Armazenamento dos Agregados

Os diferentes agregados deverão ser armazenados em compartimentos separados, de modo a não haver possibilidade de se misturarem agregados de tamanhos diferentes. Igualmente, deverão ser tomadas precauções, de modo a não permitir mistura com materiais estranhos, que venham a prejudicar sua qualidade.

Os agregados que estiverem cobertos de pó ou materiais estranhos e que não satisfaçam as condições mínimas de limpeza deverão ser novamente lavados, ou, então, rejeitados.

4.2.3.16 Agregado Miúdo

A areia deverá ser natural, quartzosa, de grãos angulosos e ásperos ao trato, ou artificial, proveniente do britamento de rochas estáveis. Não deverá, em ambos os casos, conter quantidades notas de impurezas orgânicas, terrosas ou de material pulverulento. A areia deverá ser lavada sempre que for necessário.

Deverá ser sempre evitada a predominância de uma ou duas dimensões (formas achatadas ou alongadas), bem como a ocorrência de mais de quatro por cento de mica.

Periodicamente, ou quando se fizer necessário, serão feitos os ensaios de caracterização. Variações de granulométrica deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

4.2.3.17 Agregado Graúdo

Como agregado graúdo, poderá ser utilizado o seixo rolado da vasa de rios ou pedra britada de rocha estável, com arestas vivas. Isento de pó de pedra, materiais orgânicos, terrosos e não-reativos com os álcalis do cimento.

O agregado graúdo deverá ser completamente lavado antes de ser entregue na obra, seja qual for sua procedência.

Os grãos dos agregados devem apresentar-se com forma normal, ou seja, as três dimensões espaciais da mesma ordem de grandeza.

Periodicamente, ou quando se fizer necessário, serão feitos os ensaios de caracterização, para comprovação da qualidade e características do agregado.

Eventuais variações de forma e granulometria deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior a resistência do concreto.

O diâmetro máximo de agregado graúdo deverá ser o maior possível, mas, em nenhum caso, exceto quando autorizado por escrito pela Fiscalização, poderá exceder a menor, das seguintes dimensões:

1/5 da menor dimensão, correspondente ao elemento estrutural;

3/4 do espaçamento mínimo, entre duas barras.

4.2.3.18 Água de Amassamento

Deverá ser tal que não apresente impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com os compostos de cimento, como sais, álcalis ou materiais orgânicos em suspensão.

Não poderá conter cloretos em quantidade superior a 500 mg/L de CL, nem sulfato em quantidade superior a 300 mg/L de S04.



A água de amassamento deverá atender as especificações da NBR-8118.

A água potável de rede de abastecimento considerada satisfatória para ser utilizada como água de amassamento do concreto.

Caso seja necessária a utilização de água de outra procedência, deverão ser feitos em laboratório ensaios como a água em argamassa; as resistências obtidas deverão ser iguais ou superiores a 90% das obtidas com água de reconhecida qualidade e sem impurezas, aos sete e vinte e oito dias.

4.2.3.19 Aditivo

Sempre que considerado conveniente e aprovado pela Fiscalização, serão empregados aditivos na confecção do concreto.

O desempenho do aditivo será comprovado através de ensaios comparativos com um concreto “referência”, sem aditivo (CE-18XI6.02.001 da ABNT). Os aditivos deverão ser armazenados em local abrigado das intempéries, umidade e calor, por período não superior a seis meses.

O uso de aditivo acelerador de pega fica condicionado a uma aprovação pela Fiscalização, após anos de resultados de laboratório quanto à composição química aditiva.

Fica proibido o uso de aditivo acelerador de pega com composto ativo e base de cloreto de cálcio em estruturas de concreto armado e ou protendido.

4.2.3.20 Forma para Concreto

A execução das formas deverá obedecer aos itens 9 e 11 da NBR 6118 e NBR 8800.

As formas poderão ser feitas de tábuas de madeira, em bruto ou aparelhadas; madeira compensada; madeira revestida de placas metálicas de chapas de aço ou de ferro.

A madeira utilizada nas formas deverá apresentar-se isenta de nós fraturáveis, furos ou vazios deixados pelos nós. Fendas, rachaduras, curvaturas ou empenamentos.

A espessura mínima das tábuas a serem usadas deverá ser de 25 mm.

No caso de madeira compensada, esta mesma espessura será de no mínimo 10 mm. Caso onde haja necessidade de materiais de espessuras menores serão aprovados pela Fiscalização.

Entende-se como fazendo parte da “forma” não apenas a madeira em contato com o concreto, mas também toda aquela que for necessária a transferência das cargas para as cabeças das peças verticais de escoramento.

As formas serão usadas onde houver necessidade de conformação do concreto segundo os perfis de projeto, ou de impedir sua contaminação por agentes agressivos externos.

As formas deverão estar de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos do projeto. Qualquer parte da estrutura que se afastar das dimensões e ou posições indicadas nos desenhos deverá ser removida e substituída sem ônus adicional para a Contratante.

O projeto das formas será de responsabilidade da Contratada e deverá ser submetido a aprovação da Fiscalização. O que, entretanto, não a eximirá da responsabilidade por qualquer falha que possa ocorrer.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, mantendo-se rigidamente na posição correta e não sofrendo deformações.



Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem, untadas com produto que facilite a desforma e não manche a superfície do concreto.

As calafetações e emulsões que se fizerem necessárias somente poderão ser executadas com materiais aprovados pela Fiscalização.

A Fiscalização, antes de autorizar qualquer concretagem, fará uma inspeção para certificar-se de que as formas se apresentam com as dimensões corretas, isentas de cavacos, serragem ou corpos estranhos e de que a armadura está de acordo com o projeto.

As formas, desde que não sejam fabricadas com peças plastificadas, deverão ser saturadas com água, em fase imediatamente anterior a do lançamento do concreto, mantendo as superfícies úmidas e não encharcadas.

As formas remontadas deverão sobrepor o concreto endurecido, do lance anteriormente executado, em não menos de 10 cm e fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que, quando a concretagem for reiniciada, elas não se alarguem e não permitam desvios ou perda de argamassa nas juntas de construção. Serão usados, se necessário, vedações com isopor, parafusos ou prendedores adicionais para manter firmes as formas remontadas contra o concreto endurecido.

4.2.3.21 Cimbramento

As escoras deverão ser metálicas ou de madeira (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado.

A Contratada, antes de executar o cimbramento, deverá apresentar a Fiscalização, para aprovação, um projeto adequado do tipo de construção a ser executado, admitindo-se no cálculo que a densidade do concreto armado a de 2.500 kgf/m³.

Tal aprovação não eximira a Contratada das responsabilidades inerentes a estimativa correta das cargas, dos esforços atuantes e da perfeita execução dos serviços.

O controle de estabilidade deverá ser feito por meio de defletômetros ou nível de alta precisão, colocados de modo a visar pontos suscetíveis de arreamento.

A Contratada deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega.

Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra-flecha plenamente requerida na estrutura, bem como previstos meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção.

O ajustamento deverá ser feito de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento durante a sua remoção. Havendo recalques ou distorções indevidas, a concretagem deverá ser suspensa, retirando-se todo o concreto afetado.

Antes de se reiniciarem os trabalhos, o escoramento deverá ser reforçado e corrigido ate alcançar a forma primitiva. Nenhuma indenização caberá a Contratada por este trabalho suplementar, eventualmente necessário.

Quando a laje de cobertura for em forma de cúpula esférica, o cimbramento deverá conduzir a construção de paralelos da cúpula esférica, sobre os quais se apoiarão segmentos dos meridianos, de forma a manter um espaçamento conveniente e aproximadamente constante para os painéis de compensado das formas.



Deverão ser tomadas as precauções necessárias para se evitar concentrações de carga na laje de fundo do reservatório que suportara o escoramento da laje de cobertura.

A Fiscalização não liberara as concretagens sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.

4.2.3.22 Retirada das Formas e do Cimbramento

A retirada das formas e do cimbramento só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir as ações que sobre ele atuarem e vão conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor do módulo de deforma do concreto (EC) e a maior probabilidade de grande aumento da deforma lenta, quando o concreto será solicitado com pouca idade.

Para obras que não tenham controle tecnológico, deverão ser obedecidas as prescrições da NBR-8118, item 14, que indicam os seguintes prazos:

- faces laterais: três dias;
- faces inferiores: quatorze dias, tendo-se o cuidado de deixar pontaletes e transversinas, para impedir as deformações das panes concretadas;
- faces inferiores, sem pontaletes: vinte e oito dias.

Estes prazos poderão ser modificados, a critério da Fiscalização, desde que tenham sido atendidas as medidas de cura do concreto e verificada a resistência deste.

A operação de retirada do cimbramento, sendo uma fase particularmente importante no que se refere a transferência de cargas para a estrutura, deverá ser executada com segurança e dentro dos critérios estruturais adequados, sem choques e sem que apareçam esforços temporários não-previstos. Não poderá ser executada sem apresentação e aprovação, pela Fiscalização, do plano de descimbramento.

4.2.3.23 Armaduras

Os aços para armaduras destinadas às estruturas de concreto armado obedecerão a NBR-7480, observadas as disposições do item 10 da NB-8116. As telas de aço soldadas deverão obedecer a NBR-7481.

A estocagem de aço será fundamental para a manutenção de sua qualidade; assim, este deverá ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados a 75 mm, na mínima, do piso, ou a 0,30 m, no mínimo, do terreno natural. O solo subjacente deverá ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. Recomenda-se cobri-lo com plásticos ou lona, protegendo-o da umidade e do ataque de agentes agressivos. Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem, com redução de sua área efetiva maior do que 10%.

O armazenamento deverá ser feito separadamente para cada bitola, evitando-se colocar no mesmo lote bitolas diferentes. Deverão também ser tomados os cuidados para não torcer as barras, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.



A Fiscalização fará uma inspeção preliminar, onde deverá ser verificado se a partida está de acordo com o pedido e se apresenta homogeneidade geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, esfoliações, corrosão, graxa e lama aderente.

Os aços utilizados deverão apresentar a designação da categoria, da classe do aço e a indicação do coeficiente de conformação superficial, especialmente quando este for superior ao valor mínimo exigido para a categoria.

4.2.3.24 Armadura de Aço Comum

Corte e Dobramento

As barras e telas, antes de serem cortadas, deverão ser endireitadas, sendo que os trabalhos de retificação, de corte e de dobramento deverão ser efetuados com todo o cuidado, para que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material.

Os dobramentos das barras deverão ser feitos obedecendo-se ao especificado no item 12, Anexo 1 da NBR-7480, sempre a frio.

As tolerâncias de corte e dobramento ficarão a critério da Fiscalização. As emendas das barras e telas de aço soldadas deverão ser feitas obedecendo-se rigorosamente aos detalhes dos desenhos do projeto e ao item 6.3.5 da NBR 6116.

Montagem

Na montagem das armaduras, deverá ser observado o prescrito na NBR-8116.

A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo a que se mantenham firmes durante o lançamento do concreto, observando-se inalteradas as distancias das barras entre si e nas faces internas das formas. Permite-se, para isso, o uso de arame ou dispositivo de apoio (caranguejo etc.), desde que não sejam apoiados sobre o concreto magro.

Nunca, porém, será admitido o emprego de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha uma espessura menor que prescrita na NBR-8118 ou nessa especificação, prevalecendo a maior.

Na montagem das peças dobradas, a amarração deverá ser feita utilizando-se arame recozido, ou, então, pontos de solda, a critério da Fiscalização.

Instalação nas Formas

Deverão ser obedecidas todas as especificações contidas nos desenhos com tolerância para cobrimento da armadura de + 0,05 m.

Todos os cobrimentos deverão ser rigorosamente respeitados, de acordo com o projeto.

A fim de manter as armaduras afastadas das formas (cobrimento), não deverão ser usados espaçadores de metal, sendo, para tal, usadas semicalotas de argamassa com traço 1:2 (cimento: areia em volume), mantendo-se relação d'água/cimento máxima de 0,52 L/kg, com raio igual ao cobrimento especificado, as quais deverão dispor de arames para fixação as armaduras.



Os espaçadores deverão ter, ainda, uma resistência igual ou superior a do concreto das peças as quais serão incorporados.

Serão dispostas de maneira a apresentar, teoricamente um contato pontual com a forma.

Poderão também, alternativamente, ser usadas pastilhas de forma piramidal, desde que mantidos as dimensões do cobrimento e o contato pontual com a forma. Blocos de madeira, argamassa ou de concreto não serão admitidos como espaçadores.

Para travamento das formas, será permitido o uso de parafusos, tirantes de aço passantes ou de núcleo perdido, desde que estes recebam tratamento posterior, conforme metodologia descrita nesta Especificação.

Não será permitido o uso de tensores de forma passantes pelo interior de tubos plásticos em estruturas hidráulicas e em estruturas enterradas.

A utilização de tensores do tipo núcleo perdido deverá seguir orientação da Fiscalização.

Estes tensores deverão ser confeccionados de acordo com as Normas Brasileiras.

Limpeza das Armaduras.

As armaduras, antes do início da concretagem, deverão estar livres de contaminações, tais como incrustações de argamassa, salpicos de óleo ou tintas, escamas de laminação ou de ferrugem, terra ou qualquer outro material que, aderido as suas superfícies, reduza ou destrua os efeitos da aderência entre o aço e o concreto.

A Fiscalização deverá inspecionar e aprovar as armaduras em cada elemento estrutural depois que estas tenham sido colocadas, para que se inicie a montagem das formas.

As armaduras instaladas em desacordo com esta regulamentação serão rejeitadas pela Fiscalização e removidas pela Contratada, sem ônus para a Contratante.

Concreto

Além de todas as condições gerais estabelecidas nas especificações e relacionadas à boa técnica de execução e ao atendimento das Normas Brasileiras, dever-se-á, também, obedecer às condições específicas enunciadas a seguir, relativas à execução de estruturas hidráulicas.

As estruturas hidráulicas, bem como todas as estruturas auxiliares em contato permanente com a água, deverão apresentar as seguintes características básicas:

a) Absoluta Estanqueidade.

A Contratada deverá esmerar-se no que diz respeito à qualidade dos serviços e materiais empregados na obra, no sentido de construir uma estrutura de concreto impermeável que, independentemente da aplicação posterior de sistemas impermeabilizantes de qualquer natureza, se apresente sem vazamentos ou infiltrações de qualquer magnitude, como, por exemplo, através de:

- ✓ porosidades ou segregações no concreto;
- ✓ juntas de concretagem;
- ✓ trincas;



- ✓ interface entre o concreto e tubulações;
- ✓ juntas de dilatação.

b) Resistência e Estabilidade Estruturais

Reservatórios são, em geral, estruturas esbeltas e sensíveis, principalmente a movimentações da fundação. O conseqüente aparecimento de trincas ou fissuras se reflete de imediato na perda da estanqueidade.

Uma criteriosa e cuidadosa execução das fundações e da estrutura, com a aplicação de materiais de qualidade e resistência comprovadas e a fiel obediência ao projeto e as especificações, são requisitos indispensáveis para a construção de um reservatório estruturalmente resistente e estável.

c) Durabilidade

A resistência do concreto armado ou protendido a ambientes agressivos está intimamente ligada aos seguintes principais fatores:

- ✓ cobertura das armaduras, com especial atenção para a face inferior da laje de cobertura, onde as falhas de cobertura ocorrem com grande frequência;
- ✓ fator água/cimento - quanto maior a quantidade de água, maior a porosidade do concreto;
- ✓ tipo do cimento e consumo mínimo por m³;
- ✓ qualidade dos agregados, sendo que os de origem cristalina são, em geral, os mais resistentes;
- ✓ uma cura bem feita evita o fissuramento do concreto;
- ✓ qualidade da superfície e estanqueidade das formas - formas lisas e estanques resultam numa superfície menos porosa do concreto.

Dosagem

A Contratada submeterá a aprovação da Fiscalização, a dosagem de concreto que pretende adotar para atingir e respeitar os limites previstos nos critérios de durabilidade, a resistência característica da compressão (fck) indicada nos projetos. Para isso, deverá apresentar um certificado de garantia comprovando que tal dosagem cumpre esse requisito.

A dosagem do concreto deverá ser experimental, de acordo com o item 6.3.1 da NBR 6118.

Para alcançar o objetivo pré-fixado, deverão ser feitos, com a devida antecedência, antes de proceder a concretagem, testes de prova com misturas de diferentes composições. Os corpos-de-prova resultantes dessas diversas misturas, devidamente catalogados e individualizados, depois de submetidos aos ensaios especificados nos métodos NBR-5738 e NBR-5739 da ABNT, determinarão quais as dosagens a serem adotadas e aprovadas pela Fiscalização.

Uma vez determinada a dosagem, esta deverá ser obedecida integralmente na execução do concreto. Só poderá sofrer alterações se, em ensaios sucessivos, a critério da Fiscalização, ou sob proposta da Contratada devidamente aprovada, tais mudanças conduzirem ao mesmo resultado ou a resultados melhores que obtidos no primeiro ensaio.



Sempre que houver modificação nas características dos materiais componentes do concreto, ou outros motivos, a critério da Fiscalização, deverão ser feitos os ajustes necessários na dosagem.

A dosagem dos materiais deverá resultar em um concreto com trabalhabilidade compatível com as características das peças a serem concretadas, considerando-se suas dimensões, sua densidade e espaçamento das armaduras.

Para se obter a resistência e a durabilidade requeridas e dar a adequada proteção as armaduras contra os efeitos de um meio ambiente desfavorável, as quantidades de cimento não poderão ser inferiores aos valores mínimos, e a relação água/cimento não poderá ultrapassar os valores máximos.

Lançamento do Concreto

A Fiscalização deverá ser notificada, no mínimo, setenta e duas horas antes do lançamento do concreto para poder vistoriar o estado: das formas; armações; espaçamento das pastilhas; verificar as providências tomadas para fornecimento do concreto; conferir se no canteiro há material e equipamento suficientes para a execução do serviço e designar pessoa autorizada para acompanhar a concretagem e realizar o controle tecnológico do concreto.

Sendo satisfatória a vistoria, será autorizada a operação, desde que já sejam conhecidos os resultados dos testes para a determinação da resistência para cada traço de concreto a ser utilizado e a respectiva relação água/cimento.

O lançamento do concreto, exceto quando autorizado pela Fiscalização, só poderá ser feito durante as horas do dia, subordinado a temperatura ambiente, que não poderá ser inferior a 10°C nem superior a 32°C, e levando-se em consideração o estado do tempo. Esta operação não poderá ser feita em caso de chuva muito forte.

Quando a chuva se iniciar durante a operação de concretagem, a Fiscalização poderá autorizar a continuação do trabalho, desde que não venha a prejudicar o concreto, removendo as partes afetadas pela chuva até então incidentes sobre este.

A Fiscalização poderá autorizar a execução de lançamento nas horas noturnas, desde que a Contratada tenha instalado no local um sistema de iluminação eficiente, seguro e suficiente, para o bom andamento da operação e do controle por partes da Fiscalização.

No caso de temperatura ambiente superior a 32° C, deverão ser tomados cuidados especiais com respeito ao esfriamento dos agregados, conservação da relação água/cimento e procedimentos construtivos para se evitar a formação de “juntas-frias” devido ao início de pega do concreto.

Em dias muito quentes e ventilados, deverá ser evitado o início da concretagem de lajes no período da manhã, de modo a não permitir que a pega se inicie nas horas mais quentes do dia, o que facilmente se pode traduzir em fissuração de retração.

Esse tipo de serviço, de comum acordo com a Fiscalização, deverá ser iniciado no meio da tarde, após se certificar da baixa possibilidade de ocorrência de chuvas.

Em nenhum caso poderá ser excedido o prazo de 45 minutos entre o início e o fim do lançamento de carga completa de um caminhão-betoneira, para evitar possíveis segregações, salvo o concreto com utilização de aditivo retardador de pega.

Além desse prazo, a massa pronta e ainda não-aplicada será rejeitada e deverá ser removida do canteiro, não cabendo a Contratante nenhum pagamento por essa perda de material.



Em nenhuma hipótese se fará lançamento do concreto após início de pega, conforme o item 13.2 da NBR-6118.

O uso de grandes extensões de canaletas ou calhas afuniladas para conduzir o concreto até as formas será permitido somente quando autorizado pela Fiscalização. Se esse sistema for adotado, e a qualidade do concreto ao chegar à forma e seu manuseio não forem satisfatórios, a Fiscalização poderá interditar seu uso, substituindo esse método por outros adequados.

Nos locais de grande inclinação, as canaletas ou calhas deverão ser equipadas com placas de choque ou defletores, ou ser dispostas em trechos curtos com alteração na direção do movimento. Todas as canaletas, calhas ou tubos deverão ser mantidos limpos e livres de quaisquer resíduos de concreto endurecido.

As canaletas e as calhas abertas deverão ser metálicas ou revestidas de metal devendo aproximar-se o máximo possível do ponto de despejo. Quando a descarga tiver de ser intermitente, deverá ser instalada uma comporta ou outro dispositivo de regulação de descarga.

A altura máxima para lançamento do concreto será de até 1,50 m em peças esbeltas, como por exemplo, paredes de 2,00 m e, nos demais casos, a critério da Fiscalização. A distância entre dois pontos de lançamento do concreto não poderá ser maior que 2,00 m.

Ao se concretar a laje inferior, também serão, obrigatoriamente, concretados a mísula e o arranque das paredes, numa altura mínima que permita a sobreposição para montagem da forma subsequente.

Deverá ser elaborado e apresentado com antecedência mínima de setenta e duas horas o plano de concretagem a ser aprovado pela Fiscalização.

Durante a concretagem deverá ser feita uma lavagem com jato de água para expulsar a nata de cimento que eventualmente se tenha infiltrado nas bainhas.

Adensamento de Concreto

Todo o concreto lançado nas formas deverá ser adensado por meio de vibração. O número e tipo de vibradores, bem como sua localização, serão determinados pela Fiscalização.

O concreto deverá ser lançado nas formas em camadas horizontais, nunca superiores a 3/4 do comprimento da agulha dos vibradores, sendo logo em seguida submetido à ação destes.

A vibração deverá ser feita com aparelhos de agulha de imersão, com frequência de 5.000 a 7.000 rpm, tomando-se o cuidado de não prejudicar as formas nem deslocar as armaduras nelas existentes.

Cura do Concreto

As superfícies de concreto serão protegidas contra as condições atmosféricas causadoras de secagem prematura, de forma a se evitar a perda de água do material aplicado.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, e a aspersão de água deverá prolongar-se por sete dias. Nas superfícies das lajes deverá ser previsto o represamento de uma delgada lâmina d'água, assim, que se verifique o início de pega do concreto.

O período de cura, seus métodos e tempos de duração, especificados a seguir, deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.



A Cura pela Água

O concreto, depois de lançado, deverá ser conservado úmido por um período de tempo nunca inferior a sete dias. A cura pela água poderá ser executada por irrigação, lençol de água, camada de areia úmida ou panos de saco, molhados e espalhados em toda a superfície. A cura deverá ser iniciada logo após a verificação do início de pega nos trechos concretados. A água deverá ser do tipo da empregada na concretagem.

4.2.4 Impermeabilização

4.2.4.1 Impermeabilização de Piso c/ Argamassa de Cimento, Areia e Aditivo Impermeabilizante

A superfície do concreto deve ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de óleo, graxa, desmoldante ou qualquer outro material que interfira na perfeita aderência da argamassa de regularização.

O sistema flexível de proteção e impermeabilização para estruturas de concreto utilizado deve ser aprovado pela Fiscalização, conforme Norma específica.

A empresa aplicadora do sistema flexível de proteção e impermeabilização deve ser certificada pelo fabricante do produto, mediante apresentação de documento comprobatório.

A superfície que receberá o sistema flexível de proteção e impermeabilização deve ser previamente lavada com hidro-jateamento de alta pressão para retirada de partículas soltas e estar isentas de resíduos de óleo, graxa, desmoldante ou qualquer outro material que interfira na sua perfeita aderência, com a previa aplicação de “primer”, sempre que a superfície estiver úmida.

4.2.4.2 Blocos de Ancoragem Em Concreto Armado, Para Peças e Registros (Concreto Armado Fck 15 Mpa, Preparo Com Betoneira Incluindo Lançamento, Forma e Desforma)

Os blocos de concreto estrutural deverão ser assentados em juntas desencontradas, em amarrações ou a prumo, conforme especificado em projeto, de modo a garantir a continuidade vertical dos furos, especialmente para as peças que deverão ser amarradas.

Deverão ser previstas, nos elementos armados, visitas de limpeza para remoção do excesso de argamassa, as quais deverão ser fechadas antes do lançamento de concreto graute, com formas de madeira colocadas na parte externa da parede de bloco estrutural.

A execução do concreto estrutural deverá obedecer todas as condições gerais estabelecidas nas especificações e relacionadas à boa técnica de execução e ao atendimento das Normas Brasileiras, pertinentes ao assunto.

Estes itens compreendem a execução de concreto estrutural em geral, moldado "in loco" para fundações, meso e superestrutura, pisos, caixas em geral, canaletas, fossas, pavimentos, com fornecimento de mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, combustíveis, bem como tudo o que for necessário para a completa e perfeita execução do serviço incluindo fornecimento de todos os materiais, posto obra.



4.2.4.3 Limpeza e Preparo de Superfície Para Pintura.

Antes do início de qualquer pintura, as superfícies devem ser devidamente preparadas, eliminando-se as partes soltas, poeiras, manchas de gordura, sabão ou mofo, com auxílio de material apropriado, não sendo permitida a execução simultânea do preparo da superfície e da pintura. Após a remoção de todos os resíduos, as superfícies devem ser emassadas, regularizadas, lixadas e limpas.

A pintura deve ser feita somente após a secagem completa da superfície.

4.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.3.1 Fornecimento e Instalação de Materiais

4.3.1.1 Cabo Pp 750 V, 3 X 16 Mm Preto

O cabo de cobre isolado, como o próprio nome indica, conta com isolamentos específicos para cada aplicação, com o objetivo de conferir maior resistência e minimizar possíveis intervenções externas, de forma a promover maior segurança em seu uso, e reduzir, assim, as chances de choques elétricos, curto circuitos, de queima de equipamentos e componentes e possível geração de incêndio.

4.3.1.2 Automático de Bóia Superior / Inferior, *15* A / 250 V

A Bóia de nível permite o controle automático de nível de líquidos (água) em poços ou reservatórios através dos comandos de bombas e sistema de alarme.

4.3.1.3 Eletroduto de Pvc Rígido Roscável De 1 1/2 ", Sem Luva

Compreende o fornecimento e a instalação de eletroduto em PVC rígido, de sobrepor ou embutidos, visando a condução de fios ou cabos de energia.

4.3.1.4 Curva 180°, de Pvc Rígido Roscável, de 1 1/2", Para Eletroduto

Compreende o fornecimento e a instalação de conexões em Pvc, de sobrepor ou embutidos, visando a condução de fios ou cabos de energia.

4.3.1.5 Luva em Pvc Rígido Roscável, de 1 1/2", Para Eletroduto

As emendas entre trechos de tubos são feitas por meio de luvas rosqueadas. As luvas com essa função não são indicadas nos projetos. Não obstante, luvas são usadas amplamente, a fim de evitar desperdício de tubos.

4.3.1.6 Cabo de Cobre, Flexível, Classe 4 ou 5, Isolação em Pvc/A, Antichama Bwf-B, Cobertura Pvc-St1, Antichama Bwf-B, 1 Condutor, 0,6/1 Kv, Seção Nominal 4 Mm²

O cabo de cobre flexível, como o próprio nome indica, conta com flexibilidade específicos para cada aplicação, com o objetivo de conferir maior resistência e minimizar possíveis intervenções externas, de forma a promover maior segurança em seu uso.



4.3.1.7 Braço p/ Luminária Pública 1 X 1,50 M, em Tubo Aço Galv 3/4", P/ Fixação em Poste ou Parede - Fornecimento e Instalação

4.3.1.8 Luminária Aberta P/ Iluminação Pública, Tipo X-57 Peterco ou Equiv

As luminárias, incandescentes ou fluorescentes, são construídas de forma a apresentar resistência adequada e dimensões tais que propiciem espaço suficiente para as ligações elétricas.

Fornecimento de materiais e serviços para instalação de luminárias, conforme especificação que se segue: Instalar as luminárias fluorescentes completas de calhas, reatores, lâmpadas, soquetes e demais acessórios para perfeito funcionamento da iluminação.

4.3.1.9 Abraçadeira em Aço Para Amarração de Eletrodutos, Tipo D, Com 1 1/2" e Parafuso de Fixação

Utilizada para fixação de tubulações e outras.

Fabricado em Aço, é utilizada na instalação de tubulação hidráulica aparente, eletrodutos, etc., com a tubulação fixada através de uma cunha.

4.3.2 Entrada de Energia Padrão Monofásico em Poste Auxiliar (Fornecimento e Instalação de Materiais)

4.3.2.1 Alça Preformada de Contra Poste, em Aço Galvanizado, Para Cabo 3/16", Comprimento *860* Mm

A Alça Preformada de Contra Poste, destina-se a completar a fixação do cabo de aço ao poste nas aplicações onde se utiliza o próprio cabo de aço envolvendo o poste. É recomendada para uso em cabos EHS, HS e SM. É fabricada a partir de fios de aço galvanizados e após a formação recebe na parte interna um material abrasivo para melhorar o agarramento sobre o cabo.

4.3.2.2 Cabo Multiplexado, Isolação em Xlpe, 1 Kv, 10 Mm²

Os Cabos Multiplexados são utilizados em redes aéreas de distribuição de energia elétrica.

NBR - 8182: Cabos de potência multiplexados, autossustentados, com isolação sólida extrudada de polietileno termoplástico (PE) ou termofixo (XLPE) para tensões até 0,6/1kV.

4.3.2.3 Caixa Para Medidor Polifásico, em Policarbonato (Termoplastico), Com Disjuntor

Caixas destinadas a abrigar e instalar medidores de energia elétrica.

4.3.2.4 Disjuntor Tipo Nema, Monopolar de 60 Até 70a, Tensão Máxima de 240 V

Um disjuntor é um dispositivo eletromecânico, que funciona como um interruptor automático, destinado a proteger uma determinada instalação elétrica contra possíveis danos causados por curto-circuito e sobrecargas elétricas. A sua função básica é a de detectar picos de corrente que ultrapassem o adequado para o circuito, interrompendo-a imediatamente.



4.3.2.5 Conector Metálico Tipo Parafuso Fendido (Split Bolt), Para Cabos Até 16 Mm 2

4.3.2.6 Conector Metálico Tipo Parafuso Fendido (Split Bolt), Com Separador de Cabos Bimetálicos, Para Cabos Até 25 Mm 2

Os conectores e seus elementos de fixação, se previstos, devem ter superfícies lisas não apresentando trincas, riscos, lascas, furos, porosidades, rachaduras ou falhas, quaisquer que sejam sua natureza e origem.

As bordas dos conectores devem ser isentas de inclusões, arestas vivas, partes pontiagudas e rebarbas provenientes de usinagem imperfeita, que possam danificar os condutores nas canaletas ou embocaduras destes acessórios.

Os conectores devem ser isentos de reentrância e saliências que facilitem, o acúmulo e aderência de pó, sujeira e umidade.

Os parafusos e porcas dos conectores de parafuso devem ter rosca métrica e estar de acordo com as ABNT NBR 8852, ABNT NBR 8855, ABNT NBR 10107, ABNT NBR 11208, ABNT NBR ISO 68-1, ABNT NBR ISO 261, ABNT NBR ISO 262, ABNT NBR ISO 724 e ABNT NBR ISO 965 (todas as partes).

4.3.2.7 Fio de Cobre, Sólido, Classe 1, Isolação em Pvc/A, Antichama Bwf-B, 450/750v, Seção Nominal 10 Mm 2

Recomendado para instalações em circuitos de força, luz, comandos, sinalizações em construções residenciais, comerciais, industriais etc.

Isolação: Composto termoplástico polivinílico (PVC/A) tipo BWF (Resistente à propagação de chamas). A isolação é feita em Dupla Camada sendo que a camada externa possui característica extra deslizante facilitando a aplicação do produto em eletrodutos.

4.3.2.8 Poste Conico Continuo em Aço Galvanizado, Reto, Engastado, H = 7 M, Diâmetro Inferior = *125* Mm

Compreende o fornecimento e a instalação de postes em Aço Galvanizado para a sustentação de luminárias e a montagem de ramais de entrada de energia em edificações.

Os postes serão fabricados em Aço Galvanizado, conforme projeto executivo, contínuos ou em trechos com redução de seção, de acordo com a sua finalidade. Poderão ser pintados ou não, também a depender do projeto.

Os postes serão assentados nos locais indicados no projeto executivo, devendo ser chumbados em base de concreto armado $f_{ck} = 15,0$ Mpa em, ao menos, 10% de sua altura.

As dimensões da base, assim como os detalhes de instalação e fixação do poste, deverão estar de acordo com o projeto executivo.

4.3.2.9 Terminal Metálico a Pressão 1 Cabo, Para Cabos de 4 A 10 Mm 2, Com 2 Furos Para Fixação

É utilizado em painéis elétricos, ligações de chaves disjuntoras, motores, máquinas, barramentos, quadros de distribuição elétrica entre outras. Tem sua aplicação em terminações de condutores de cobre e apresenta alta condutibilidade elétrica e resistência a corrosão, e ótimo contato elétrico



4.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

4.4.1 Serviços Iniciais

4.4.1.1 Locação de Rede de Água ou Esgoto

Este serviço consiste no levantamento planialtimétrico de uma poligonal aberta, buscando determinar, numa ligação entre duas áreas, aquela que alia a menor distância e a melhor condição técnica para implantação da unidade linear. Esta linha deverá ser piqueteada de 20,00 m em 20,00 m, observando-se todos os pontos, notáveis do caminhamento.

4.4.2 Fornecimento de Materiais Hidráulicos

4.4.2.1 Tubos PVC PBA JE CL 12

Os tubos de PVC rígido de junta elástica devem ser fabricados de cloreto de polivinila não plastificado, com adição de ingredientes a critério do fabricante, e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da Norma NBR 9815 e os demais quesitos de qualidade das especificações a que se destinam.

É admitido no processo de fabricação dos tubos, o emprego de reforços de outros materiais.

Os tubos devem ser fabricadas somente na classe 20, para pressão de serviço de 1 MPa, incluídas as variações dinâmicas.

Os tubos devem ser com bolsas (B) para anel de borracha.

Cada tubos deve trazer marcados de forma abreviada e indelével:

- Marca ou identificação do fabricante;
- Diâmetro(s) nominal(is);

4.4.2.2 Conexões de PVC

As conexões de PVC rígido de junta elástica devem ser fabricadas de cloreto de polivinila não plastificado, com adição de ingredientes a critério do fabricante, e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da Norma NBR 9815 e os demais quesitos de qualidade das especificações a que se destinam.

É admitido no processo de fabricação das conexões o emprego de reforços de outros materiais.

As conexões devem ser fabricadas somente na classe 20, para pressão de serviço de 1 MPa, incluídas as variações dinâmicas

As conexões devem ser com bolsas (B) para anel de borracha, exceto as curvas e reduções, que devem ser do tipo ponta (P) e bolsa (B).

Cada conexão deve trazer marcados de forma abreviada e indelével:

- Marca ou identificação do fabricante;
- Diâmetro(s) nominal(is);
- O número da norma.

Para as identificações das conexões são utilizadas as seguintes abreviaturas:

JE- junta elástica

P - ponta

B – bolsa



Na montagem das tubulações com junta elástica e junta elástica integrada, proceder conforme descrição abaixo:

- a) limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- b) introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa (JE);
- c) aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral, graxa ou sebo;
- d) riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- e) introduzir a ponta chanfrada do tubo até a marca referenciada no item “d”;
- f) usar alavancas para o acoplamento de tubos com diâmetros até 150 mm;
- g) usar “tirfor” no caso de juntas com diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, para o tracionamento das peças.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo dos Gabaritos, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) instalar perfeitamente as réguas, distantes entre si no máximo 10,00 m, com o objetivo de diminuir a catenária;
- b) esticar uma linha de nylon, sem emenda, bem tencionada, pelos pontos das réguas que indicam o eixo da canalização;
- c) colocar o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo no lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de nylon indica se o tubo está na indicação correta. O primeiro tubo a ser assentado deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

4.4.3 Carga, Transporte e Descarga de Tubos e Conexões.

Para ambos os casos, os serviços consistem na carga, transporte e descarga dos materiais ficando a critério da Fiscalização a autorização do volume. A distância admitida para lançamento será de acordo com o projeto.

Os tubos e peças deverão ser retirados de seus depósitos locais e inspecionados pela Contratada, ou por pessoal por ela credenciado.

A partir do manuseio para a retirada, carga e transporte, qualquer dano causado ao material será de exclusiva responsabilidade da Contratada, devendo esta repor qualquer material eventualmente danificado.

Os tubos deverão ser armazenados em depósitos dentro do canteiro de serviços ou, a critério da Fiscalização, dispostos ao longo do caminhamento das valas. A carga e descarga deverão ser efetuadas com o devido cuidado, evitando-se choques, rolamento e, sempre que necessário, utilizando-se meios mecânicos.

4.4.4 Movimento de Terra

Abrange todos os serviços de escavação, aterro, compactação, carga, descarga e transporte dos materiais provenientes de escavações.

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.



Todos os serviços devem ser executados de acordo com os critérios determinados, obedecendo-se a cotas e perfis previstos em projeto.

4.4.4.1 Escavação Mecanizada de Vala

Escavação mecânica de valas, em solo seco, com emprego de retro-escavadeira de acionamento hidráulico. Compreende a escavação em si, regularização, acerto e nivelamento manual do fundo da vala e a descarga do material escavado à beira da vala ou diretamente em caminhões basculantes.

Os equipamentos de proteção incluem tapumes fixos e móveis, cercas e grades portáteis, passadiço e travessia (pedestres e veículos).

Antes de iniciar a escavação, o Construtor pesquisará as eventuais interferências existentes no local, para que não sejam danificados os tubos, caixas, postes, etc., na zona atingida pela escavação e elaborará com detalhes o “Plano de Escavação” que será submetido à aprovação da Fiscalização, que deverá atender ao cronograma de execução das obras.

Caso ocorra qualquer dano nas interferências supra citadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta do Construtor, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Aplica-se, conforme a profundidade, para efeito de remuneração o preço correspondente.

As profundidades mínimas referem-se à distância entre a geratriz superior da tubulação e o nível do terreno. Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados aos tipos e profundidades de escavação.

As valas deverão ser escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitado o alinhamento e as cotas indicadas em projeto. Para a distribuição de água, as valas abertas com dimensões inferiores às definidas serão medidas pelas dimensões reais executadas. No caso de excesso nas dimensões definidas, estas somente serão medidas, se justificadas pela contratada e aprovadas formalmente pela fiscalização através de registro no DO (Diário de Obras), recomendando-se a anexação, ao processo de medição, de documentos comprobatórios, tais como: laudos, fotos e outros. Quanto à extensão máxima de abertura de valas, devem-se considerar as condições locais de trabalho, o trânsito, o tempo necessário à progressão contínua das obras e a necessidade de serviços preliminares. Qualquer excesso de escavação ou depressão do fundo da vala, proveniente de erro na escavação, deverá ser preenchido com areia, pó-de-pedra ou outro material de boa qualidade, aprovado pela fiscalização e sem ônus para a Contratante.

4.4.4.2 Escavação Manual de Vala. Excluindo Esgotamento / Escoramento

Escavação manual de valas, em solo seco, onde não se justifique ou seja incompatível o emprego de meios mecânicos, com regularização, acerto e nivelamento do fundo da vala, deposição e arrumação do material escavado à beira da escavação, de modo a não permitir, com segurança, o seu retorno a vala.

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.



4.4.4.3 Regularização e Compactação de subleito de solo predominantemente argiloso
Consiste no preparo da base, lançamento manual de reaterro, espalhamento e regularização das camadas pela remoção de torrões secos e material conglomerado.

Execução

4.4.4.4 Reaterro Manual Apilado com Soquete

O solo destinado ao reaterro de valas deve ser, preferencialmente, o próprio material da escavação da vala, desde que este seja de boa qualidade. Caso contrário o material deve ser importado.

O solo para reaterro deve: - possuir $\text{CBR} \geq 2\%$ e expansão $< 4\%$; - ser isento de matéria orgânica. Não se admite a utilização de materiais de qualidade inferior ao do terreno adjacente.

Equipamentos manuais: soquetes.

4.4.5 Assentamento de Material Hidráulico/ Mecânico

O tipo de tubo a ser utilizado deve ser o definido em projeto. Na execução dos serviços devem ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria destes serviços são executados em áreas públicas, devem ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho devem ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Devem ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deve seguir paralelamente a abertura da vala.. Sempre que o trabalho for interrompido, tanto durante o período de trabalho, como no final de cada jornada diária, o último tubo assentado deve ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Os tubos devem sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, devem ser obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões, caso haja a necessidade, devem ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

As tubulações de água devem ser suficientemente protegidas contra contaminação, sendo proibida a sua passagem em poços absorventes, fossas e quaisquer outros locais ou compartimentos passíveis de causar contaminação.

Nas tubulações (água) deve ser observado um recobrimento mínimo final de 0,65 m nos passeios e 0,90 m nas ruas, admitindo-se recobrimentos inferiores no caso de ramais prediais. No caso de redes coletoras em travessias, cujo recobrimento esteja entre 0,90m e 1,10m a tubulação deve ser envelopada com areia até 0,10m acima da geratriz superior do tubo.



4.5 LIGAÇÕES DOMICILIARES

Ligação predial é um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do cliente. As ligações prediais somente serão executadas após serem liberadas pela fiscalização.

A execução de ligações prediais de água deve obedecer, além do que está descrito neste manual, as demais normas e especificações que estiverem em vigor.

As ligações são classificadas de acordo com a posição da rede pública em relação ao imóvel.

4.5.1 Fornecimento de Materiais Hidráulico/ Mecânico

Materiais

Todo o material para a execução dos serviços será fornecido pela Contratada, à exceção dos hidrômetros e mureta, que poderão ser fornecidos também pela Contratante

Colares de tomada

Os colares de tomada para as derivações em redes com diâmetros de 50, 75 ou 100mm, deverão ser fabricados em PVC rígido, com travas e saída roscável de 1/2".

Para diâmetros superiores deverão ser utilizados colares de tomada de ferro fundido.

Nas ligações de grandes consumidores, quando utilizado colar de tomada, este deverá possuir saída de 1". Nos demais casos, as redes serão seccionadas para colocação de tês com derivação de 50mm.

4.5.2 Assentamento de Material Hidráulico/ Mecânico

O tipo de tubo a ser utilizado deve ser o definido em projeto. Na execução dos serviços devem ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria destes serviços são executados em áreas públicas, devem ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho devem ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Devem ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deve seguir paralelamente a abertura da vala.. Sempre que o trabalho for interrompido, tanto durante o período de trabalho, como no final de cada jornada diária, o último tubo assentado deve ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Os tubos devem sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, devem ser obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões, caso haja a necessidade, devem ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

As tubulações de água devem ser suficientemente protegidas contra contaminação, sendo proibida a sua passagem em poços absorventes, fossas e quaisquer outros locais ou compartimentos passíveis de causar contaminação.