**SUMÁRIO**

[1. INTRODUÇÃO 1](#_Toc75711510)

[1.1. Abreviaturas e Definições 1](#_Toc75711511)

[2. RESUMO DESCRITIVO DAS OBRAS 2](#_Toc75711512)

[2.1. Captação 2](#_Toc75711513)

[2.2. Adutora de Água Bruta 2](#_Toc75711514)

[2.3. Estação de Tratamento de Água 2](#_Toc75711515)

[2.3.1. ETA Pré-Fabricada 2](#_Toc75711516)

[2.3.2. Casa de Química 2](#_Toc75711517)

[2.3.3. Reservatório Apoiado/Elevatória de Água Tratada 2](#_Toc75711518)

[2.3.4. Unidade de Tratamento de Resíduos 3](#_Toc75711519)

[2.3.5. Estação Elevatória de Recirculação 3](#_Toc75711520)

[2.3.6. Cabine de Transformação e Medição e Sala de Elétrica 3](#_Toc75711521)

[2.4. Adutora de Água Tratada 3](#_Toc75711522)

[2.5. Elevatória de Água Tradada 02 e Reservatório Apoiado 3](#_Toc75711523)

[2.1. Elevatória de Água Tradada 03 e Reservatório Apoiado 3](#_Toc75711524)

[2.2. Subadutora de Água Tratada 4](#_Toc75711525)

[3. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO 4](#_Toc75711526)

[4. ADMINISTRAÇÃO LOCAL 4](#_Toc75711527)

[5. TRABALHOS EM TERRA 4](#_Toc75711528)

[5.1. Escavações 4](#_Toc75711529)

[5.2. Apiloamento e Compactação 5](#_Toc75711530)

[5.3. Aterros/Compactação 5](#_Toc75711531)

[6. LOCAÇÃO DE REDES 5](#_Toc75711532)

[7. FUNDAÇÕES 5](#_Toc75711533)

[7.1. Normas 5](#_Toc75711534)

[7.2. Escavação e Reaterro 6](#_Toc75711535)

[7.3. Fundação em Superfície (Direta) 6](#_Toc75711536)

[7.4. Tubulões 6](#_Toc75711537)

[7.4.1. Execução 6](#_Toc75711538)

[7.4.2. Escavação de Tubulões sem Revestimento 6](#_Toc75711539)

[7.4.3. Concretagem da Base 7](#_Toc75711540)

[7.5. Estacas 7](#_Toc75711541)

[8. ESTRUTURAS 7](#_Toc75711542)

[8.1. Estruturas de Concreto Armado 7](#_Toc75711543)

[8.1.1. Generalidades 7](#_Toc75711544)

[8.1.2. Formas 7](#_Toc75711545)

[8.1.3. Aço 8](#_Toc75711546)

[8.1.4. Lançamento do Concreto 8](#_Toc75711547)

[8.1.5. Adensamento do Concreto 8](#_Toc75711548)

[8.1.6. Cura e Proteção 8](#_Toc75711549)

[8.1.7. Disposições Diversas 8](#_Toc75711550)

[9. ALVENARIAS 9](#_Toc75711551)

[9.1. Generalidades 9](#_Toc75711552)

[10. INSTALAÇÃO HIDRO-SANITÁRIA 9](#_Toc75711553)

[10.1. Generalidades 9](#_Toc75711554)

[11. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 9](#_Toc75711555)

[11.1. Objeto 9](#_Toc75711556)

[11.2. Eletrodutos 10](#_Toc75711557)

[11.2.1. Eletrodutos Rígidos 10](#_Toc75711558)

[11.2.2. Eletrodutos Flexíveis 11](#_Toc75711559)

[11.3. Caixas de Passagem 11](#_Toc75711560)

[11.3.1. Caixa de Passagem ou Ligação Aparentes, Tipo Conduletes 11](#_Toc75711561)

[11.3.2. Caixas de Passagem de Alvenaria e Concreto 12](#_Toc75711562)

[11.4. Cabos Elétricos 12](#_Toc75711563)

[11.4.1. Geral 12](#_Toc75711564)

[11.4.2. Instalação Dentro de Eletrodutos 12](#_Toc75711565)

[11.4.3. Instalações Aparentes em Bandejas e em Canaletas 13](#_Toc75711566)

[11.4.4. Terminais para Condutores de Baixa Tensão 13](#_Toc75711567)

[11.4.5. Aterramento 13](#_Toc75711568)

[12. IMPERMEABILIZAÇÃO 14](#_Toc75711569)

[12.1. Impermeabilização de Embasamentos 14](#_Toc75711570)

[13. REVESTIMENTOS 14](#_Toc75711571)

[13.1. Generalidades 14](#_Toc75711572)

[14. PISOS 14](#_Toc75711573)

[14.1. Considerações Gerais 14](#_Toc75711574)

[14.2. Lastro 14](#_Toc75711575)

[14.3. Piso Cimentado 15](#_Toc75711576)

[14.3.1. Sub-Base e Base 15](#_Toc75711577)

[14.3.2. Cimentados 15](#_Toc75711578)

[14.4. Piso Elevado 15](#_Toc75711579)

[15. PINTURA 15](#_Toc75711580)

[15.1. Condições Gerais 15](#_Toc75711581)

# INTRODUÇÃO

O Caderno de Especificações tem por objetivo orientar a execução dos serviços e apresenta-se estruturado por tipos de serviços.

Deverão ser obedecidas todas as recomendações, com relação à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela portaria 3.214, de 08/06/78, do Ministério do Trabalho.

## Abreviaturas e Definições

Neste documento serão utilizadas as seguintes abreviaturas e definições, além de outras já consagradas no ambiente da engenharia civil:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;

NBR - norma brasileira da ABNT;

CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba;

EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento;

CONTRATADA – empreiteira que, através de contrato, executa a obra;

COELBA – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia.

# RESUMO DESCRITIVO DAS OBRAS

## Captação

A captação, na cidade de Bom Jesus da Lapa- BA, será feita em Balsa flutuante modular com 5 módulos no rio São Francisco. Serão instalados 5 conjuntos motobomba, onde 4 entrarão em operação e 1 ficará de reserva. Os quadros de comando dos conjuntos serão instalados em uma Estação Elevatória de Água Bruta devidamente cercada e com um reservatório hidropneumático.

## Adutora de Água Bruta

Será assentada uma Adutora de Água Bruta em tubo PEAD com pontas lisas para solda por termofusão, PE 100, cor preta com listras azuis, e=42,1 mm, conforme NBR 15561, PN-10, DN 710mm, com 4290 metros.

## Estação de Tratamento de Água

Será executada a Estação de Tratamento de Água completa, na cidade de Bom Jesus da Lapa-BA, onde será instalada uma Estação de Tratamento de Água pré-fabricada com capacidade de 500 l/s ou 1800 m³/h. A área da ETA deverá ser urbanizada conforme projeto.

### ETA Pré-Fabricada

A Estação de Tratamento de água pré-fabricada será dividida em 4 linhas de tratamento igualitários com capacidade de 125 l/s ou 450 m³/h cada. Será composta pelas seguintes etapas distintas: mistura rápida, floculação, decantação e filtração descendente, e os seguintes módulos de tratamento: Calha Parshall, Câmaras de Floculação, Câmara de Decantação, Filtros de Areia e Antracito descendentes e dosagem e preparo de produtos químicos.

### Casa de Química

Deverá ser construída uma Casa de Química constituída de Depósito de Cilindros de Cloro, Supositório, Laboratório, Vestiários, Laboratório, Copa e Sala de Preparo e Dosagem dos produtos químicos:

* Cloreto Férrico;
* Cal em suspensão;
* Ácido Fluossilicico;
* Cloro.

Bombas dosadoras e Misturadores também serão instalados.

### Reservatório Apoiado/Elevatória de Água Tratada

Serão construídos dois Reservatórios Apoiados de 1000m³ em concreto armado e anexo a cada um deles uma EAT com três conjuntos motobomba.

### Unidade de Tratamento de Resíduos

A ETA terá também uma UTR construída em concreto armado composta por dois tanques de decantação e um tanque de lodo com fundo cônico, além de desaguamento através de 3 Bag’s geotêxtil com capacidade de 74 m³/mês. A UTR conta com 3 conjuntos motobomba, um conjunto em cada tanque.

### Estação Elevatória de Recirculação

A EER, um tanque aterrado em concreto armado de aproximadamente 61 m³, contará com dois conjuntos motobomba.

### Cabine de Transformação e Medição e Sala de Elétrica

Para o funcionamento integral da ETA serão necessárias uma sala de elétrica para a ETA pré-fabricada, uma sala de elétrica e cabine de transformação para cada Estação Elevatória, e uma Cabine de Transformação e Medição. Todas essas unidades possuem características arquitetônicas especificadas em projeto.

## Adutora de Água Tratada

Será assentada uma Adutora de Água Tratada em Tubos de Ferro Fundido DN 500, 400, 350 MM e TUBO EM PVC ORIENTADO DN 250 MM com comprimento total de 90.155,96 m.

## Elevatória de Água Tradada 02 e Reservatório Apoiado

Será construído um Reservatório Apoiado de 1000m³ em concreto armado e anexo a ele uma EAT com três conjuntos motobomba.

Compondo a EAT será construída uma Sala de Elétrica e Cabine de Transformação para os quadros de comando. A unidade será devidamente cercada e urbanizada conforme projeto.

## Elevatória de Água Tradada 03 e Reservatório Apoiado

Será construído um Reservatório Apoiado de 1000m³ em concreto armado e anexo a ele uma EAT com três conjuntos motobomba.

Compondo a EAT será construída uma Sala de Elétrica e Cabine de Transformação para os quadros de comando. A unidade será devidamente cercada e urbanizada conforme projeto.

## Subadutora de Água Tratada

Dividia em comunidades entre as cidades de Bom Jesus da Lapa, Riacho de Santana e Igaporã, a subadutora de água tratada apresenta tubulação com DN, metragem e material diversos conforme projeto.

# MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Refere se ao transporte de equipamentos, materiais, pessoal e insumos para as comunidades onde serão realizados os serviços.

No final de cada serviço a contratada deverá retirar todo equipamento, bem como deixar o local limpo isento de entulhos ou restos de materiais vegetativos, atentando se para não bloquear estradas ou talvegues existentes.

A contratada deverá providenciar junto aos órgãos competentes todas as licenças necessárias ao início dos serviços em cada município e/ou comunidade.

A remuneração correspondente à mobilização da Empreiteira antes do início da obra e à desmobilização após o término, será efetuada de forma global, sendo o pagamento efetuado conforme o cronograma físico-financeiro proposto pela Licitante.

# ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Refere se a manutenção e administração local da obra, considerando nos custos as despesas relativas à mão de obra, veículo, água, luz, internet, telefone, materiais de escritório e limpeza.

O pagamento deste item será feito mensalmente.

# TRABALHOS EM TERRA

## Escavações

A execução dos trabalhos de escavações obedecerá a todas as prescrições da NBR-9061 e da NBR-6122, concernentes ao assunto. As cavas para fundações serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações, demais projetos e natureza do terreno. O fundo das cavas deverá ser horizontal recorrendo-se ao escalonamento quando necessário.

As escavações além de 1,25 m de profundidade deverão ser taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção.

As escavações de valas de redes de água de diâmetro menor ou igual a 100mm, localizadas no passeio ou em vias de pouco trânsito, cujas valas não ultrapassem 50 cm de profundidade, a abertura da vala poderá ser de Ø + 30 cm.

Redes de água com recobrimento máximo de 1,00 m, também poderão ter a abertura máxima de Ø + 30 cm, desde que não seja comprometido o grau de compactação do reaterro da vala, a critério da fiscalização.

Contudo, será considerado o valor mínimo de 0,80m de largura, se houver necessidade de escoramento da vala.

O recobrimento das valas localizadas em passeio, vias de pouco trânsito ou locais sem acesso a veículos será de 50 cm. Demais casos será de 80 cm, exceto indicação da fiscalização ou projeto.

## Apiloamento e Compactação

O apiloamento do fundo das cavas deverá ser feito através de soquete e umedecimento do terreno, se necessário. A compactação será feita em camadas umedecidas.

## Aterros/Compactação

O lançamento será executado em camadas com espessuras não superiores a 30 cm, incluída a parte superficial total da camada anterior (2 a 5 cm).

As camadas depois de compactadas não terão mais que 20 cm de espessura média.

Será mantida a homogeneidade das camadas a serem compactadas, tanto no que se refere à unidade quanto ao material.

Os aterros deverão alcançar um “grau de compactação” de no mínimo 95%, com referência ao ensaio de compactação normal de solos, Método Brasileiro, conforme NBR-7182.

Os taludes sempre receberão um capeamento protetor, a fim de evitar futuras erosões, podendo ser utilizada grama ou outro material que substitua tal proteção.

Antes de iniciar aterros de grande porte, deverá a Empreiteira submeter o plano de compactação à apreciação e autenticação da Fiscalização, informando número de camadas, material a ser utilizado, tipo de controle, equipamento etc.

Caso as áreas de empréstimo de material de aterro não figurarem no projeto, caberá a Empreiteira a seleção das jazidas e a execução dos ensaios de caracterização.

# LOCAÇÃO DE REDES

Compreende a locação de rede com elaboração de notas de serviço, locação de faixa definida em projeto, onde serão construídas as unidades previstas para a obra, de acordo com as cotas de projeto e plantas de locação correspondentes. Deverão ser cadastradas todas as caixas de registros, ventosas e descargas, com coordenadas geográficas.

# FUNDAÇÕES

## Normas

Juntamente com estas especificações, devem ser obedecidas todas as normas da ABNT, referentes ao assunto, principalmente as seguintes, em suas edições mais recentes:

NBR – 6122 – Projeto e execução de fundações – Procedimento

NBR– 6118 – Projeto de estruturas de concreto

NBR – 6502 – Rochas e Solos – Terminologia

NBR – 6489 – Prova de carga direta sobre o terreno de fundação – Procedimento

NBR – 9061 – Segurança de escavação a céu aberto– Procedimento

NBR – 16903 – Solo – Prova de carga estática em fundação profunda

NBR – 5681 – Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações

NBR – 7182 – Solo – Ensaio de compactação – Método de Ensaio

## Escavação e Reaterro

As escavações limitar-se-ão a blocos de fundação, encontros, fundações diretas e outros elementos indicados no Projeto Executivo.

Os taludes das escavações, quando necessários, devem ser convenientemente protegidos, em todas as fases executivas, e durante toda a sua existência, contra os efeitos de erosão. Deverá ser evitada a entrada de águas superficiais na escavação.

O fundo das cavas deverá ser mantido livre d’água. Quando for o caso de esgotamento, deverão ser usados equipamentos adequados, objetivando o eventual rebaixamento do lençol d’água e a execução dos serviços a seco.

Para compactação podem ser utilizados compactadores manuais, tipo soquetes Pneumáticos ou vibratórios, placas vibratórias ou compactadores mecânicos.

## Fundação em Superfície (Direta)

O tempo decorrido entre a escavação e o reaterro deve ser sempre o menor possível, para evitar a perda de umidade do solo e a exposição às chuvas; a superfície de assentamento da fundação deve ser nivelada.

## Tubulões

### Execução

A execução obedecerá ao Projeto Executivo, com cuidados especiais quanto as verticalidades do fuste e às dimensões da base.

A base liberada deverá ser executada em concretagem contínua.

Na execução de bases de tubulões contíguos, cujas bordas mais próximas estiverem situadas a distância inferior a 2,00 m deve-se proceder à abertura das bases, uma de cada vez. Somente após a concretagem e o endurecimento do concreto de uma base é que será executada a escavação da base adjacente.

### Escavação de Tubulões sem Revestimento

Serão executados por equipe qualificada, somente em terrenos onde não haja risco de desmoronamentos, e cuja cota de assentamento da base esteja acima do N.A. Quanto à colocação da armação do fuste, deverão ser tomados cuidados especiais para evitar queda do solo sobre o concreto da base.

### Concretagem da Base

Deve-se observar que, entre o término da execução do alargamento de base, sua inspeção e concretagem decorra o mínimo tempo possível.

De qualquer modo, sempre que a concretagem não for feita imediatamente após o término do alargamento e sua inspeção, nova inspeção deve ser feita por ocasião da concretagem, limpando-se cuidadosamente o fundo da base e removendo-se a camada eventualmente amolecida pela exposição ao tempo ou por águas de infiltração.

É importante haver controle do volume do concreto lançado na base, principalmente nos casos onde, além da densa armação de projeto, no engastamento fuste/base ainda é colocada armação adicional de reforço, devido a desaprumos e desalinhamentos.

Se não houver um controle rigoroso nesse volume lançado, poderão ocorrer vazios nas bases concretadas, comprometendo o desempenho dos tubulões.

## Estacas

As estacas deverão atingir a profundidade prevista no projeto.

As estacas deverão ser executadas segundo a locação, os diâmetros e comprimentos definidos no projeto.

Para garantia da qualidade das estacas, deverão ser consideradas todas as recomendações contidas na NBR-6122 da ABNT.

# ESTRUTURAS

## Estruturas de Concreto Armado

### Generalidades

Juntamente com estas especificações, deve ser obedecida a norma da ABNT, NBR 6118/2014.

O concreto empregado deverá ter resistência à compressão igual ou superior ao valor indicado nos projetos e especificações.

### Formas

Antes que o concreto seja lançado, as superfícies das formas serão lubrificadas com um tipo de óleo que impeça efetivamente a aderência e não manche as superfícies de concreto.

Após a lubrificação, o óleo em excesso nas superfícies das formas será removido. Para permitir a execução da cura especificada e facilitar a rápida correção das imperfeições das superfícies, as formas serão cuidadosamente removidas, tão logo o concreto tenha endurecido e adquirido suficiente resistência para que a remoção não resulte em trincas perceptíveis, desagregação ou quebra das arestas das superfícies, ou outros danos para o concreto.

### Aço

As barras de aço para a armadura serão dobradas a frio com equipamento adequado, de acordo com os ângulos recomendados pela NBR-6118 e NBR-7480 da ABNT.

Não será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o corte ou dobramento. A armadura preparada para colocação será guardada de modo adequado, a fim de evitar o contato com terra e lama, bem como será etiquetada, para permitir pronta identificação.

A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta, carepa e substâncias estranhas, que possam reduzir a aderência e será mantida limpa até que esteja completamente embutida no concreto.

Não será permitido o reposicionamento das barras quando o concreto estiver no processo de endurecimento.

### Lançamento do Concreto

O concreto será descarregado o mais próximo possível de sua posição definida, não devendo ser obrigado a fluir, de modo que o movimento lateral permita ou cause segregação.

### Adensamento do Concreto

Conforme a NBR-6118/2014.

### Cura e Proteção

Conforme NBR-6118/2014, mais o adiante especificado.

A superfície do concreto deverá ser protegida contra a ação de chuvas torrenciais durante o período de pega, bem como contra a perda prematura de água.

A cura com água começará assim que o concreto tenha endurecido suficientemente para evitar danos devido ao umedecimento da superfície.

A água utilizada na cura do concreto atenderá às mesmas exigências que a água usada no amassamento do concreto.

### Disposições Diversas

Todos os vãos de portas e janelas, cujas partes superiores não devam facear com as lajes dos tetos e que não possuam vigas previstas nos projetos estruturais, terão vergas de concreto, convenientemente armadas, com comprimento tal que excedam no mínimo 20 cm para cada lado do vão.

A mesma precaução será tomada com os peitoris de vãos de janelas, os quais serão guarnecidos com contravergas de concreto armado.

# ALVENARIAS

## Generalidades

As alvenarias, tanto externas como internas, respeitarão as funções, posições, especificações e dimensões determinadas pelo Projeto de Arquitetura. As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas.

Os tijolos, blocos, painéis, elementos vazados e demais peças para alvenaria deverão estar bem secos, ter as faces planas e uniformes, moldagem perfeita e arestas definidas.

A parte superior dos baldrames em contato com a base das paredes será sempre impermeabilizada.

Para a perfeita aderência da alvenaria de tijolos às superfícies de concreto, estas serão chapiscadas com argamassa traço 1:4 em todas as partes destinadas a ficar em contato com aquela, inclusive a face inferior (fundo) das vigas.

As paredes de vedação, sem função estrutural, serão calçadas nas vigas e lajes do teto, com a última fiada de tijolos comuns dispostos obliquamente. Esse respaldo (aperto da alvenaria) será executado somente 8 dias após a conclusão de cada parede.

# INSTALAÇÃO HIDRO-SANITÁRIA

## Generalidades

A alimentação das peças será por meio de tubos de PVC ou conforme indicado em projeto.

Os tubos em nenhum caso poderão ser curvados, e sim montados com curvas e joelhos.

As canalizações de água não poderão passar dentro de fossas, sumidouros, caixas de inspeção, etc., e nem serem assentadas em valetas de canalização de esgoto, passando em nível superior a esta.

Todas as tubulações de distribuição de água serão antes do fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa e isolamento ou ainda do fechamento das valas, submetidas à prova de pressão interna.

# INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

## Objeto

Nos assuntos em que esta especificação não abordar, deverão ser obedecidas as recomendações das normas NBR-5410 e NBR-14039 da ABNT e normas da Concessionária de Energia Elétrica local, COELBA.

Todos os pontos de força das instalações elétricas deverão ser confirmados, e feitas as modificações necessárias em projeto, caso os equipamentos a serem instalados, não sejam compatíveis com os de referência do projeto.

## Eletrodutos

### Eletrodutos Rígidos

Os eletrodutos deverão ter a superfície interna completamente lisa, sem rebarba e livre de substâncias abrasivas.

No caso de PVC, deverão ainda ser inalteráveis, não sofrendo deformações no decorrer do tempo, sob a ação do calor ou da umidade, suportando as temperaturas máximas previstas pelo fabricante.

As conexões deverão ser feitas com luvas rosqueáveis.

A conexão de eletrodutos às caixas não rosqueáveis, deverá ser por meio de buchas e arruelas apropriadas. Não será permitido o uso de solda no caso dos metálicos e de cola no caso de PVC.

As extremidades livres, não rosqueadas diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de buchas.

Os eletrodutos de aço de diâmetro inferior a 1” (uma polegada), poderão ser curvados usando-se métodos manuais adequados. No caso de diâmetros superiores, somente por máquinas especiais para dobragem de eletrodutos.

Não será permitido aquecer os eletrodutos para facilitar seu curvamento, caso necessário, deverão ser através de curvas comercialmente padronizadas.

Nos demais casos deverão ser empregadas curvas com deflexão maior que 90º. No caso de conexões por luvas rosqueáveis, os eletrodutos poderão ser cortados por meio de serra, sendo as roscas feitas com uso de cossinete e com ajustes progressivos.

Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser escariadas para a eliminação de rebarbas.

Com a finalidade de obter melhor estanqueidade e prevenir corrosão, quando do rosqueamento, deverá ser aplicada sobre as roscas, tinta metálica especial, não sendo permitido o uso de material fibroso (cânhamo, juta, estopa, etc.).

O número máximo de curvas entre duas caixas deverá obedecer a NBR-5410.

Os eletrodutos embutidos, ao sobressaírem dos pisos e paredes, não deverão ser roscados a menos de 150 mm da superfície, de modo a permitirem um eventual futuro corte e rosqueamento.

Os eletrodutos aparentes deverão ser convenientemente suportados, com fixação espaçada de no máximo 2000 mm para eletrodutos de 3/4”, e de 2500 mm para diâmetros superiores.

Deverão correr paralelamente ou formando ângulo reto com vigas, pilares e paredes, bem como manter afastamento adequado das mesmas.

Deverão ser conectados por meio de conduletes nas mudanças de direção, ou conforme indicado no projeto.

Durante a montagem e após a mesma, antes da concretagem e durante a construção, deverão ser vedados os extremos dos eletrodutos por meios adequados, a fim de prevenir a entrada de corpos estranhos e umidade.

### Eletrodutos Flexíveis

Às extremidades dos eletrodutos flexíveis terão peças que impeçam a danificação dos condutores pelas arestas, dispondo de roscas para a instalação de adendos utilizados nas redes de eletrodutos rígidos.

Constituirão trechos contínuos de caixa a caixa, não devendo ser emendados.

As curvas serão feitas de modo a não se reduzir sua seção interna e não produzir aberturas entre suas espirais.

O raio de curvatura será no mínimo 12 vezes o diâmetro externo do eletroduto. As curvas serão presas firmemente às superfícies de apoio, para que não se deformem durante a enfiação dos condutores.

A fixação às superfícies de apoio será feita por meio de braçadeiras, espaçadas no mínimo 800 mm.

Os eletrodutos flexíveis não deverão ficar expostos a danos físicos.

## Caixas de Passagem

### Caixa de Passagem ou Ligação Aparentes, Tipo Conduletes

Os conduletes e caixas de passagem com instalação aparente, deverão ser firmemente fixados na parede através de buchas e parafusos apropriados, niveladas e alinhadas na altura indicada no Projeto.

Salvo indicação expressa em contrário no projeto, as cotas das caixas de parede em relação ao nível do piso acabado, serão as seguintes:

* Interruptores (centro da caixa ou condulete) 1200 mm;
* Tomadas Baixas (centro da caixa ou condulete) 300 mm;
* Tomadas em Locais úmidos (centro da caixa ou condulete) 1200 mm.

As caixas e conduletes de interruptores, quando próximas dos alizares das portas, serão localizadas a, no mínimo 0,10 m desses.

As caixas embutidas na parede deverão facear o parâmetro da alvenaria, de modo a não resultar excessiva profundidade da caixa depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.

As caixas que contiverem interruptores e tomadas serão fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos.

Os pontos de luz dos tetos deverão ser rigorosamente centrados ou alinhados nos respectivos compartimentos

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter bordo inferior a menos de 500 mm do piso acabado, exceto indicação em projeto.

### Caixas de Passagem de Alvenaria e Concreto

As caixas de passagem deverão ser locadas e construídas de acordo com o projeto. Especial atenção deve ser dada aos suportes para cabos, puxadores e outros acessórios dentro das caixas, que deverão ser colocados exatamente de acordo com o projeto.

Quando a caixa de passagem for de concreto armado, as janelas deverão ser cheias de tijolos de barro, a fim de que, quando da construção da rede de eletrodutos, esta janela possa ser facilmente removida.

Dentro da caixa de passagem poderá haver tomada para terra, devendo essa providência ser tomada antes da concretagem.

Durante as escavações para a execução das caixas, caso seja encontrado, na cota prevista para apoio das mesmas, material de baixa capacidade de suporte, o mesmo deverá ser removido e substituído por material adequado, o qual será compactado em camadas de, no máximo, 200 mm de espessura.

No fundo da caixa deverá ser executado um lastro de 100 a 150 mm de brita 4 e brita 2 socada.

No caso de existir lençol freático, as caixas deverão ser herméticas e tanto o fundo quanto as paredes serão impermeabilizadas.

## Cabos Elétricos

### Geral

Os cabos deverão ser desenrolados e cortados nos lances necessários, sendo que os comprimentos indicados nas listas de cabos deverão ser previamente verificados, efetuando-se uma medida real do trajeto e não por escala no desenho.

Os cabos deverão ter as pontas vedadas para protegê-los contra a umidade durante a armazenagem e a instalação.

Todo cabo encontrado danificado ou em desacordo com as normas e especificações, deverá ser removido e substituído.

Deverão ser deixados, em todos os pontos de ligações, comprimentos adequados de cabos, para permitir as emendas que se tornarem necessárias. Os cabos não devem ser dobrados com raios de curvatura inferiores aos recomendados em norma.

### Instalação Dentro de Eletrodutos

Nenhum cabo deverá ser instalado até que a rede de eletrodutos esteja completa e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar.

Antes da instalação dos cabos, deverá ser certificado que o interior dos eletrodutos não tenha rugosidade, rebarbas e substâncias abrasivas, que possam prejudicar o cabo durante o puxamento.

Não serão permitidas emendas de cabos no interior dos eletrodutos, sob hipótese alguma.

O lubrificante para a enfiação, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e ao tipo de cobertura dos cabos, ou seja, de acordo com as recomendações dos fabricantes dos mesmos.

O puxamento poderá ser manual ou mecanizado, de acordo com as recomendações do fabricante dos cabos.

### Instalações Aparentes em Bandejas e em Canaletas

Quando não instalados dentro de eletrodutos, a conexão às caixas ou aparelhos deverá ser feita através de prensa-cabos adequados à seção do cabo, devendo ser rosqueados novamente todos os furos dos equipamentos que não combinarem com o diâmetro e rosca do prensa-cabo a ser conectado. Estes prensa-cabos deverão vedar perfeitamente a entrada dos cabos e terão anel metálico interno, onde será imprensada armadura (no caso de cabos armados), ligando as carcaças através da armadura dos cabos à barra de terra do cubículo alimentado.

Nas instalações em canaletas, antes da instalação, as mesmas deverão ser limpas e estarem livres de materiais estranhos e de asperezas que danifiquem a capa protetora dos cabos.

Nas instalações aéreas, os cabos deverão ser suportados adequadamente, a fim de não apresentarem flechas excessivas que os possam deformar.

### Terminais para Condutores de Baixa Tensão

A terminação de condutores de baixa tensão deve ser feita através de terminais de pressão ou compressão, com exceção dos condutores de 10 mm² ou menores, que poderão ser conectados diretamente aos bornes do equipamento.

A aplicação correta do terminal ao condutor deverá ser feita de modo a não deixar à mostra nenhum trecho de condutor nu, havendo, pois, um faceamento da isolação do condutor com o terminal.

Quando forem empregados terminais de pressão deve-se selecioná-los de maneira a atender ao especificado anteriormente para os mesmos.

### Aterramento

Os cabos da malha de aterramento deverão ser de cobre nu, torcido, têmpera meio dura ou conforme especificado em projeto, sendo a seção conforme indicado no projeto.

As hastes de terra são de aço revestido de cobre, diâmetro 16 mm (5/8”) e comprimento 3000 mm ou conforme especificado em projeto.

Todas as conexões entre os condutores de aterramento e as hastes de terra deverão ser feitas através de conectores em liga de cobre ou bronze, apropriado para as instalações.

Os condutores de aterramento que penetrarem em concreto ou alvenaria deverão ser protegidos por eletroduto de PVC.

# IMPERMEABILIZAÇÃO

## Impermeabilização de Embasamentos

Os embasamentos de construções ao nível do solo, as paredes perimetrais e internas serão impermeabilizadas as fundações, conforme disposto na NBR-9575.

Entre cintas de fundação e os tijolos aplicar 1 demão de asfalto quente (1 kg/m²) ou emulsão asfáltica (2 kg/m²).

A alvenaria de tijolos será executada com argamassa impermeável até a altura de 30 (trinta) cm acima do piso externo acabado.

# REVESTIMENTOS

## Generalidades

Os revestimentos deverão apresentar paramentos perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, as arestas vivas e planos perfeitos. Devem ser mantidas referências de prumo e nível em todas as alvenarias, principalmente nas de grande altura.

As superfícies de paredes e tetos serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes do início dos revestimentos.

Toda alvenaria a ser revestida, receberá antes chapisco.

Os emboços / reboco só serão iniciados após a completa pega da argamassa das alvenarias e chapiscos.

Só será realizado o trabalho de emboço depois que toda a tubulação que porventura por ali deva passar estiver embutida.

# PISOS

## Considerações Gerais

As pavimentações só poderão ser executadas após o assentamento de todas as canalizações que devam passar sob elas.

As pavimentações de áreas molhadas ou sujeitas a chuvas terão caimento necessário para perfeito e rápido escoamento da água para os ralos. A declividade não será inferior a 0,5% salvo indicação em projeto. Esse caimento deve ser executado desde o subpiso (contrapiso ou camada niveladora).

## Lastro

Para efeito desta norma de execução, entende-se por lastro a camada de concreto executada sob a área coberta, acima do reaterro/aterro interno apiloado, destinado a evitar a penetração de água nas edificações, especialmente por via capilar.

Na confecção do concreto serão obedecidas todas as recomendações constantes da NBR-6118.

## Piso Cimentado

### Sub-Base e Base

As superfícies do terreno destinadas a receber pavimentação cimentada, receberão base de concreto não estrutural ou, a critério do calculista, de concreto estrutural.

A sub-base deverá ser compactada.

### **Cimentado**s

Os cimentados, sempre que possível, serão obtidos pelo simples sarrafeamento, desempeno e moderado alisamento, do próprio concreto da base, quando este estiver plástico.

Nos locais em que o refluxo da argamassa de concreto for insuficiente, será permitida a adição de argamassa de cimento e areia, traço 1:3 com o concreto ainda fresco.

A superfície dos cimentados, salvo quando expressamente especificado de modo diverso, será dividido em painéis, por sulcos profundos ou por juntas que atinjam a base do concreto. Serão aplicadas juntas plásticas.

As superfícies dos cimentados serão cuidadosamente curadas, sendo para tal fim, conservadas sob permanente umidade, durante os 7 (sete) dias que sucederem sua execução.

Os cimentados terão espessura de cerca de 20 (vinte) mm, a qual não poderá ser em nenhum ponto, inferior a 10 (dez) mm, exceto indicação em projeto.

## Piso Elevado

A estrutura do piso deve ser do tipo contraventada, sendo composta por um conjunto de longarinas fixadas aos suportes telescópicos permitindo que a estrutura resista a cargas horizontais, de acordo com a NBR 11802. As longarinas devem ser metálicas, com tratamento anticorrosivo. As placas devem ter o núcleo em madeira aglomerada e contraplacamento em folha de alumínio, com espessura de no mínimo 1,5mm e devem receber tratamento anticorrosivo.

# PINTURA

## Condições Gerais

Deverão ser seguidas as normas da ABNT e as prescrições do fabricante da tinta quanto ao preparo das superfícies e aplicação.

Todas as superfícies a pintar devem estar secas, limpas, lisas, isentas de graxas, óleos, ceras, resinas, sais solúveis e ferrugem e corrigidas de quaisquer defeitos de revestimento.

No preparo da superfície, será feita aplicação prévia de selantes, vedante de poros e fissuras, e outros produtos, quando indicado no projeto.

As superfícies de madeira serão preparadas com emprego de lixas, sucessivamente mais finas, até se obterem superfícies planas e lisas.

Em superfícies metálicas, a preparação se fará, principalmente, atendendo ao desengraxe e à eliminação de ferrugem.

Serão dadas tantas demãos quantas forem necessárias à obtenção de coloração uniforme para as tonalidades especificadas no projeto, não devendo nunca ser inferior a duas.

A segunda demão e as subsequentes só poderão ser aplicadas quando a precedente estiver inteiramente seca, observando-se um intervalo mínimo de 24 horas entre elas.

Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas a pintura (vidros, caixilhos em alumínio, ferragens de esquadrias, pisos, louças, etc.), devido à dificuldade de remoção de tinta aderida a superfícies rugosas ou porosas.

Com a finalidade de proteger as superfícies acima referidas, serão tomadas precauções especiais tais como o isolamento das guarnições das esquadrias com tiras de papel, cartolina, pano, etc., ou a separação com tapumes de madeira, chapas metálicas ou de fibra de madeira comprimida, etc.

Os salpicos de tinta que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado, sempre que necessário, com o devido cuidado para que o removedor não danifique o material que está sendo limpo.