

## LOTE 01 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS OBRAS CIVIS

### ÍNDICE

<b>1. TERMOS E DEFINIÇÕES .....</b>	<b>1</b>
<b>2. CONDIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Responsabilidades da Contratante .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Responsabilidades da Contratada .....</b>	<b>3</b>
<b>2.3. Responsabilidades da Fiscalização .....</b>	<b>4</b>
<b>3. PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1. Condições Gerais de Execução .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2. Normas de Medição e Pagamento .....</b>	<b>11</b>
<b>4. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS .....</b>	<b>14</b>
4.1. Canteiro de Obras .....	14
4.1.1. Mobilização e Instalação de Canteiro de Obras .....	16
4.1.2. Operação e Manutenção de Canteiro de Obras .....	24
4.1.3. Desmobilização do Canteiro de Obras .....	26
4.2. Serviços Preliminares .....	29
4.2.1. Preparo do Terreno / Limpeza de Áreas .....	30
4.2.2. Desmatamento Agrícola em Áreas Irrigáveis .....	34
4.2.3. Destocamento e Roçagem .....	34
4.3. Serviços Topográficos para Locação e Cadastro de Obras .....	38
4.4. Movimento de Terra e Rocha .....	41
4.4.1. Escavações de Valas .....	45
4.4.2. Escavação Mecanizada de Áreas .....	50
4.4.3. Regularização de Taludes em Solo .....	51
4.4.4. Aterros de Valas, Poços e Cavas de Fundação .....	52
4.4.5. Jazidas .....	56
4.5. Transporte de Solo, Rocha e Agregados .....	63
4.5.1. Carga, Transporte e Descarga de Solo .....	64
4.6. Estruturas de Concreto e Fundações .....	68
4.6.1. Concreto Convencional .....	69
4.6.2. Armadura p/ Concreto .....	74
4.6.3. Forma p/ Edificações .....	77
4.7. Assentamento Montagem e Remoção de Tubulações, Peças, Conexões, Válvulas e Aparelhos .....	82

4.7.1.	Tubulações de Adutoras e Redes de Distribuição, Incl. Peças e Conexões – PVC Rígido e PVC Reforçado c/ Fibra de Vidro (RPVC) de Ponta e Bolsa c/ Junta Elástica .....	85
4.7.2.	Barriletes ou Arranjos em Tubos, Peças, Conexões, Válvulas, Aparelhos e Acessórios de Ferro Fundido Dúctil ou Aço Carbono, c/ Junta Travada Externa, Mecânica ou Flangeada .....	90
4.8.	Transporte de Tubos, Peças e Conexões .....	96
4.8.1.	Transporte de Tubos, Peças e Conexões de Ferro Fundido Dúctil .....	99
4.8.2.	Transporte de Tubos, Peças e Conexões de PVC PBA .....	100
4.9.	Edificações .....	102
4.9.1.	Paredes e Painéis .....	104
4.9.2.	Cobertura .....	110
4.9.3.	Esquadrias .....	111
4.9.4.	Revestimentos de Paredes e Tetos .....	116
4.9.5.	Revestimentos de Pisos / Arremates .....	119
4.9.6.	Pintura .....	121
4.9.7.	Limpeza da Obra .....	124
4.10.	Serviços Complementares .....	129
4.10.1.	Caixas para Hidrômetros, Válvulas de Derivação, Retenção, Alívio, Ventosas, Dreno de Final de Linha .....	131
4.10.2.	Dispositivos de Proteção .....	133
4.10.3.	Tampões de Concreto .....	133
4.10.4.	Ancoragens .....	134
4.10.5.	Locação de Linha de Distribuição .....	138
4.11.	Sinalização .....	138
4.11.1.	Dispositivo de Sinalização e Advertência .....	139
4.11.2.	Sinalização Complementar de Obras nas vias públicas .....	140
4.12.	Urbanização .....	143
4.12.1.	Sistema de Drenagem .....	144
4.12.2.	Meio-Fio de Concreto .....	146
4.12.3.	Cerca .....	147
4.12.4.	Portão .....	148
4.12.5.	Regularização e Revestimento de Vias .....	149
4.12.6.	Plantio de Grama em Muda .....	153
<b>5.</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS .....</b>	<b>155</b>
5.1.	Solos .....	156

5.1.1.	Material para Aterros Compactados.....	157
5.1.2.	Material para Terraplenagem .....	158
5.1.3.	Material para Preenchimento .....	158
5.1.4.	Material para Embasamento.....	160
5.2.	Madeira.....	163
5.2.1.	Madeira para Estruturas e Fôrmas.....	164
5.3.	Materiais para Argamassa e Concreto .....	165
5.3.1.	Cimento.....	166
5.3.2.	Agregados .....	168
5.3.3.	Águas .....	173
5.3.4.	Aditivos.....	173
5.4.	Aço .....	175
5.4.1.	Aço Comum para Armaduras de Concreto .....	176
5.4.2.	Aço Especial para Armaduras de Concreto .....	176
5.4.3.	Perfis Estruturais de Aço.....	176
5.4.4.	Aços Laminados .....	176
5.4.5.	Aços Moldados .....	177
5.4.6.	Fundições .....	177
5.4.7.	Aço para Parafusos, Rebites e Pinos .....	177

## 1. TERMOS E DEFINIÇÕES

Os termos, expressões e abreviaturas relacionadas a seguir, quando aparecerem nas ESPECIFICAÇÕES, nos PROJETOS e nos demais documentos do CONTRATO, devem ser interpretados conforme as definições abaixo.

- **ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- **ACI** - American Concrete Institute;
- **ANSI** - American National Standard Institute;
- **ASCE** - American Society of Civil Engineers;
- **ASME** - American Society of Mechanical Engineers;
- **ASTM** - American Society of Testing Materials;
- **AWS** - American Welding Society;
- **AWWA** - American Water Works Association;
- **CAUSAS IMPREVISÍVEIS** - São os cataclismos, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias;
- **CONCORRENTE OU PROPONENTE** - Empresa que apresenta proposta à concorrência, objeto das presentes ESPECIFICAÇÕES e de outros documentos de CONTRATO;
- **CONSTRUTOR(A)** - Empresa que subscreve o CONTRATO para execução de todos os trabalhos indicados nas presentes ESPECIFICAÇÕES e nos outros documentos do CONTRATO;
- **CONTRATANTE** - Entidade contratante dos serviços e que subscreverá o contrato para execução das obras a que se referem estas ESPECIFICAÇÕES e outros documentos do CONTRATO;
- **CONTRATO** - Documento subscrito pela CONTRATANTE e pela CONSTRUTORA, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação à execução das obras a que se referem estas ESPECIFICAÇÕES;
- **COOPERATIVA** – Cooperativa Mista de Produção e Comercialização Camponesa da Bahia CPC BA
- **COORDENADOR DA OBRA** - Representante credenciado da CONSTRUTORA, com função executiva no Canteiro das Obras, durante todo o decorrer dos trabalhos, e autorizado a receber e cumprir as decisões da FISCALIZAÇÃO;
- **CRONOGRAMA** - Organização e distribuição em percentagem (**CRONOGRAMA FÍSICO**) ou em valor (**CRONOGRAMA FINANCEIRO**) das diversas etapas e respectivos prazos para execução das obras, que compõem o objeto do CONTRATO;
- **DESENHOS** - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar;

- DIAS - Dias corridos de calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira;
- DIN - Deutsche Industrie Normen;
- DNIT - Departamento Nacional de Infra – Estrutura Terrestre;
- DOCUMENTOS DE CONTRATO - Conjunto de todos os documentos que definem e regulam a execução das Obras, compreendendo o Edital de Licitação e seus anexos, a proposta da CONSTRUTORA, os CRONOGRAMAS, ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam necessários à execução das obras, de acordo com as presentes ESPECIFICAÇÕES e com as condições contratuais;
- EB - Especificação Brasileira;
- EBR - Especificação Brasileira Recomendada;
- ESPECIFICAÇÕES - São as instruções, condições, diretrizes, exigências, métodos, procedimentos e disposições detalhadas, que definem a execução dos serviços;
- FABRICANTE - Empresa ou pessoa responsável pela fabricação e fornecimento de materiais, equipamentos e aparelhos a serem adquiridos pela CONSTRUTORA para a execução dos serviços;
- FISCALIZAÇÃO - Pessoas ou entidades designadas e credenciadas pela CONTRATANTE para a supervisão e o controle de execução das obras, de modo a garantir o cumprimento dos requisitos do PROJETO e das ESPECIFICAÇÕES, dos preços e dos prazos estabelecidos no CONTRATO;
- FORNECEDOR - O fornecedor dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pela CONSTRUTORA para a execução dos trabalhos;
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas;
- MB - Método Brasileiro;
- NB - Norma Brasileira;
- OBRAS - Conjunto de estruturas e instalações de caráter permanente, que a CONSTRUTORA terá que executar, de acordo com o CONTRATO e com o PROJETO;
- ORDEM DE SERVIÇO - Determinação, por escrito, da CONTRATANTE, para início e execução de serviços contratuais;
- PROJETISTA OU CONSULTORA - A firma de engenharia responsável pela elaboração do Projeto Executivo;
- PROJETO - O conjunto formado pelos DOCUMENTOS DE CONTRATO, DESENHOS, ESPECIFICAÇÕES e outras instruções escritas, fornecidas em qualquer tempo pela CONTRATANTE à CONSTRUTORA, e que definem as OBRAS a serem executadas;
- SUB-CONSTRUTOR - Pessoa, pessoas, firma ou firmas (consórcio) que podem subscrever, com prévia autorização da CONTRATANTE, contratos com a CONSTRUTORA para fornecimento de materiais e/ou serviços destinados à execução das obras previstas no CONTRATO.

## **2. CONDIÇÕES GERAIS**

### **2.1. Responsabilidades da Contratante**

Constituem responsabilidades da CONTRATANTE:

- a - Fornecimento, em tempo hábil, dos PROJETOS, ESPECIFICAÇÕES e demais documentos técnicos e contratuais necessários a execução da OBRA;
- b - Obtenção das licenças e autorizações para a implantação do PROJETO, junto à PREFEITURA MUNICIPAL, IBAMA, CRA/CEPRAM, Superintendência de Recursos Hídricos e outras entidade públicas pertinentes;
- c - Liberação das áreas de implantação das obras, junto aos respectivos proprietários;
- d - FISCALIZAÇÃO da execução dos serviços, através de pessoas ou empresas credenciadas;
- e - Medição e pagamento dos serviços, de acordo com as condições contratuais;
- f - Recebimento final das obras.

### **2.2. Responsabilidades da Contratada**

- a - Fornecer todos os materiais não elencados no EDITAL como de fornecimento pela COOPERATIVA/CAR, mão de obra, equipamentos e serviços necessários à execução das obras e seus acabamentos;
- b - Construir e manter nos canteiros, instalações adequadas, com suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, para poder prestar assistência rápida e eficiente aos seus equipamentos, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços;
- c - Manter os canteiros e os equipamentos em perfeitas condições de asseio, livres de obstáculos, detritos, etc, e, após a conclusão dos trabalhos, remover todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local;
- d - Construir e conservar as estradas necessárias ao acesso e à exploração de empréstimos e quaisquer outras estradas de serviço que se façam necessárias;
- e - Executar todos os serviços topográficos necessários à locação e cadastro das obras, inclusive a rede viária, de acordo com o PROJETO e fornecimento de As Built. As locações deverão ser referidas a marcos de referência básicos, implantação de marcos de concreto nos vértices dos lotes com as respectivas numerações, conforme aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- f - Colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO todos os meios, de qualquer natureza, necessários e aptos a permitir a rápida e eficiente Medição;

- g - Fornecer materiais que estão sendo utilizados na obra para formação das amostras a serem examinadas;
- h - Proteger todas as propriedades públicas e privadas contra quaisquer perigos devido aos serviços, não devendo ser interrompido o funcionamento de quaisquer serviços de utilização pública, para o que deverá ser protegida, enviando-se todos os esforços e meios possíveis, a plena integridade das instalações relacionadas a tais serviços;
- i - Os danos causados às instalações enterradas existentes, tais como tubulações, fundações, esgotos, redes pluviais, etc..., serão de responsabilidade exclusiva e reparadas pela CONSTRUTORA, que deverá pesquisar as interferências, antes da abertura das valas;
- j - Elaborar o cadastro das obras executadas (As Built), conforme especificações.

### **2.3. Responsabilidades da Fiscalização**

Constituem responsabilidades da FISCALIZAÇÃO:

- a - Representar a CONTRATANTE como órgão fiscalizador e supervisor das obras;
- b - Exigir o fiel cumprimento de todas as condições do CONTRATO, projetos, normas e especificações correspondentes;
- c - Verificar o fiel cumprimento pela CONSTRUTORA das condições de segurança dos trabalhadores e de terceiros, das obrigações legais e sociais e de outras medidas necessárias à boa administração da obra;
- d - Elaborar mensalmente as medições de serviços realizados;
- e - Controlar a qualidade dos materiais e dos serviços executados, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios;
- f - Assistir à CONSTRUTORA na escolha dos processos construtivos a serem empregados e exigir modificação na técnica de execução, se for considerada inadequada;
- g - Elaborar detalhes de projeto necessários à execução da obra;
- h - Emitir Ordem de Serviços e Instruções de Serviços;
- i - Revisar, quando necessário, os projetos e as disposições técnicas, adaptando-se às situações específicas de local e momento;
- j - Executar todos os ensaios necessários ao controle de construção da obra e interpretá-los devidamente;
- k - Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos DESENHOS e ESPECIFICAÇÕES;

- l - Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pela CONSTRUTORA, quanto à produtividade, exigindo da mesma as melhorias que se fizerem necessárias para o cumprimento dos prazos contratuais;
- m - Acompanhar todas as etapas dos serviços a serem executados, visando eliminar qualquer problema futuro;
- n - Emitir relatórios mensais de desenvolvimento e acompanhamento das obras;
- o - Acompanhar e verificar o cadastro das obras executadas, feitas pela CONSTRUTORA;
- p - Exigir da CONSTRUTORA a recomposição dos serviços não satisfatórios, e
- q - A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONSTRUTORA no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o CONTRATO, ESPECIFICAÇÕES, Código Civil e demais leis e regulamentos vigentes.

### **3. PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES**

A execução dos serviços deverá obedecer rigorosamente ao PROJETO, às ESPECIFICAÇÕES e demais instruções e detalhes técnicos e executivos fornecidos pela CONTRATANTE.

Fazem parte integrante das ESPECIFICAÇÕES, as Normas, Regulamentos, Especificações e Métodos da ABNT. Na ausência de Normas Brasileiras para assuntos específicos, serão adotados normas, regulamentos e padrões técnicos de outras organizações, nacionais e/ou estrangeiras, de aceitação universal, a critério e após aprovação da CONTRATANTE.

Todo detalhe da obra que constar destas ESPECIFICAÇÕES, sem estar indicada nas plantas, ou que, estando nas plantas, não conste explicitamente destas ESPECIFICAÇÕES, deverá ser executado e fornecido pela CONSTRUTORA como se constasse de ambos os documentos.

A CONSTRUTORA deverá verificar a compatibilidade e a correção de todas as dimensões, cotas, especificações e detalhes dos DESENHOS, das ESPECIFICAÇÕES e dos demais DOCUMENTOS DE CONTRATO, antes do início da execução dos serviços. Os casos de dúvidas, erros, divergências ou omissões, deverão ser comunicados pela CONSTRUTORA à FISCALIZAÇÃO, no prazo de 10 (dez) dias, a partir da data de recebimento dos documentos.

Em relação ao PROJETO e às ESPECIFICAÇÕES, ficam estabelecidas as seguintes condições específicas:

#### **a) Revisões e Complementações do Projeto**

A CONTRATANTE se reserva o direito de revisar e complementar o PROJETO e as ESPECIFICAÇÕES, sem que tais revisões, entretanto, introduzam alterações sensíveis quanto à natureza dos serviços durante a construção, devendo a CONSTRUTORA obedecer a essas revisões e complementações, que serão apresentadas por meio de desenhos e instruções escritas. Essas revisões e complementações não poderão servir como justificativa de acréscimos nos preços unitários ou para atrasos no CRONOGRAMA, salvo em casos previstos nas presentes ESPECIFICAÇÕES, a critério da CONTRATANTE.

#### **b) Especificações Complementares**

A FISCALIZAÇÃO, em face dos dados colhidos nos diversos setores das obras, durante sua execução, poderá emitir ESPECIFICAÇÕES complementares, de modo a ajustar às presentes a novas condições que porventura se apresentem no decorrer dos trabalhos.

Essas ESPECIFICAÇÕES complementares passarão a integrar as presentes ESPECIFICAÇÕES, como se delas fizessem parte, e serão entregues por escrito a CONSTRUTORA. Caso estas não modifiquem substancialmente, a critério da CONTRATANTE, a natureza dos serviços a executar, não caberá à CONSTRUTORA qualquer reivindicação ou reclamação.

c) Alterações de Detalhes Construtivos

A CONSTRUTORA poderá, por seu lado, propor as alterações de pormenores construtivos do PROJETO que entender convenientes, só podendo estas serem executadas depois da aprovação escrita da CONTRATANTE. A demora na aprovação, ou mesmo a não aprovação, das alterações propostas, não poderá servir de justificativa para atrasos no cumprimento dos prazos estabelecidos, ou para qualquer outra reivindicação por parte da CONSTRUTORA.

d) Trabalhos não Especificados

A CONSTRUTORA se obriga a executar quaisquer trabalhos auxiliares de construção, que não estejam detalhados nas ESPECIFICAÇÕES ou nos DESENHOS, direta ou indiretamente, mas que sejam necessários à devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivessem delineados e descritos.

A CONSTRUTORA empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil, para evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.

e) Quantidades de Serviços

Toda e qualquer modificação que acarrete aumento ou traga diminuição de quantitativos de serviços, será previamente autorizada por escrito pela CONTRATANTE, após o pronunciamento da FISCALIZAÇÃO, e só assim será tomada em consideração na medição dos serviços.

### **3.1. Condições Gerais de Execução**

Além dos requisitos técnicos estabelecidos pelos PROJETOS e pelas ESPECIFICAÇÕES, referentes aos materiais, equipamentos e serviços, deverão ser observadas pela CONSTRUTORA, as condições gerais de execução abaixo relacionadas.

a) Regime de Execução

As obras e serviços do Projeto de Irrigação de Ponto Novo, serão executados sob o regime contratual de EMPREITADA DE PREÇOS UNITÁRIOS, dentro das condições estabelecidas no CONTRATO.

b) Conhecimento da Obra

A CONSTRUTORA admite que está plenamente informada de tudo o que se relaciona com a natureza e localização da obra, suas condições gerais e locais, e tudo o mais que possa influir sobre as mesmas, especialmente no que diz respeito ao transporte, aquisição, manuseio e armazenagem de materiais, disponibilidades de mão de obra, água, energia elétrica, vias de comunicação, instabilidade e variações meteorológicas, vazões dos rios e suas flutuações de nível, conformação e condições do terreno, tipo dos equipamentos, facilidades requeridas antes ou durante a execução da obra, e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam, de qualquer forma, atingir a obra contratada, sua execução, sua conservação ou seu custo. A CONSTRUTORA também admite que está plenamente informada de tudo o que se relaciona com o tipo, a qualidade e a quantidade dos materiais que se encontram na superfície do solo e no subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigações do local da obra.

c) Comunicações

Todas as comunicações e entendimentos entre o CONTRATANTE e a CONSTRUTORA deverão ser feitos por escrito, e pelas pessoas credenciadas pelas partes.

d) Prazos

A CONSTRUTORA se obriga a executar as obras e os serviços dentro dos prazos estabelecidos no CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, obedecidos os prazos parciais estabelecidos para as diversas etapas da obra.

O CRONOGRAMA de progresso físico e financeiro da obra deverá ser atualizado mensalmente pela FISCALIZAÇÃO, com base nas medições mensais dos serviços executados. Verificada a possibilidade de atraso em alguma etapa ou no prazo final das obras, a CONSTRUTORA se obriga a mobilizar de imediato os meios para a recuperação do atraso, sob pena de aplicação das multas contratuais.

A CONSTRUTORA deverá notificar por escrito à CONTRATANTE a ocorrência de CAUSAS IMPREVISÍVEIS, que possam prejudicar o cumprimento dos prazos contratuais. Esta notificação deverá ser feita pela CONSTRUTORA no prazo máximo de 5 (cinco) dias após a sua verificação.

Qualquer alteração dos prazos parciais e finais dos serviços, somente será aceita desde que previamente autorizada pela CONTRATANTE, em razão de CAUSAS IMPREVISÍVEIS devidamente comprovadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.

e) Administração de Obras

A CONSTRUTORA deverá designar um engenheiro com experiência comprovada no ramo, e previamente aprovada pela CONTRATANTE, para coordenar a execução dos trabalhos, com plenos poderes para representar a CONSTRUTORA em todos os assuntos técnicos, administrativos e contratuais, relativos às obras.

f) Segurança

A CONSTRUTORA é responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos e instalações da obra, durante todo o período de execução e até o seu recebimento definitivo pela CONTRATANTE.

A CONSTRUTORA se obriga a cumprir fielmente as normas de segurança e higiene do trabalho, especialmente aquelas constantes da Portaria nº 15 de 18/08/72 do Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho, bem como todas as normas de segurança específicas para os tipos de trabalho a serem executados.

A CONSTRUTORA é responsável por quaisquer danos pessoais ou materiais causados a terceiros, decorrentes de negligência ou imperícia na execução dos serviços.

g) Não Conformidade

Qualquer material ou trabalho executado, que não satisfaça às ESPECIFICAÇÕES ou que difira do indicado nos desenhos do PROJETO, ou qualquer trabalho extra, executado sem autorização escrita da FISCALIZAÇÃO, será considerado como não aceitável ou não autorizado, devendo a CONSTRUTORA remover, reconstituir ou substituir o mesmo, ou qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso, sem direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da FISCALIZAÇÃO em reprovar ou rejeitar algum trabalho que não satisfaça às condições do PROJETO ou das ESPECIFICAÇÕES, não eximirá a CONSTRUTORA da responsabilidade em relação aos mesmos.

#### h) Serviços Extras

Se durante o cumprimento do CONTRATO vier a ser necessário ou conveniente, a critério da FISCALIZAÇÃO, para a devida execução dos serviços constantes do contrato, a execução de trabalhos extras, a CONSTRUTORA deverá executá-los, desde que solicitado por escrito pela FISCALIZAÇÃO. Dessa forma, a FISCALIZAÇÃO emitirá Ordem de Serviço antes do início da elaboração dos mesmos. A Ordem de Serviço constituirá o documento hábil para que possa ser feito o pagamento de um trabalho extra.

#### i) Pessoal

A CONSTRUTORA será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário à execução dos serviços, e em particular se compromete a:

- Cumprir rigorosamente a legislação trabalhista, previdenciária e social em vigor no Brasil;
- Manter o seu pessoal segurado contra acidentes do trabalho;
- Responsabilizar-se pelo transporte ao local das obras de seu pessoal com residência em localidades circunvizinhas;
- Não empregar ou engajar qualquer empregado da CONTRATANTE sem a sua prévia autorização por escrito;
- Afastar da obra, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer empregado seu, cuja permanência nos serviços for julgada inconveniente, por qualquer forma, aos interesses da CONTRATANTE;
- Manter disciplina no canteiro, para o que a CONSTRUTORA, durante todo o curso dos trabalhos, tomará as precauções necessárias para fazer respeitar todas as eventuais disposições emitidas a respeito pela CONTRATANTE e prevenir agitações, greves, descontentamento do pessoal dos canteiros, bem como assegurar a calma e a proteção dos habitantes e das propriedades nas vizinhanças da obra.

#### j) Encargos Diversos

Durante a execução das obras a CONSTRUTORA se obriga a assumir os seguintes encargos:

- Permitir a inspeção e o controle, por parte da CONTRATANTE, de todos os trabalhos, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras, sendo que tais inspeções não isentam a CONSTRUTORA das responsabilidades, das obrigações contratuais, e das responsabilidades legais, nos termos do artigo 1.245 do Código Civil Brasileiro;
- Executar todos os serviços topográficos necessários à locação e cadastro das obras de acordo com o PROJETO. As locações deverão ser referidas a marcos de referência básicos, implantação de marcos de concreto nos vértices dos lotes agrícolas com as respectivas numerações, conforme aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- A CONSTRUTORA será responsável pela conservação e manutenção dos marcos de referência instalados pela FISCALIZAÇÃO e, em caso de destruição ou deslocamento dos mesmos por empregados ou por terceiros, intencionalmente ou por negligência, será a CONSTRUTORA responsável por quaisquer erros causados pela perda dos mesmos;
- A CONSTRUTORA não dará início a qualquer serviço sem que sua locação tenha sido verificada pela FISCALIZAÇÃO, mas tal verificação não eximirá a CONSTRUTORA da responsabilidade pela exata execução dos trabalhos.
- Só efetuar contrato(s) de subempreitada(s) após aprovação da FISCALIZAÇÃO, entendendo-se que, tendo sido concedida autorização para subempreitada(s), a CONSTRUTORA continuará permanecendo, para todo e qualquer efeito, e em qualquer circunstância, única, exclusiva e integral responsável pelas obras, pelos serviços subempreitados e pelas conseqüências, como se a(s) subempreitada(s) não existisse(m);
- Efetuar o pagamento de licenças, taxas, impostos, emolumentos, multas e demais contribuições fiscais que incidem ou venha incidir sobre a obra e o pessoal dela incumbido, estando incluídos os seguros e encargos sociais, que em conjunto são de inteira e exclusiva responsabilidade da CONSTRUTORA.

### **3.2. Normas de Medição e Pagamento**

Este documento estabelece normas para execução da medição dos serviços necessários à implantação do Projeto de Irrigação de Ponto Novo.

Estarão sujeitos a medição apenas os serviços indicados na Planilha de Critérios de Medição e Pagamento, parte integrante dos documentos contratuais, desde que tenham sido aceitos pela Fiscalização e sido executados de acordo com as especificações, documentos de projeto, normas pertinentes da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outras indicadas no respectivo item das Especificações Técnicas.

As medições serão executadas de acordo com critérios específicos para cada tipo de serviço e obedecendo aos procedimentos usuais.

A CONSTRUTORA deverá facilitar o acesso da Fiscalização ao local de execução dos serviços, bem como colocar à disposição os meios necessários à execução da medição.

Todos os serviços serão medidos nos desenhos e/ou documentos, ou ainda no local da obra, complementando-se uns aos outros, salvo quando for explicitamente indicado em contrário.

A medição dos diversos serviços, exceto quando de outro modo aqui determinado, será baseada em pesos, ou outras unidades, calculadas, segundo publicação de catálogos de fabricantes e/ou oficiais, conforme seja lógico e preciso em cada caso. Fica a critério da Fiscalização o fornecimento desses dados para medição.

Nos casos não incluídos nos presentes Critérios de Medição, fica entendido que os serviços serão medidos conforme unidade de Planilha Orçamentária e/ou conforme critérios de praxe usuais na Engenharia e aprovados pela Fiscalização.

Os preços unitários incluem todos os trabalhos auxiliares que permitam a completa execução dos serviços, não sendo considerados os serviços extras, que não tenham sido expressamente autorizados pela Fiscalização. É responsabilidade do CONSTRUTOR propiciar facilidades aos técnicos dos fornecedores de equipamentos que exercerão supervisão de montagem e testes de seus respectivos equipamentos.

Para qualquer serviço não previsto ou instalação especializada, não constante do Contrato de empreitada, a CONTRATANTE se reserva o direito de contratá-los com terceiros, sem que caiba ao CONSTRUTOR qualquer reivindicação de indenização ou pagamento.

Os pagamentos parciais ao CONSTRUTOR serão efetuados a partir de avaliações mensais dos serviços executados pelo mesmo período considerado. Nenhuma avaliação ou pagamento poderá ser requerido pelo CONSTRUTOR quando, do julgamento da Fiscalização, os serviços não estiverem sendo procedidos de acordo com as condições contratuais, assim como nenhuma avaliação ou pagamento poderá ser considerado como aceitação de algum serviço ou material defeituoso.

Todas as estimativas de progressos parciais estarão sujeitas a reverificações e correções por ocasião de avaliação e do pagamento final.

Ao término dos serviços será preparado um documento, a ser fornecido ao CONSTRUTOR pela Fiscalização, no qual constarão a avaliação de todos os trabalhos efetuados, os pagamentos recebidos pelo CONSTRUTOR e as correções que se fizerem necessárias.

Deste documento será inferido o montante devido ao CONSTRUTOR, ficando o pagamento deste montante consignado à renúncia por parte do CONSTRUTOR de quaisquer reivindicações contra a CONTRATANTE, originadas em virtude do Contrato.

Os preços dos serviços incluirão o fornecimento de toda a mão de obra, materiais (inclusive armazenamento) e equipamentos (inclusive a manutenção) necessários à execução dos serviços de acordo com estas Especificações e ainda todas as despesas de administração ou quaisquer outras que forem necessárias ao cumprimento de todos os serviços relativos à execução das obras em questão.

Todos os serviços cujas execuções sejam previstas nas Listas de Serviços de Materiais e de Equipamentos, nos Desenhos ou Especificações Técnicas, serão avaliados de acordo com o especificado a seguir e pago unicamente com base na planilha de preço preenchida pelo CONSTRUTOR e que ficará sendo parte integrante do Contrato.

Os itens não constantes nestas normas serão pagos de acordo com a unidade estabelecida na planilha orçamentária.

## 4. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

### 4.1. Canteiro de Obras

#### APRESENTAÇÃO

Canteiro de Obras é o conjunto de recursos organizados destinados ao desenvolvimento das atividades de execução de uma obra ou construção, compreendendo:

- Terreno ou espaço de implantação;
- Equipamentos disponíveis (tratores, caminhões, escavadeiras, motoniveladores, rolos compactadores, compressores, bate-estacas etc.);
- Centrais industriais (forma, armação, embutidos etc.);
- Centrais de produção de materiais (usina de solos, dosadora de concreto, silos de cimento, conjunto de britagem, separadores de agregados etc.);
- Centrais de utilidades (água, energia, ar comprimido, vapor, gelo etc.);
- Centrais de serviços (oficinas de manutenção, posto de combustível, estoque de peças de reposição etc.);
- Instalações (escritórios, almoxarifados, refeitório, posto médico, laboratórios etc.);
- Sistemas organizados de serviços de apoio (engenharia, administração, alimentação, ambulatório, ambulância, higiene, segurança, vigilância, transporte, suprimentos, assistência social, laboratório, comunicação, hospedaria etc.);
- Serviços regionais disponíveis (transporte urbano, transporte rodoviário, rede hospitalar, policiamento, fornecimentos de água / esgoto / energia, habitação, hotelaria, restaurante, copiadora, comércio, locação de veículos etc.);
- Infra-estrutura de apoio (vias de acesso, subestação elétrica, captação de água, adutora, rede elétrica, rede de iluminação etc.);
- Estoques estratégicos de materiais.

#### CODIFICAÇÃO

Código	Descrição dos serviços
<b>ES 4.1</b>	<b>CANTEIRO DE OBRAS</b>
4.1.1	Mobilização e Instalação de Canteiro de Obras
4.1.2	Operação e Manutenção de Canteiro de Obras
4.1.3	Desmobilização de Canteiro de Obras

## OBJETIVO

Esta Especificação objetiva estabelecer os procedimentos a serem adotados nos principais serviços necessários à mobilização, instalação, operação, manutenção e desmobilização de canteiro de obras.

## REFERÊNCIAS

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
Ministério do Trabalho	NR 18	Condições e Meio Ambiente de Trabalho Na Indústria de Construção Civil
Ministério do Trabalho	NR 23	Combate Contra Incêndios
Ministério do Trabalho	NR 1367	Áreas de Vivência em Canteiro de Obras

## CONDIÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá tomar todas as providências relativas à mobilização, imediatamente após a assinatura do CONTRATO e de acordo com os prazos e necessidades estabelecidas no CRONOGRAMA de Obra e no planejamento executivo das instalações do Acampamento e do Canteiro de Obras.

A Mobilização e Instalação de Canteiro de Obras envolvem as atividades que resultam na disponibilidade dos recursos que vão integrar o canteiro de obras, envolvendo as seguintes atividades:

- **EQUIPAMENTOS:** diligenciamento da locação/aquisição, desmontagem, embarque, traslado, desembarque, montagem, testes, ajustes, reparos e construções auxiliares (bases, caixas, tubulações, telheiros, reservatórios, paredes, elementos estruturais, circuitos elétricos, chaves, comando elétricos etc.).
- **INSTALAÇÕES:** o fornecimento dos materiais e a execução dos serviços necessários às materializações das edificações provisórias dotadas de paredes, forro, cobertura, esquadrias, ferragens, pisos, instalações de água e elétrica, aparelhos sanitários e de iluminação, passeios, calhas, tubos de queda etc. Excluem-se: mobiliário, utensílios e equipamentos funcionais.
- **INFRA-ESTRUTURA:** fornecimento de materiais e a execução dos serviços para a construção destes dispositivos provisórios de rede elétrica, rede de iluminação, subestação elétrica, captação de água, adutora etc. Estão aqui incluídos os serviços de terraplanagem, pavimentação, urbanização e drenagem para a construção de vias de acesso, pátios de estocagem e da área de implantação do canteiro.

A Desmobilização do Canteiro de Obras consiste nas atividades de retirada das instalações do canteiro, no retorno dos equipamentos às suas origens e na reconstituição da área utilizada, recompondo a sua condição original, seja de área verde "in natura" ou de áreas do âmbito urbano como praças e logradouros públicos. Podem abranger serviços de: demolições, desmontagens, transportes de materiais e equipamentos, revegetação, reflorestamento, repavimentação e reurbanização.

A Administração, Operação e Manutenção do Canteiro são atividades organizadas em serviços de apoio, que viabilizam o desenvolvimento das atividades de execução da obra. Sob este título estão reunidos recursos materiais e pessoais alocado às seguintes funções: engenharia, administração de pessoal, suprimento, segurança do trabalho, vigilância, transporte, comunicação, higiene e limpeza, atendimentos médicos ambulatoriais e de emergência, hospedagem, alimentação, assistência social, relações públicas e empresariais etc.

Caberá ao CONSTRUTOR a responsabilidade da mobilização, instalação, manutenção e desmobilização do Canteiro de Obras, incluindo o fornecimento de todo o material necessário, além do fornecimento e manutenção dos equipamentos utilizados nos serviços.

Todos os serviços auxiliares necessários, tais como manejo ambiental, tratamento e recuperações de área, destino final de esgotos sanitários etc., serão de responsabilidade do CONSTRUTOR e serão executados com seu próprio material.

## **CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **4.1.1. Mobilização e Instalação de Canteiro de Obras**

O Canteiro de Obras deve ser projetado e executado levando-se em consideração as proporções e características das obras.

Na escolha do local para instalação do Canteiro de Obras devem-se levar em conta os seguintes fatores:

- Condições de acesso;
- Distância ao escritório central;
- Distância ao local das obras e aos centros fornecedores de mão-de-obra e material;
- Redes de energia elétrica, de água e de esgoto;
- Meios de comunicação disponíveis.

O local escolhido e o projeto das instalações do Canteiro de Obras deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO antes do início dos trabalhos, quando o CONSTRUTOR deverá apresentar uma planta geral com as seguintes indicações:

- Acessos existentes e localizações do terreno;
- Suprimento de água, energia elétrica e telefone;
- Esgotamento sanitário previsto;
- Dimensões e locação das edificações e áreas a serem utilizadas para o Canteiro de Obras.

O escritório da obra deverá conter instalações para a FISCALIZAÇÃO, sendo de responsabilidade do CONSTRUTOR, o fornecimento do mobiliário, a limpeza do local e a reposição do material de consumo.

Caberá ao CONSTRUTOR, a responsabilidade da obtenção do terreno para o Canteiro de Obras, mobilização, limpeza inicial do terreno, locação, manutenção da área e dos acessos e desmobilização do Canteiro de Obras, deixando a área em condições idênticas à encontrada anteriormente sem que isto venha acarretar ônus à CONTRATANTE.

Opcionalmente, a critério da FISCALIZAÇÃO, o CONSTRUTOR poderá alugar um imóvel que poderá ser utilizado como Canteiro de Obras, desde que mantenha, no mínimo, as áreas e instalações necessárias previstas para a obra.

As principais atividades a serem executadas na fase de instalação do Canteiro de Obras são:

#### LIMPEZA E PREPARO DO TERRENO

O preparo do terreno com vegetação na superfície será executado de modo a deixar a área da obra livre de tocos, raízes e galhos.

O material retirado será queimado ou removido para local apropriado, a critério da FISCALIZAÇÃO, devendo-se tomar todos os cuidados necessários à segurança e higiene pessoal e do meio ambiente.

Deverão ser preservadas todas as árvores, vegetação de qualidade e grama existentes na área. Caso, por força do Projeto, seja necessária a remoção das mesmas, o CONSTRUTOR só deverá fazê-lo com autorização, por escrito, da FISCALIZAÇÃO.

Será atribuição do CONSTRUTOR a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de porte.

Os serviços de terraplenagem na área de instalação do Canteiro de Obras, se necessários, bem como a limpeza final da mesma, após todo o preparo do terreno, serão de responsabilidade do CONSTRUTOR.

## LOCAÇÃO DO ARRANJO

O local de implantação do Canteiro de Obras deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

## ACESSOS

Os acessos aqui especificados constituem as vias de tráfego construídas a permitir o trânsito de equipamentos e veículos em operação, do Canteiro de Obras até os locais das Obras, das áreas de jazidas e das áreas de bota-fora.

Deverão ser executados com equipamentos adequados e possuir condições de rampa, de desenvolvimento e de drenagem tão somente necessárias à utilização racional dos equipamentos e veículos.

Os acessos somente serão executados mediante autorização prévia da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços relativos à execução dos acessos abrangem: cortes, aterros, retirada de material para bota-fora, destocamento quando necessário, e eventualmente, o transporte de material de outras jazidas para complementação de aterros, implantação de obras de arte, tais como bueiros, drenos, sarjetas etc.

O material utilizado no revestimento dos acessos ficará a critério do CONSTRUTOR, desde que apresente boas condições de suporte e de tráfego, principalmente nas épocas de chuvas.

Os serviços de manutenção dos referidos acessos serão de responsabilidade do CONSTRUTOR.

## EDIFICAÇÕES ADMINISTRATIVAS

### a) Escritório em Alvenaria de Bloco

Somente será construído no Canteiro de Obras quando o mesmo venha a ser utilizado como instalação definitiva do sistema a ser implantado. Assim sendo, os serviços e materiais necessários para a construção do escritório serão regulamentados pelas especificações técnicas relativas à execução de edificações, constantes neste caderno de encargos.

Os serviços compreendem o fornecimento e execução de barracão em alvenaria de bloco cerâmico com seis furos, incluindo pintura, cobertura com telha de fibrocimento ondulada, esquadrias de madeira e piso cimentado.

#### b) Escritório em Madeira

Compreende o fornecimento, montagem e execução de barracão em estrutura de madeira serrada, paredes em tábuas comuns ou em chapas compensadas, coberto com telhas de fibrocimento onduladas de 6,0 mm e piso cimentado.

### EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS

#### a) Barracão Aberto

Destina-se basicamente ao serviço de carpintaria, dobragem de armadura, guarda de tubos, dentre outros.

Será executado com dimensões compatíveis com o seu uso, coberto com telhas onduladas de fibrocimento - duas águas - e desprovido de paredes laterais; o piso será em terra batida.

A estrutura vertical para sustentação será executada com madeiras serradas devidamente fincadas ao chão e contraventadas.

#### b) Barracão Fechado para Depósito

Compreende o fornecimento, montagem e execução de barracão em estrutura de madeira serrada, paredes em tábuas comuns ou em chapas compensadas, cobertas com telha ondulada de fibrocimento de e piso cimentado.

Os barracões, para guarda de produtos perecíveis em meio higroscópico, deverão ser providos de estrados de madeira.

#### c) Barracão Fechado para Refeitório

Os refeitórios deverão ser construídos em estrutura de madeira serrada, piso em cimentado desempenado, paredes em chapas compensadas e cobertura com telhas de fibrocimento onduladas.

Deverá o mesmo ser provido de mesas e bancos. Quando houver cozinha para preparo ou aquecimento de refeições, esta deverá ser em alvenaria de bloco cerâmico com seis furos,

revestida com argamassa de cimento e areia e pintura a base de cal. O dimensionamento de suas dependências obedecerá aos índices abaixo relacionados:

- 1,20 m<sup>2</sup> de área por operário;
- 0,20 m<sup>2</sup> de ventilação e iluminação por operário;
- 0,30 m<sup>2</sup> de mesa por operário;
- 01 banco para cada operário.

## ALOJAMENTOS

### a) Barracão Fechado para Alojamento

Os alojamentos deverão ser projetados e construídos em estrutura de madeira serrada, paredes em chapas compensadas, coberto com telhas de fibrocimento onduladas e piso em cimentado desempenado.

Deverá o mesmo obedecer aos índices abaixo relacionados:

- 4 m<sup>2</sup> de área por operário;
- 0,5 m<sup>2</sup> de ventilação e iluminação por operário.

### b) Sanitários e Chuveiros

Os sanitários e chuveiros serão executados em estrutura de madeira serrada, paredes e pisos em tábuas cobertura em telhas de fibrocimento onduladas. A necessidade e quantidade dos mesmos serão definidas pela FISCALIZAÇÃO, em função das condições locais de cada obra, podendo-se tomar como base nos seguintes índices:

- 01 (um) chuveiro para cada grupo de 05 operários;
- 01 (um) sanitário e 01 (um) lavatório para cada grupo de 15 operários

As instalações sanitárias deverão ser dimensionadas em função do número de operários, conforme quadro a seguir:

#### Quadro 4.1. Instalações Sanitárias

Número de Operários	Quantidade de Aparelhos		
	Sanitário	Lavatório	Chuveiro
01 a 05	01	01	01
06 a 14	02	02	02
15 a 30	03	03	03
31 a 50	04	04	04
51 a 80	06	05	05
acima de 80	acrescer 1 aparelho para cada 20 operários a mais		

#### FECHAMENTO DA ÁREA DO CANTEIRO DE OBRAS

A proteção da área do Canteiro de Obras tem por finalidade assegurar o isolamento do local, a fim de evitar eventuais acidentes causados por acesso indevido de animais e pessoas estranhas.

Poderão ser utilizados como proteção cerca ou tapume, a critério da FISCALIZAÇÃO, devendo apresentar-se contínuos - ao longo do toda a área a ser cercada e provida de portões de acesso (em madeira) para veículos e pedestres.

- a) Cerca de Arame Farpado com Mourões de Madeira;
- b) Tapume de Chapas Tipo Compensado.

#### INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

O armazenamento e distribuição de água deverão ser dimensionados levando-se em conta a execução simultânea das operações que envolvam seu uso e os períodos mais desfavoráveis do seu abastecimento.

A entrada provisória de água deverá ser executada dentro dos padrões estabelecidos pela concessionária local de distribuição de água. Caberá ao CONSTRUTOR tomar todas as providências cabíveis junto à respectiva concessionária para o fornecimento de água.

Todos os materiais necessários à execução da derivação serão fornecidos pela concessionária, desde a rede de distribuição até a testada do lote onde se situar o Canteiro de Obras, ficando a cargo do CONSTRUTOR a execução dos serviços internos.

Nos locais onde não houver serviços de abastecimento de água, o CONSTRUTOR deverá executar poço freático para suprir as necessidades da obra; garantir o abastecimento através

de caminhões pipa; ou construir sistema provisório de captação, adução e tratamento simplificado.

As instalações provisórias de esgoto serão executadas de acordo com as normas da concessionária local.

Todos os materiais necessários à execução das derivações serão fornecidos pela concessionária, desde a rede de esgoto até a testada do lote onde se situa o Canteiro de Obras, ficando a cargo do CONSTRUTOR a execução dos serviços internos.

Toda a tubulação necessária à coleta de esgoto na área do Canteiro de Obras será fornecida pelo CONSTRUTOR, assim como os serviços para sua implantação.

Nos locais onde não houver serviços de coleta de esgoto, o CONSTRUTOR deverá executar fossas e sumidouros. O destino final dos efluentes deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A entrada de energia elétrica, em baixa ou alta tensão, deverá ser executada de acordo com as exigências da concessionária local. O CONSTRUTOR tomará todas as devidas providências junto à concessionária para o fornecimento de energia.

Nos locais onde não se disponha desse serviço, deve o CONSTRUTOR providenciar a instalação de sistema de geração de energia, com capacidade compatível com as necessidades para operação dos equipamentos e iluminação durante a execução da obra.

Na saída do dispositivo de medição ou do gerador, deverá ser instalada uma chave geral em caixa blindada com acionamento externo. Esta chave servirá para desligar todas as linhas que estarão ligadas a ela, em caso de acidente.

Todas as despesas, desde a entrada de energia, passando pela rede de alimentação e de distribuição no Canteiro de Obras até as instalações prediais, serão de responsabilidade do CONSTRUTOR.

Toda fiação das instalações deverá ter isolamento compatível com a classe de tensão, não sendo admitida a utilização de fios nus. A fiação só poderá ser estendida diretamente sobre o solo em casos especiais e com autorização prévia da FISCALIZAÇÃO. Nos demais casos deverão ser

instalados em condutores (mangueiras), com diâmetros compatíveis com as bitolas dos cabos, e enterradas no solo. Quando a fiação for aérea, deverá ser distribuída em postes de madeira com altura mínima de 7,0 m, devendo a fiação ficar no mínimo a 5,50 m do solo.

As chaves de operação dos equipamentos elétricos deverão ser blindadas, com componentes externos e instaladas a 1,20 m do solo, no mínimo.

Todas as conexões da fiação com os equipamentos elétricos deverão ser feitas com conectores terminais e isoladas com fita de alta tensão (alta-fusão), por mão-de-obra especializada, utilizando-se equipamentos de segurança, ferramental adequado e com rede elétrica alimentadora desenergizada. Fiações submersas em água não deverão ter emendas nestes pontos.

Todo equipamento deverá ter sinalização com placas ou lâmpadas, indicando que este se encontra em operação. Os acionamentos das chaves de operação deverão ser sinalizados nas posições “Ligado” e “Desligado” e possibilitar manobras rápidas em casos de emergência. Os locais onde estarão instalados as chaves, deverão ser de fácil acesso, não podendo ser obstruídos por entulhos de qualquer natureza ou mesmo materiais e equipamentos. Equipamentos especiais e de grande porte deverão possuir alarmes sonoros (sirenes) que alertem quando do início da operação dos mesmos.

#### TELEFONE OU RÁDIO-TRANSMISSOR

O CONSTRUTOR deverá providenciar instalações de telefones, não apenas para seu uso particular, como também para a FISCALIZAÇÃO. Em locais onde não existir rede telefônica, o CONSTRUTOR deverá providenciar, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, instalação de rádio-transmissor.

#### UNIDADE GERADORA DE ENERGIA

O CONSTRUTOR deverá estar aparelhado para eventuais faltas de suprimento de energia elétrica pela rede pública, mantendo uma unidade geradora de energia no Canteiro de Obras, compatível com as suas necessidades.

O equipamento também será utilizado quando não houver, no local da obra, o abastecimento de força e luz por parte da concessionária local ou quando esta não tiver capacidade para atender à demanda requerida pela obra.

A unidade geradora, independente do tipo de combustível a ser utilizado, deverá ter potência suficiente para gerar e abastecer todo o maquinário e iluminação instalados no Canteiro de Obras.

## SINALIZAÇÃO

### a) Placas de Identificação da Obra

Ambas as placas da CONTRATANTE e a do Órgão Financiador serão executadas de acordo com modelo definido pela CONTRATANTE e serão instaladas no local estipulado pela FISCALIZAÇÃO.

O fornecimento, serviços de montagem e assentamento das placas, bem como a sua desmontagem e remoção serão medidos e pagos por itens específicos do Caderno de Encargos.

### b) Placas do CONSTRUTOR

As placas relativas à responsabilidade técnica pela execução dos serviços, exigidas pelos órgãos competentes, serão confeccionadas e instaladas pelo CONSTRUTOR, sem ônus para a CONTRATANTE.

No Canteiro de Obras só poderão ser colocadas outras placas ou tabuletas do CONSTRUTOR, eventuais SUB-CONTRATADAS ou fornecedores de materiais e/ou equipamentos após prévio consentimento da FISCALIZAÇÃO.

### c) Placas e Setas Indicativas

As placas e setas indicativas serão instaladas no Canteiro de Obras, para indicação de acessos, obras, sistemas, para proteção contra riscos de acidentes e para identificação dos diversos setores dentro do próprio Canteiro de Obras.

#### 4.1.2. Operação e Manutenção de Canteiro de Obras

A manutenção de canteiro de obras envolve as atividades de preservação das condições triviais de utilidade da área, edificações e instalações para prevenção de acidentes e fomento da segurança, descritas a seguir.

## MANUTENÇÃO DA ÁREA, DAS EDIFICAÇÕES E DAS INSTALAÇÕES

A área do Canteiro de Obras deverá ser mantida sempre limpa e com os acessos de pedestres e veículos desobstruídos.

Além da limpeza do interior das edificações, deve-se atentar para a manutenção da pintura e da estrutura dos prédios, seus equipamentos, e as instalações elétricas e hidráulicas, inclusive da área externa.

A sinalização deverá ser mantida permanentemente em bom estado de conservação pelo CONSTRUTOR, devendo sua pintura ser retocada sempre que necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO.

O CONSTRUTOR será responsável pelo fornecimento, ao longo de todo o período de execução da obra, de todo o material de consumo em geral, do Canteiro de Obras e dos serviços, equipamentos e materiais de consumo de xérox, heliográfica ou plotagem, fax, malote etc., extensivo à FISCALIZAÇÃO.

Caso o local da obra não disponha de serviço público de coleta de lixo, o CONSTRUTOR será responsável pelo transporte diário do lixo gerado no Canteiro de Obras, até local apropriado aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

## PREVENÇÃO DE ACIDENTES E FOMENTO DA SEGURANÇA

O CONSTRUTOR deverá cumprir a Legislação Nacional que rege a Segurança e Higiene do Trabalho, além de obedecer às normas específicas de segurança de cada serviço, objetivando a plena proteção contra riscos de acidentes com os funcionários e com terceiros.

O CONSTRUTOR deverá manter no Canteiro de Obras medicamentos apropriados e pessoal treinado para primeiros-socorros.

Além de prestar socorro imediato às vítimas, em caso de acidentes, o CONSTRUTOR deverá paralisar imediatamente a obra no local do acidente e comunicar o fato à FISCALIZAÇÃO.

O acesso aos extintores, mangueiras e demais equipamentos de combate a incêndios no Canteiro de Obras deverá ser livre.

Serão de responsabilidade do CONSTRUTOR a segurança, guarda e manutenção de todos os materiais, ferramentais, equipamentos e instalações da obra.

#### 4.1.3. Desmobilização do Canteiro de Obras

Após a conclusão da obra, o CONSTRUTOR deverá retirar do local, às suas expensas, todo o pessoal, materiais, equipamentos e quaisquer sucatas e detritos provenientes da obra, deixando a área completamente limpa, de forma a restabelecer o bom aspecto local.

As edificações serão demolidas, salvo indicação em contrário da FISCALIZAÇÃO. O expurgo será transportado pelo CONSTRUTOR, para local apropriado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, sem ônus para a CONTRATANTE.

Os materiais remanescentes das unidades do Canteiro de Obras, após a desmontagem, serão de propriedade da CONTRATANTE, devendo ser removidos, sem ônus para esta, até o local estipulado pela FISCALIZAÇÃO.

#### CONTROLE

Todas as instalações provisórias deverão ser construídas de acordo com os padrões da CONTRATANTE, conforme os projetos de instalações previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Será de responsabilidade do Eng<sup>o</sup> Fiscal, representante da CONTRATANTE, a implementação do PCMAT.

A obra não será iniciada sem que a CONTRATADA encaminhe à FISCALIZAÇÃO cópias dos documentos exigidos nesta especificação e no Contrato, destacando-se, dentre eles:

- Comunicação prévia do início da obra ao Ministério do Trabalho;
- PCMAT – Programa de Condições de Trabalho na Indústria da Construção;
- Matrícula da obra no INSS;
- ART da obra junto ao CREA/BA;
- Licença para construção (no caso de Edificações) emitida pela Prefeitura do local onde será realizada a obra.

Durante o decorrer da obra ficarão sob responsabilidade da CONTRATADA e sob inspeção da FISCALIZAÇÃO:

##### 1) Com Relação aos Escritórios:

- A limpeza das instalações, o fornecimento de móveis e utensílios de consumo, água e energia elétrica, necessários às atividades da FISCALIZAÇÃO.

2) Com Relação às Instalações Sanitárias:

- A manutenção das instalações em perfeito estado de conservação e higiene;
- O fornecimento constante e contínuo de papel higiênico.

3) Com Relação ao Refeitório:

- A remoção do lixo após as refeições;
- A exigência de que as refeições sejam preparadas, aquecidas ou servidas apenas no refeitório.

4) Com Relação à Cozinha:

- A certificação de que todo o pessoal destacado para trabalhar na cozinha passe por um rigoroso exame de saúde;
- A verificação de que os trabalhadores previstos para manipulação de alimentos não tenham sintomatologia ou antecedentes de doenças infecto-contagiosas;
- A exigência do uso de aventais e gorros para os que trabalham na cozinha.

5) Com Relação aos Alojamentos:

- A manutenção do alojamento em permanente estado de conservação, higiene e limpeza;
- A verificação de que pessoas com moléstias infecto-contagiosas não permaneçam nos alojamentos;
- Após a desmobilização, a área do canteiro deverá ficar completamente limpa e reconstituída à sua situação original.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

### Instalação do Canteiro e Mobilização

Os custos correspondentes a estes itens incluem, mas não se limitam necessariamente, aos seguintes:

- Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro da obra;
- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras;

- Despesas relativas às viagens necessárias para execução dos serviços, ou determinadas pela COOPERATIVA/CAR, realizadas por qualquer pessoa ligada à Empreiteira, qualquer que seja sua duração ou natureza.

A CONSTRUTORA deverá apresentar a composição do preço detalhadamente, na sua proposta, destacando o preço dos transportes, das instalações fixas e dos serviços de água, esgotos e energia.

## OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO

Estão incluídos no preço global, entre outros, os custos relativos à instalação e montagem de todos equipamentos de construção, necessários à execução da obra, inclusive as instalações de:

- Fornecimento de água potável e industrial para o Canteiro e Acampamento;
- armazenamento, estocagem, processamento, manuseio e transporte de materiais de construção;
- Fabricação, transporte, lançamento e controle do concreto;
- Fabricação, transporte, colocação e ajustagem de formas e armaduras;
- Instalações requeridas para a transmissão, transformação e distribuição de energia elétrica aos vários locais do canteiro, a partir da linha existente;
- Construção e manutenção de escritórios, oficinas, almoxarifado, laboratórios, garagens, pátios e vias de acesso, alojamentos, refeitórios, ambulatórios, rede de água e esgoto, etc;
- Construção e manutenção de todas as estradas de serviço, quer sejam definidas no projeto ou não;
- Limpeza e preparação do local da obra no início e após a conclusão da construção e retirada do equipamento.

## DESMOBILIZAÇÃO

Os custos correspondentes a estes itens incluem, necessariamente, os seguintes:

- Despesas com a retirada do canteiro da obra relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado;
- Despesas com o regresso a seus locais de origem de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo:

## PAGAMENTO

Os serviços executados devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transporte de acordo com as distâncias pré-estabelecidas na planilha de Contrato, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

Todas as despesas com instalação e mobilização do canteiro de obras, quando integralmente cumpridas, serão cobertas por preço global, pagos no início do Contrato 40% do preço global e o restante em parcelas mensais proporcionais à execução da obra, segundo o CRONOGRAMA FÍSICO financeiro e incluídas na medição mensal.

O pagamento da placa de identificação da obra será, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais por preço global de conformidade com o CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO e incluídas na medição mensal após a sua completa instalação e aprovação pela fiscalização.

Todas as despesas com a operação e manutenção do canteiro serão pagas por preço global e proporcionalmente ao avanço das obras, de conformidade com o CRONOGRAMA FÍSICO – financeiro e incluídas na medição mensal.

Todas as despesas com a desmobilização após conclusão das obras, serão pagas por preço global de uma só vez, quando integralmente concluídas.

### 4.2. Serviços Preliminares

#### APRESENTAÇÃO

Os Serviços Preliminares constituem-se nos serviços iniciais de apoio à execução de dado serviço principal. São programados e executados conforme as necessidades da obra.

#### CODIFICAÇÃO

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS</b>
<b>ES 4.2</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>
4.2.1	PREPARO DO TERRENO / LIMPEZA DE ÁREAS
4.2.2	DESMATAMENTO AGRÍCOLA EM ÁREAS IRRIGÁVEIS
4.2.3	DESTOCAMENTO / ROÇAGEM

## OBJETIVO

A presente Especificação objetiva estabelecer os procedimentos a serem adotados na execução dos serviços preliminares necessários à execução da obra.

## REFERÊNCIAS

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
DNER	ES 278/97	SERVIÇOS PRELIMINARES
DNER	ISA - 07	INSTRUÇÕES DE SERVIÇOS AMBIENTAIS
DNER		MANUAL DE IMPLANTAÇÃO BÁSICA

## CONDIÇÕES GERAIS

O preparo de terrenos com vegetação e a limpeza de áreas, serão executados com a finalidade de deixar a área da obra livre de árvores, tocos, raízes, galhos, detritos, sujeiras e materiais de expurgo.

## CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 4.2.1. Preparo do Terreno / Limpeza de Áreas

Esta especificação aplica-se às áreas destinadas a rede de estradas, área das Estações de Pressurização ep -08, e área dos lotes.

## DESMATAMENTO

Consideraram-se, nesta Especificação, serviços de desmatamento sendo todas as atividades a seguir relacionadas:

- Desmatamento mecanizado da área, com cortes de árvores ou não;
- Remoção dos materiais resultantes das operações de desmatamento, inclusive reunião e queima do material, em área específica;
- Remoção da camada vegetal;
- Limpeza mecanizada do terreno.

Será atribuição do CONSTRUTOR:

- Obter a autorização junto aos órgãos competentes, para o desmatamento;
- Manter intactas as reservas ecológicas definidas pela Resolução nº. 004/85 do CONAMA;

- Promover o aproveitamento dos recursos florestais a serem liberados pelo desmatamento, conforme determinações da Portaria nº. 113/95 do IBAMA;
- Acatar o que regulamenta a Lei Federal nº. 3.824 de 23/11/1960, que basicamente torna obrigatória a destoca e conseqüentemente a limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais construídos pela União, Estados, Municípios ou empresas particulares que gozem de concessões;
- Elaboração e implantação de projeto de desmatamento zoneado, em casos de obras de barragem e/ou grandes desmatamentos, a critério da FISCALIZAÇÃO, levando-se em conta o aproveitamento dos recursos florestais da área, corredores de escape e áreas de refúgio da fauna, depósitos do material não aproveitável.

O método a ser utilizado para o desmatamento e o tipo de equipamento a ser utilizado, será definido pelo CONSTRUTOR, com a autorização da FISCALIZAÇÃO e Órgãos Competentes, conforme as leis vigentes, podendo-se seguir os seguintes métodos:

- a) Desmatamento Parcial;
- b) Desmatamento Integral;
- c) Desmatamento Seletivo;
- d) Desmatamento Manual.

Recomenda-se, sempre que possível, o desmatamento ser executado durante a época de estiagem, quando deverá existir maior disponibilidade de mão-de-obra para sua execução, resultando no aumento de empregos temporários, beneficiando assim, o setor de serviços e melhorando o grau de aceitação social do projeto, principalmente no caso da utilização do processo manual.

As atividades de desmatamento e limpeza do terreno serão efetuadas, nas áreas(s) autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, objetivando a preparação da superfície do terreno natural, para receber terraplenos ou outras formas de construção.

A execução destes serviços compreende as seguintes atividades:

- Demarcação prévia da área a ser desmatada;
- Retirada e remoção de todas as árvores e vegetação, de qualquer porte ou natureza, existente no interior da área objeto de autorização, excluindo árvores selecionadas e ou construções que por acaso a FISCALIZAÇÃO decida preservar;
- Retirada e remoção dos solos com matéria orgânica, envolvidos ou relacionados e inerentes às operações de remoção da vegetação;

- Retirada e remoção de materiais de construção resultantes de demolições, no interior da área desmatada;
- Operações de acabamento na superfície desmatada e limpa.

#### a) Desmatamento Parcial

Nesta forma de desmatamento, somente as estradas e caminhos serão abertos com equipamentos quando serão derrubadas todas as árvores, com total destocamento e efetuado o enleiramento do material ao longo das estradas pelos próprios tratores.

Após o término das operações de desbravamento, todas as árvores e vegetação arbustiva serão abatidas com machados e foices, não havendo a operação de destocamento descrita no parágrafo anterior. Todo o material aproveitável poderá ser empilhado, medido e, disponibilizado para uso por parte da população local ou comercializado, a critério da Fiscalização, no próprio local da exploração, evitando-se o custo do transporte. O material não aproveitável será queimado. Nesta forma de desmatamento há um aproveitamento quase que total do material lenhoso.

É uma forma de desmatamento pouco onerosa, podendo permitir uma determinada receita. É indicado para áreas pequenas onde há deficiência de mão-de-obra.

#### b) Desmatamento Integral

Esta atividade operacional é totalmente mecanizada, utilizando-se máquinas e equipamentos especializados, onde toda a vegetação existente é derrubada, enleirada, havendo a limpeza total do terreno, não existindo o aproveitamento do material lenhoso.

Constitui-se numa operação onerosa, tendo em vista o tipo dos equipamentos utilizados (tratores de esteiras equipados com lâminas frontais reguláveis ou não, ancinhos, empurradores de árvores, correntões, lâminas, rolo, faca, grade pesada etc.).

#### c) Desmatamento Seletivo

Neste tipo de desmatamento, parte da madeira pode ser aproveitada, sendo que as operações para o aproveitamento da madeira são efetuadas em fase anterior ao desmatamento mecanizado.

É uma atividade bastante onerosa, mas pode permitir a antecipação de receitas através da comercialização da madeira retirada, a critério da Fiscalização. Sua viabilidade econômica

depende da existência de grande quantidade de madeiras aproveitáveis, da mão-de-obra existente na região, bem como, do mercado consumidor favorável à comercialização dos produtos.

As operações mecanizadas são efetuadas com tratores de esteiras equipados com lâminas frontais reguláveis ou não e ancinhos enleiradores.

#### d) Desmatamento Manual

Outra modalidade de desmatamento, tradicionalmente executada pelos pequenos produtores rurais, é o desmatamento manual, que requer a existência de mão-de-obra farta, além de dar condições para o aproveitamento da madeira extraída.

Neste caso todas as operações do desbravamento são efetuadas manualmente, onde a vegetação é derrubada, desdobrada com machados, foices etc. e empilhada para ser retirada da área.

As operações de destoca, encoivamento e corte das raízes são efetuadas manualmente. Este tipo de desmatamento é muito lento, não sendo aconselhável sua prática para áreas extensas.

Recomenda-se, que sempre que possível, o desmatamento seja executado durante a época de estiagem, quando deverá existir maior disponibilidade de mão-de-obra para sua execução, resultando no aumento de empregos temporários, beneficiando assim, o setor de serviços e melhorando o grau de aceitação social do projeto, principalmente no caso da utilização do processo manual.

Nesta Especificação, o desmatamento é abordado da seguinte forma:

- Desmatamento de áreas com utilização específica (jazidas, bota-foras, implantações do Canteiro, etc.);

Define-se a seguir os procedimentos lógicos a serem adotados neste caso.

#### a) Áreas de Utilização Específica

Constituem-se em áreas de utilização específica, as áreas destinadas a empréstimos, bota-foras, instalação do Canteiro de Obras, etc.

As atividades de desmatamento e limpeza do terreno serão efetuadas, na(s) área(s) autorizadas pela Fiscalização, objetivando a preparação da superfície do terreno natural, para receber terraplenos ou outras formas de construção.

A execução destes serviços compreende as seguintes atividades:

- Demarcação prévia da área a ser desmatada;
- Retirada e remoção de todas as árvores e vegetação, de qualquer porte ou natureza, existente no interior da área objeto de autorização, excluindo árvores selecionadas e ou construções que por acaso a Fiscalização decida preservar;
- Retirada e remoção dos solos com matéria orgânica, envolvidos ou relacionados e inerentes às operações de remoção da vegetação;
- Retirada e remoção de materiais de construção resultantes de demolições, no interior da área desmatada;
- Operações de acabamento na superfície desmatada e limpa.

#### LIMPEZA E REGULARIZAÇÃO DE ÁREAS

O material retirado com desmatamento e roçagem será queimado ou removido pelo CONSTRUTOR, para local apropriado, a critério da FISCALIZAÇÃO, devendo-se tomar todos os cuidados necessários à segurança e higiene humanas e ambiental.

O CONSTRUTOR será responsável pela limpeza periódica e final (quando da conclusão das obras) das ruas onde serão implantadas redes de distribuição, de coleta, adutoras etc., em zonas urbanas, removendo entulhos e detritos acumulados nas vias, em decorrência da execução dos serviços.

#### 4.2.2. Desmatamento Agrícola em Áreas Irrigáveis

Não são previstos serviço de desmatamento dos lotes irrigáveis para pequenos agricultores onde serão implantados os sistemas parcelares, nos locais indicados pelo projeto, ou determinados pela FISCALIZAÇÃO.

#### 4.2.3. Destocamento e Roçagem

Esta especificação aplica-se às áreas destinadas a rede de estradas, e área da Estação de Pressurização.

## DESTOCAMENTO MANUAL

Para fins desta Especificação, o destocamento será caracterizado pelo corte manual de árvores, com diâmetros até 30cm, incluindo a remoção das raízes. Esta especificação aplica-se.

## ROÇAGEM

A roçada fina será caracterizada quando a área a limpar for constituída de vegetação rasteira, mato ralo e arbustos, sendo executada com o auxílio da foice.

A roçada densa será caracterizada quando a área a ser limpa apresentar mato ralo e arbusto com troncos de diâmetro até 15cm, com grau de ocorrência mínima de um tronco a cada 3 m<sup>3</sup>, além de vegetação rasteira. Para fins desta Especificação, este tipo de roçada será feita a machado.

## REMOÇÃO DE ÁRVORES

As operações de Remoção de Árvores devem ser executadas mediante utilização de equipamentos adequados, entre os quais se destacam:

- Enxadas, pás, carrinhos de mão, machados, facões etc.

### Execução

Após o recebimento da Ordem de Serviço a Executante deve dar início às operações de Remoção de Árvores.

A Remoção de Árvores compreende a operação de remoção das Árvores existentes.

O material proveniente da remoção deve ser estocado ou removido para local determinado pela fiscalização. Não é permitido entulho na obra.

### Manejo Ambiental

O material decorrente das operações de demolição executadas dentro dos limites da área, deve ser retirado e estocado de forma a não agredir o meio-ambiente.

## CONTROLE

O controle dos serviços de desmatamento e limpeza do terreno será efetuado pela Fiscalização, de acordo com o plano de desmatamento da área, se for o caso, e por apreciação visual.

A destinação do material objeto da remoção, se não estabelecida enfaticamente no plano, será decidida pela Fiscalização, devendo ter no sítio final, acabamento e espalhamento em harmonia com o ambiente do entorno.

Não será permitido provocar queimadas ou usar explosivos como forma de desmatamento.

No caso da queima dos restos vegetais, as cinzas e restos resultantes serão removidos para os locais de destinação antes referidos.

Estes serviços estão sujeitos, a qualquer momento durante o período de construção da Obra, à fiscalização por parte do IBAMA, ficando ao encargo do CONSTRUTOR qualquer ônus proveniente de multas e penalidades pela não observância à legislação ambiental vigente.

A completa limpeza do terreno será efetuada tomando-se os devidos cuidados de forma a serem evitados danos a terceiros ou a propriedades vizinhas. Deverão ser preservados os elementos de composição paisagísticos devidamente assinalados no projeto, bem como indicados pela FISCALIZAÇÃO. Não será permitida a permanência de entulho nas adjacências da obra ou em locais que possa obstruí-la, devendo todo o material ser removido imediatamente para o local determinado pela FISCALIZAÇÃO.

Cabe à FISCALIZAÇÃO determinar a queima ou remoção do material retirado com o desmatamento, indicando o local apropriado.

O controle de execução de remoção de árvores, consiste na inspeção visual da qualidade dos serviços executados.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços executados devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais.

Para a remoção de árvores, em unidade, os serviços devem ser medidos levando-se em consideração estar incluso neste preço a remoção e o transporte horizontal do entulho em carrinho de mão.

Se a área efetivamente executada ultrapassar a autorização, deve ser medido o previsto. Se houver falta, aceita pela Fiscalização, deve ser medida a área realmente executada.

## PAGAMENTO

Os serviços executados devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transporte de acordo com as distâncias pré-estabelecidas na planilha de Contrato, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

O pagamento do desmatamento nas áreas do projeto e dos acessos definitivos será efetuado pelos preços unitários propostos para o metro quadrado de desmatamento e limpeza do terreno, em projeção horizontal, devendo incluir todos os custos listados a seguir:

- Serviços topográficos de marcação e controle das áreas a desmatar, incluindo todas as suas incidências;
- Remoção da vegetação existente, de qualquer porte, para os locais de destinação, qualquer que seja a distância;
- Remoção dos solos resultantes das operações de desmatamento, com características orgânicas, para os locais de destinação, qualquer que seja a distância;
- Remoção dos materiais de construções demolidas quando das operações de desmatamento e limpeza, para os locais de destinação, qualquer que seja a distância;
- Seleção, carga, transporte e descarga, nos locais de destinação, de materiais que a CONTRATANTE deseje conservar, oriundos de demolições efetuadas quando das operações de desmatamento e limpeza do terreno;
- Operações mecanizadas dos equipamentos, incluindo custos operacionais, manutenção e conservação dos mesmos;
- Operações manuais de acabamentos, desmatamentos em áreas restritas ou especiais;
- Seleção de materiais e outras, incluindo todos os encargos e incidências inerentes;
- Materiais necessários à execução de qualquer atividade envolvida com as operações de desmatamento e limpezas do terreno;
- Mão-de-obra e todas as incidências necessárias a execução dos serviços descritos;
- Despesas diretas e indiretas necessárias à execução dos serviços anteriormente descritos.

O desmatamento das áreas de empréstimo, das áreas de bota-fora e da área do canteiro de obras não será pago separadamente, devendo seus custos serem incluídos nos preços dos

itens de planilha correspondentes a fornecimento de materiais desses empréstimos, escavações dos materiais lançados em bota-fora e instalações do canteiro.

#### 4.3. Serviços Topográficos para Locação e Cadastro de Obras

##### APRESENTAÇÃO

A Locação constitui-se na marcação no terreno de um alinhamento, com a materialização de seus pontos definidores e notáveis, utilizando-se pinos de metal, estacas de madeira ou marcos de concreto, conforme o tempo de permanência desejado e com a natureza do terreno. O Cadastro constitui-se, basicamente, no conjunto de documentos onde estão representadas as informações fiéis sobre a localização das tubulações e demais estruturas componentes dos sistemas, em relação ao meio (logradouros, edificações, lotes etc.).

##### CODIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS
ES 4.3	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA LOCAÇÃO E CADASTRO DE OBRAS

##### OBJETIVO

A presente Especificação tem como objetivo fixar as condições mínimas exigíveis para a elaboração de locação e cadastros de unidades e áreas necessários à execução da obra.

##### REFERÊNCIAS

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ABNT	NBR 13133	NORMA PARA EXECUÇÃO DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO – EM SUA ÚLTIMA EDIÇÃO;
FIBGE –3	RESOLUÇÃO PR Nº. 22	ESPECIFICAÇÕES E NORMAS GERAIS PARA LEVANTAMENTO GEODÉSICOS – EM SUA ÚLTIMA EDIÇÃO

##### CONDIÇÕES GERAIS

Esta Especificação é complementada pelo Termo de Referência apresentado pela CONTRATANTE, onde são estabelecidos os procedimentos para a execução de serviços topográficos para consultores e empreiteiros, a saber: planimetria, altimetria, bem como a forma de apresentação dos relatórios, das Cadernetas de Campo, das plantas, simbologias a adotar e outras orientações pertinentes.

Além do referido documento, na aplicação desta Especificação, é necessário consultar as referências normativas citadas anteriormente.

Os equipamentos, ferramentas, utensílios etc., a serem adotados pela CONTRATADA para esses serviços, deverão ser compatíveis com:

- O CRONOGRAMA proposto pela contratada;
- As dificuldades inerentes do projeto, local das obras e clima;
- A obediência aos requisitos de projeto e especificações técnicas;
- A aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Durante a execução da Obra, o CONSTRUTOR realizará todos os serviços topográficos relativos à locação de unidades, acompanhamento das implantações, cadastro de unidades e “as-built” da Obra.

Os serviços de locação, acompanhamento e “as-built” de qualquer alteração de Projeto ocorrida na Obra, não serão medidos, já devendo estar embutidos nas despesas indiretas da Obra, que deverá prever o dimensionamento de uma equipe permanente, composta por topógrafos, niveladores, ajudantes, desenhistas, cadistas e outros profissionais que sejam necessários, para atender às necessidades do Projeto, do início ao fim do empreendimento.

Para fins de uso desta Especificação, serão adotadas as seguintes definições:

- Coordenadas Geodésicas: constituem-se no conjunto de três coordenadas que determinam à posição de um ponto da superfície física terrestre em um sistema de referência. As coordenadas geodésicas são: Latitude, Longitude e Altitude Geométrica;
- Unidades Não Lineares: constituem-se no conjunto de instalações, equipamentos e órgãos acessórios implantados em pontos estratégicos do sistema, com a finalidade de tratar, recalcar ou auxiliar na transposição de interferências, permitir inspeções, compreendendo reservatórios, estação elevatória etc.;
- Unidades Lineares: constituem-se em canalizações e órgãos acessórios destinados a transportar a água a um destino conveniente, compreendendo ramal, rede de distribuição, adutora, linha de recalque etc.

Para a execução dos serviços, deverão ser utilizados equipamentos de precisão tais como:

- Teodolitos;
- Distanciômetros;
- GPS;

- Estações totais;
- Níveis;
- Prismas;
- Trens de aço;
- Demais equipamentos auxiliares.

## CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

As informações sobre o sistema compreende o mapeamento das tubulações, localização dos ramais, as medidas de distâncias que forneçam sua localização exata, bem como as especificações de diâmetro, profundidade, extensão e tipo de material.

O levantamento, em campo, de informações cadastrais, consiste na aquisição de informações que possibilitam, no futuro, localizar com precisão as tubulações facilitando a operação, bem como a manutenção do sistema.

Durante a execução da obra serão realizados os levantamentos necessários para a execução do cadastro e qualquer trecho só poderá ser aterrado quando um croqui, constante dos dados necessários, for efetuado.

Resumidamente o Cadastro constituir-se-á de:

- Plantas de conjunto de vias;
- Plantas dos ramais;
- Plantas de edificações incluindo montagem elétrica, mecânica, hidráulica e Estrutural.

Estas plantas serão executadas na escala de 1:1.000 em Autocad ou similar e em papel vegetal (90-95 gr/m<sup>2</sup>).

Deverão ser incluídos os seguintes elementos, além de outros que sejam necessários para o complemento, a fim de satisfazer os objetivos colimados:

- Desenhos em plantas atualizados e ruas cadastradas;
- Diâmetro e tipo do material das tubulações implantadas;
- Localização das obras existentes encontradas;
- Se necessário desenho de detalhes em escala apropriada.

Quaisquer erros de locação cometidos pela CONTRATADA e que possam ocasionar desvios irregulares na obra, obrigarão a CONTRATADA a demolir e a construir a parte afetada da obra, sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE.

## CONTROLE

À FISCALIZAÇÃO cabe:

- Fornecer as localizações dos marcos implantados por ocasião do levantamento topográfico;
- Acompanhar a demarcação da linha das obras lineares, de modo a permitir que eventuais mudanças de traçado da linha sejam determinadas com suficiente antecedência;
- Em casos de obstáculos não previstos, determinar a posição a ser obedecida, devendo, neste caso, as alterações serem indicadas em cadastro;
- Verificar o formulário “Ordem de Execução de Serviço - O.E.S.” antes do início do assentamento da tubulação;
- Autorizar o início do assentamento da tubulação;
- Acompanhar a locação das obras não lineares.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Para os serviços topográficos, estão incluso neste preço os equipamentos, transporte e deslocamento ao longo da obra.

## PAGAMENTO

Os serviços executados devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transporte de acordo com as distâncias pré-estabelecidas na planilha de Contrato, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

### **4.4. Movimento de Terra e Rocha**

#### APRESENTAÇÃO

Os movimentos de terra e material rochoso referem-se aos serviços de terraplanagem e o desmonte de rocha não alterada, respectivamente, necessários à implantação das obras constituindo-se nos serviços de escavação, carga, transporte e descarga, execução de aterros e serviços de proteção de taludes.

Para fins de uso desta Especificação foram adotadas as seguintes definições:

- Escavação de Valas: a escavação de valas compreende a remoção de solos ou rochas de qualquer natureza, para assentamento de tubulações ou para outras finalidades, desde a

superfície natural do terreno até a cota especificada no projeto, e com a largura especificada;

- Escavação de Poços e Cavas de Fundação: a escavação de poços e cavas de fundação compreende a remoção de solo ou rochas de qualquer natureza para execução de quaisquer estruturas de obras de sistemas de abastecimento de água, de sistemas de esgotamento sanitário, de sistemas de drenagem pluvial ou irrigação, onde não é possível o uso de equipamentos de terraplenagem, desde a superfície natural do terreno até as cotas e limites definidos no projeto;
- Berço: camada de solo, areia, brita ou concreto a servir de leito de assentamento à tubulação;
- Envoltória: camada do aterro que envolve total ou parcialmente a tubulação e que tem função estrutural de sustentação (resistência à ovalização) em tubulações não rígidas de grandes diâmetros, usualmente executada com areia, brita ou outro material granular;
- Envelopamento: estrutura rígida que envolve a tubulação, usualmente executada com concreto e que visa proteger a tubulação conferindo-lhe:
  - Peso, no combate à flutuação;
  - Resistência ao choque e impacto;
  - Rigidez, na reação à ovalização.
- Aterro de Cobertura: camada superior do aterro, logo acima da envoltória, podendo mesmo ter início sobre o berço ou diretamente sobre a fundação, quando não existirem aquelas camadas intermediárias, como no caso de tubulações rígidas de qualquer diâmetro e não rígidas de pequeno diâmetro;
- Tubos Rígidos: são aqueles cujo comportamento mecânico, quando solicitados por cargas externas, revela uma ovalização deveras pequena antes da ruptura. Devido à sua baixa capacidade de deformação, não tiram proveito da reação do aterro lateral, o que torna inócua qualquer procedimento que vise melhorar a capacidade de reação da envoltória. Requerem, entretanto, uma boa fundação que pode ser melhorada com berço oferecedor de boa resistência. Exemplo: tubos de concreto e fibro-cimento;
- Tubos Flexíveis: apresentam grande capacidade de deformação antes da ruptura, o que demanda da envoltória uma excelente capacidade de reação ou resistência. Exemplo: tubos plásticos e de aço não revestidos com cimento;
- Tubos Semi-Rígidos: as paredes do tubo apresentam grande capacidade de resistência às tensões de flexão, mas também apresentam razoável deformabilidade, o que faz com que parte da resistência às cargas externas seja de responsabilidade da envoltória e da fundação ou berço. Exemplo: ferro fundido dúctil;

- Módulo de Reação do Aterro – ( $E'$ ): parâmetro que informa acerca da capacidade do aterro (envoltória) em gerar reação passiva de apoio e conseqüentemente da qualidade do aterro, o que depende do binômio material do aterro – grau de compactação. É usualmente expresso em MPa e serve de especificação do aterro, deixando livre a escolha do material, que terá de ser compactado a um determinado grau para atender o  $E'$  especificado. Existem tabelas que relacionam os valores de  $E'$  com o tipo de solo e o seu grau de compactação;
- Jazida de Solo: área previamente delimitada e submetida a estudo geotécnico e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, onde ocorrem materiais compostos por argila, silte e suas combinações, com ou sem presença de areia ou pedregulhos que para sua exploração podem ser escavados com trator de esteiras de potência 300 HP, sem o uso contínuo de escarificador;
- Exploração de Jazida de Solo: compreende todas as etapas necessárias à obtenção de solos para uso em aterros até a operação de carga;
- Pilhas de Estoque: constitui-se em montantes de estoque de material escavado, que não foi aplicado de imediato em aterros, e que, devido a suas características, deverá ser aproveitado oportunamente nas obras;
- CBR – Califórnia Bearing Ratio (Índice de Suporte Califórnia): índice que mede a capacidade de suporte de solos compactados (em  $\text{kgf/cm}^2$ ).
- Solos de Primeira Categoria: são classificados como de primeira categoria pedregulhos, areias e solos siltosos e arenosos sem coesão, solos com alguma coesão, mas em estado solto (argilosos, siltosos, arenosos ou suas combinações), turfas, com ou sem componentes orgânicos.
- Os materiais de primeira categoria caracterizam-se por meio dos seguintes pormenores:
  - Em escavação manual, poderem ser escavados com pás, sem a necessidade de corte prévio ou desagregação com enxadas ou parte larga da picaretas;
  - Em escavação mecânica, puderem ser escavados com retro-escavadeira de forma contínua, com operações sucessivas de enchimento e descarga da concha.
- Solos de Segunda Categoria: classificam-se como de segunda categoria os solos com coesão e consistência rija, com ou sem componentes orgânicos, pedregulhos, ou blocos de material pétreo de diâmetro até 25 cm.

Os materiais de segunda categoria caracterizam-se por meio dos seguintes pormenores:

- Em escavação manual, só poderem ser escavados com o corte prévio ou desagregação com o bico da picaretas;

- Em escavação mecânica, exigir sucessivas operações de desagregação com o uso dos dentes da concha da retro-escavadeira, até ser possível a operação de enchimento da concha.
- Lama: são classificados como lama os solos predominantemente argilosos, com ou sem componentes orgânicos, saturados e com teor de umidade acima do limite de liquidez. Apresentam a dificuldade de escavação com pás, pelo seu fácil escoamento, exigindo o uso de baldes, em operação manual, e caçambas estanques, no caso de escavação mecânica.
- Rocha Branda: são classificados como “rochas brandas” os materiais com agregação natural de grãos minerais, ligados mediante forças coesivas permanentes, constituídos de rochas alteradas (com presença de blocos de rocha sã com diâmetro até 1,00 m) ou de rochas sedimentares brandas como arenitos, siltitos, folhelhos, com ocorrência contínua.

As “rochas brandas” caracterizam-se por:

- Alta resistência à escavação manual;
- Baixa eficiência no desmonte com uso de explosivos, pela fuga de gases resultantes da detonação;
- Necessidade de uso contínuo de rompedores pneumáticos, picaretas, alavancas, cunhas, ponteiros, talhadeiras ou escarificadores para possibilitar a escavação. Também podem ser usados rompedores hidráulicos, elétricos ou à gasolina.
- Rocha Sã: são classificados como “rocha sã” toda e qualquer rocha ígnea e metamórfica sã e rocha sedimentar sã que apresente a necessidade de uso contínuo de explosivos ou processos a frio para sua escavação.

## CODIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS
<b>ES 4.4</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA E ROCHA</b>
4.4.1	ESCAVAÇÕES DE VALAS
4.4.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE ÁREAS
4.4.3	REGULARIZAÇÃO DE TALUDES EM SOLO
4.4.4	ATERROS DE VALAS, POÇOS E CAVAS DE FUNDAÇÃO
4.4.5	JAZIDAS

## OBJETIVO

Esta especificação objetiva estabelecer procedimentos para a classificação dos materiais escavados e para a execução dos serviços de movimento de terra e de rocha.

## REFERÊNCIAS

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ABNT	NBR 9.061/85	SEGURANÇA DE ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO
ABNT	NR18	PORTARIA Nº4 DE 04/07/95 DO MINISTÉRIO DO TRABALHO (LEI 6.514/77)

## CONDIÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá sustar imediatamente todas as operações de terraplanagem quando forem encontradas condições de subsolo inesperadas ou incomuns, como sumidouros, solos com baixa capacidade de carga, ou outras condições que não tenham sido identificadas nas especificações do projeto. A CONTRATANTE avaliará as condições encontradas e determinará se são necessárias mudanças no projeto e/ou construção.

## CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 4.4.1. Escavações de Valas

## EXECUÇÃO

A FISCALIZAÇÃO deverá ser informada com antecedência pelo CONSTRUTOR, sobre o início de escavação de cada trecho de vala, devendo definir o destino a ser dado ao material escavado.

Antes de iniciar a escavação, o CONSTRUTOR fará a pesquisa de interferências existentes no local para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes etc., existentes na zona atingida pela escavação ou em área próxima à mesma. Existindo interferências com instalações de outros serviços públicos, os tais não deverão ser interrompidos até que sejam autorizados e efetuados os respectivos remanejamentos.

O processo a ser adotado nas escavações, manual ou mecanizada, dependerá da natureza do solo, sua topografia, dimensões, interferências e volume de material a remover ou aterrar, devendo ser definido pelo CONSTRUTOR, de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO. As escavações manuais serão utilizadas, a princípio, apenas em trechos onde a escavação mecânica não possa ser utilizada, a critério da FISCALIZAÇÃO.

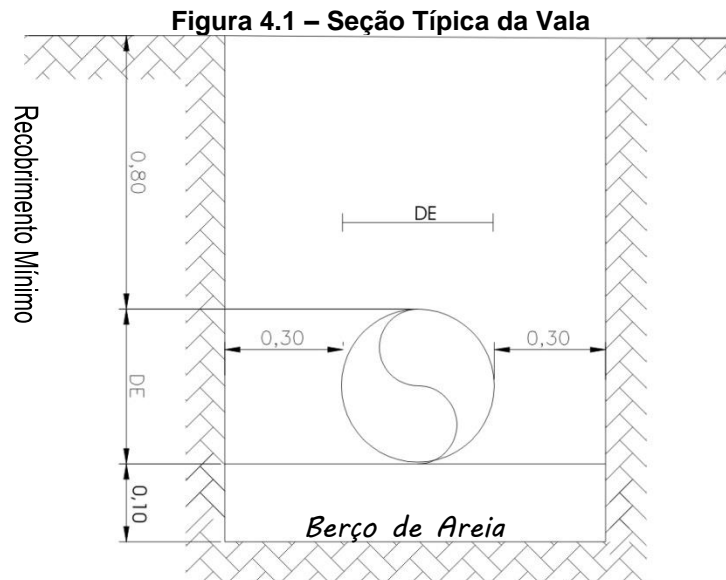
As escavações deverão ser executadas com a cautela e segurança indispensáveis à preservação da vala.

Quando necessários, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada. Só serão permitidas valas sem escoramento para profundidade até 1,30 m, conforme a Portaria no. 17, do Ministério do Trabalho de 07.07.83.

As áreas sujeitas a escavações permanentes deverão ser estabilizadas de maneira a não permitir movimento das camadas adjacentes.

#### PROFUNDIDADE DAS VALAS

A profundidade mínima das valas será determinada de modo a se atender o recobrimento mínimo das tubulações, especificado pelo Projeto, o qual deverá obedecer aos critérios estabelecidos pelas normas da ABNT. A profundidade e largura das valas serão conforme a figura anexa e o Quadro I apresentados a seguir, salvo justificativa em contrário do Projeto.



De: Diâmetro Externo da Tubulação Largura de Valas para Assentamento de Rede de Distribuição

DN	Largura (m)
50	0,65
75	0,68
100	0,70
150	0,75
200	0,80
250	0,85
300	0,90
400	1,00

Quando a escavação em terreno de boa qualidade tiver atingido a cota indicada no Projeto, serão feitas a regularização e a limpeza do fundo da vala. Caso haja presença de água, a escavação deverá ser ampliada para conter o lastro.

Essas operações só poderão ser executadas com a vala seca ou com a água do lençol freático totalmente deslocada para drenos laterais, junto ao escoramento.

Quando o greide final de escavação estiver situado em terreno cuja pressão admissível não for suficiente para servir como fundação direta, a escavação deverá ser rebaixada o suficiente para comportar um colchão de brita corrida, pedra britada e pedra de mão compactada em camadas com acabamento em brita #1 (um) a ser determinada, de acordo com o terreno, pela FISCALIZAÇÃO. Havendo necessidade, ou por imposição do projeto, poderão ser usados lastro, laje e berço. Em ambos os casos, o greide final será o definido em projeto.

No caso do fundo da vala apresentar-se em rocha ou material indeformável, será necessário aprofundar a vala e estabelecer o embasamento com material desagregado, de boa qualidade, normalmente areia ou solo, em camada de espessura não inferior a 0,10 m.

Quando o material escavado for, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriado para utilização no aterro, será, em princípio, depositado ao lado ou perto da vala, aguardando o aproveitamento.

Em qualquer caso, o material deverá ser depositado fora das bordas da vala, a distância equivalente à profundidade da vala.

Nos casos dos materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, deverão ser distribuídos em montes separados.

Qualquer excesso de escavação por desacordo com as tabelas de largura de valas, desmoronamento de material, ruptura hidráulica de fundo de cava, deficiência de escoramento ou ficha inadequada, será de responsabilidade da Contratada, devendo ser feito o preenchimento até a cota do projeto com areia, pó de pedra ou outro material aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Para o uso de explosivo deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO que a seu critério, poderá ou não permitir a escavação a fogo.

Caso seja definida a execução das escavações com uso de explosivos devem ser seguidas às normas e regulamentações do Ministério do Exército e demais requisitos de escavação por explosivos.

Serão de responsabilidade do CONSTRUTOR:

- Execução de serviços de proteção para as escavações a fogo;
- Obtenção de licenças e alvarás dos órgãos competentes;
- Carga, transporte, descarga manuseio e armazenamento de cargas e explosivos;
- Elaboração de plano de fogo, a ser aprovado por perito da área de detonação e pela FISCALIZAÇÃO.

O CONSTRUTOR arcará com a responsabilidade civil por quaisquer danos que venha a causar ao pessoal da obra, terceiros ou propriedades, por insegurança ou imperícia, durante a denotação.

No caso da detonação não ter surtido o efeito desejado, para sua repetição no mesmo local, o CONSTRUTOR arcará com todos os custos extras.

Ressaltem-se os seguintes procedimentos mínimos para a execução dos serviços em questão:

- A detonação das cargas deverá ser precedida e seguida de sinais sonoros de alerta;
- A carga das minas será feita somente por ocasião da execução dos trabalhos de detonação, jamais na véspera ou mesmo com simples precedência de horas;
- A quantidade de carga será determinada de maneira a não danificar, em sua circunvizinhança, as propriedades existentes e a vida;
- Em qualquer caso, as detonações serão programadas em horas que não perturbem o repouso dos moradores nas vizinhanças.

O escoramento, no decorrer dos trabalhos de desmonte, deverá ser permanentemente inspecionado pelo CONSTRUTOR e reparado logo após a ocorrência de qualquer dano.

Os serviços de proteção para escavação a fogo constituem-se naqueles que têm por finalidade a proteção contra a projeção, para fora das valas ou cavas, de fragmentos de solo ou rocha desprendidos pela detonação de explosivos.

Poderão ser utilizados, entre outros, os seguintes tipo de proteção, desde que compatíveis com a situação da Obra:

a) Uso de Rede de Aço

Será executada com rede simples com cabos de 1/2" ou 5/8".

Os cabos serão trançados, formando malhas de 5,0 cm para o diâmetro de 1/2" e de 7,0 cm para o diâmetro de 5/8", sendo todos os cruzamentos dos cabos ou nós das malhas, soldados.

As extremidades dos cabos deverão ultrapassar as bordas da rede no mínimo 10,0 cm e terão todos os topos soldados a fim de evitar desfiamento. O comprimento mínimo da rede de proteção na escavação de valas será de: largura da vala + 1,10 m. As bordas laterais serão amarradas em estacas de aço com diâmetro mínimo de 3/4" e comprimento de 1,0 m, cravadas ao longo da vala com intervalos máximos de 1,0 m e distância mínima de 40,0 cm da parede da vala.

#### b) Uso de Pneus

Só será utilizado este tipo de proteção em áreas que não requeiram de dispositivos rigorosos de segurança para detonações.

O serviço consiste na colocação de uma camada de pneus usados, com espessura mínima de 0,60 m, sobre a área a ser detonada, a contar da superfície da rocha. A referida camada deverá impedir o desprendimento de fragmentos provenientes da detonação.

Fica a critério da FISCALIZAÇÃO decidir sobre a união dos pneus uns aos outros, por meio de cabos, cordas etc., devendo ser acatado pelo CONSTRUTOR, sem, no entanto cessar a sua responsabilidade sobre as conseqüências da explosão.

Fica a critério do CONSTRUTOR a complementação da proteção aqui especificada, com uso de tábuas usadas, entulhos etc., sem implicar em acréscimo de ônus para a CONTRATANTE.

#### c) Uso de Terra

Só será utilizado este tipo de proteção quando a detonação for feita em áreas abertas, sem necessidades de dispositivos rigorosos de segurança para a escavação a fogo.

O serviço consiste na colocação de uma camada de aterro com no mínimo 0,60 m. de altura, sobre a área a ser detonada, a partir da superfície da rocha. A referida camada deverá impedir o desprendimento de fragmentos provenientes da denotação.

Para grandes quantidades de cargas - geralmente superiores a 5,0 kg - as detonações com este tipo de proteção, deverão ser subdivididas.

A FISCALIZAÇÃO deverá acompanhar todo o processo, devendo aprovar tanto o plano de fogo, quanto o volume de terra a ser depositado sobre a rocha para proteção da detonação sem, no entanto, eximir a responsabilidade do CONSTRUTOR sobre as seqüelas da explosão.

#### 4.4.2. Escavação Mecanizada de Áreas

Esta especificação detalha o procedimento de escavação de áreas como é o Reservatório Escavado.

#### EXECUÇÃO

Na medida do possível será sempre programado o uso do material resultante das escavações, imediatamente após sua remoção. Caso não seja isto possível, o Construtor deverá preparar um local para estocá-los, conforme indicações da Fiscalização.

As pilhas de estoque deverão ser localizadas de uma maneira que necessitem um mínimo de transporte para os lugares onde os materiais serão aproveitados, sem interferir, porém, com o desenvolvimento da obra. Os equipamentos de transporte, os caminhos e distâncias de transporte e a forma de carregamento devem ser estudados pelo Construtor e aprovados pela Fiscalização.

A acumulação nos estoques será feita por métodos que evitem a segregação de materiais ou sua contaminação, a critério da Fiscalização.

Os locais destinados a estoque de materiais deverão ser preparados através de limpeza superficial e selagem, de modo a evitar a contaminação do material depositado e a possibilitar a drenagem livre das pilhas de estoque.

Somente quando aprovado pela Fiscalização, materiais escavados em áreas diferentes, que tenham características idênticas, a seu critério, poderão ser estocados na mesma pilha.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, a critério da Fiscalização, estes depósitos serão tratados como bota-fora, ou então serão as sobras levadas pelo Construtor, para as áreas de bota-fora já existentes.

#### CONTROLE

Listam-se a seguir alguns dos controles a serem executados e cuidados a serem tomados quando da formação e da reescavação de pilhas de estoque de materiais:

- Verificação da limpeza superficial da área a ser utilizada para estocagem do material;
- Controle de estocagem em função da classificação previamente efetuada na frente de escavação; deve ser verificado o lançamento na pilha de estoque correspondente a cada tipo de material, ou a cada zona de aplicação posterior, na obra;

- Controle volumétrico de cada material classificado e estocado através de acompanhamento topográfico e diagrama de movimentação de massas, indicando data, origem, destino e variação de cota para cada planta de estoque.
- Controle de reescavação e destinação dos materiais estocados - em função da classificação do material de cada pilha de estoque, deve ser indicado o local de sua aplicação.
- Controle tecnológico - na ocasião do aproveitamento do material, poderão ser solicitados ensaios pela Fiscalização; esses ensaios são, a princípio, os mesmos descritos nos itens de "Jazidas", de "Aterros de Valas, Poços e Cavas de Fundação".

#### 4.4.3. Regularização de Taludes em Solo

Esta Especificação objetiva estabelecer procedimentos para a execução de serviços de regularização de taludes em solo, seja de cortes ou de aterros, com acabamento adequado, em aspecto visual e resistência à erosão. Aplica, dentre outros, ao Reservatório Escavado.

#### MATERIAIS

Não há consumo de materiais, mas apenas serviços e acabamento superficial.

#### EQUIPAMENTOS

Os serviços de regularização de taludes, a depender das dimensões de cada trecho a regularizar, poderão ter maior ou menor incidência de mão-de-obra e terão equipamentos mais adequados para utilização.

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviços são:

- Motoniveladoras;
- Retro-escavadeiras;
- Tratores de esteiras equipados com compactadores laterais, tipo "iô-iô";
- Equipamentos topográficos de apoio.

#### EXECUÇÃO

A regularização dos taludes de corte em execução, é realizada com motoniveladora, a cada etapa de desenvolvimento das escavações, limitando-se a altura dos taludes, em cada etapa, ao alcance da lâmina da motoniveladora.

À medida que a escavação avance, descendo em cota, deve ser realizada a regularização, com a lâmina da motoniveladora disposta no ângulo do talude, raspando a superfície, ou por outro processo julgado adequado pelo Construtor e aceito pela Fiscalização.

Taludes de cortes e aterros existentes poderão ser regularizados, quando assim definidos no Projeto. Preferencialmente, as regularizações serão executadas com a lâmina da motoniveladora. Em situações de impossibilidade de execução mecânica, quer por falta de acesso ou por altura excessiva do corte ou aterro, a regularização será feita manualmente.

Regularizações em taludes de aterro em execução são operações de correções da geometria e do acabamento do aterro, as quais estão inclusas no serviço de compactação, sendo igualmente executadas manual ou mecânicamente, tendo-se preferência por este último processo.

## CONTROLE

Deverão ser desenvolvidos, basicamente, controles topográficos e controle visual da execução dos trabalhos

## CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Será feita em metro quadrado (m<sup>2</sup>), pela área regularizada, dentro dos limites das seções de Projeto.

### 4.4.4. Aterros de Valas, Poços e Cavas de Fundação

## MATERIAIS

Os materiais usados nos aterros são basicamente solos em geral, areias e pedra britada, considerando-se também, para os reaterros dos Reservatórios de Controle, de tubulações em vala, materiais usinados como concreto, solo-cimento e solo-cal. Em quaisquer dos casos, a água é sempre material componente e a sua qualidade deve estar compatível com a função desempenhada (compactação dos solos ou hidratação do cimento).

A destinação entre os diversos tipos de solo será apresentada nos indicadores de materiais.

## EXECUÇÃO

Os serviços a serem executados devem ser definidos em projeto e confirmados durante as atividades anteriores de inspeção do trecho e de escavação da vala. Em função da situação específica, será definida a solução adequada para cada trecho a executar.

Inicialmente, devem ser seguidos os seguintes procedimentos:

- Avaliação e registro da situação: considerando a existência e o estado da pavimentação, a existência e intensidade de tráfego etc.;
- Acompanhamento e registro da escavação: considerando o pavimento existente; natureza e espessuras das camadas; o material escavado (quando houver possibilidade do seu aproveitamento) deve ser providenciado os cuidados para sua estocagem e programados os ensaios tecnológicos, a existência ou não do nível d'água e sua profundidade, se existir, etc.;
- Definições: considerando as informações obtidas, devem ser definidos o aproveitamento ou não do material escavado para o reaterro, o pavimento a ser executado na restauração e a necessidade de aprofundamento da vala para substituição do material, no caso de ocorrência de solos moles; deve, então, ser confirmado ou elaborado desenho da “seção-tipo” da vala para o trecho específico.

Esses procedimentos devem ser desenvolvidos considerando-se a situação específica; se a obra é em zona rural ou se trata de uma via de tráfego intenso etc.

A “seção-tipo” do trecho de vala deve indicar:

- Os limites geométricos de cada camada (berço, envoltória, re-aterro, sub-base, base, revestimento);
- As características exigidas para cada camada:
  - Granulometria, Índice de Suporte Califórnia, grau de compactação e teor de Umidade, quando se tratar de camada de solo;
  - Granulometria, permeabilidade e densidade relativa, no caso de camadas de Material granular;
  - Consumo de cimento e resistência característica, para camadas de concreto;
- A origem do material.

Finda a escavação, deverão ser executadas a regularização e a limpeza do fundo da vala. A critério de FISCALIZAÇÃO poderá ser exigida a compactação do fundo da vala.

Quando a escavação da vala atingir a cota definida em projeto, será feita inspeção do material subjacente. Se as sondagens existentes indicarem a presença de solos moles ou fofos, ou se, mesmo sem o reconhecimento por sondagens, for verificado que esse material apresenta-se contaminado ou com características de baixa resistência, alta compressibilidade e/ou

expansibilidade, será feita avaliação por engenheiros da FISCALIZAÇÃO, objetivando dar solução específica para o caso, considerando-se, entre outros fatores:

- As condições do subsolo (se necessário, devem ser feitas sondagens e/ou ensaios de laboratório);
- As cargas atuantes (peso da tubulação, do reaterro, tráfego etc.);
- A importância do trecho da obra.

Se, no fundo da vala, ocorrer rocha ou material indeformável, será necessário aprofundar a vala e executar o embasamento com material desagregado, em camada de espessura não inferior a 0,10 m.

Em locais onde houver nível d'água elevado, também será necessária a execução de berço ou envoltória com material granular.

Em valas escoradas, o reaterro deverá ser executado em paralelo com a remoção dos escoramentos.

Os serviços só poderão ser iniciados após liberação formal da FISCALIZAÇÃO em boletim específico.

#### a) Lançamento

O material, no caso de solo, será lançado em camadas de no máximo 15,0cm de espessura solta, homogêneas e regularizadas antes da compactação. No caso de areias e britas, as camadas poderão ter espessura de 30,0 cm.

#### b) Compactação em Solos

A compactação poderá ser manual ou mecânica, de acordo com as condições específicas e a critério da FISCALIZAÇÃO.

A compactação manual será executada com o uso de soquete de madeira ou metálico de diâmetro 0,15 m e peso aproximado de 10,0 kg.

A compactação mecânica será realizada com compactadores tipo sapo ou tipo placa. No caso de reaterro com solos, o grau de compactação a ser atingido será indicado na seção-tipo definida para cada situação. Em geral, deverão ser adotados os valores mínimos de 95% da densidade seca máxima e de desvio máximo de 2% da umidade ótima do ensaio de compactação Proctor Normal (NBR 7122 da ABNT); em casos específicos, poderão ser definidas zonas, no interior da vala, de solos com menor grau de compactação.

### c) Compactação em Materiais Granulares

No caso de reaterro com materiais granulares, deverá ser utilizada irrigação intensa e compactação com processos mecânicos e, eventualmente, manuais.

Será exigida, em geral, a compacidade relativa de 70%, definida pelos ensaios de determinação dos índices de vazios máximo e mínimo de solos não coesivos (NBR-12004 e NBR-12051).

Os tubos deverão ser lastreados ou travados de modo a impedir seu deslocamento durante a execução da envoltória e o lançamento deve ser nos dois lados, simultaneamente.

A areia da envoltória deverá ser limpa (isenta de detritos), com máximo de 5% de material passante na peneira #100 e permeabilidade da ordem de  $1 \times 10^{-2}$ , lançada em camadas horizontais de espessuras não superiores a 0,30 m e compactadas de modo a não danificar o revestimento da tubulação.

A camada da envoltória, abaixo da tubulação, deverá ser lançada antes do posicionamento dos tubos, excluída a extensão da vala correspondente ao comprimento dos cachimbos, que serão limitados por meio de formas de madeira comum.

Onde necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, a envoltória poderá ser executada em sua metade inferior, com uma mistura de areia e cimento, com 100,0 kg de cimento comum por metro cúbico de areia, que deverá ser lançada e adensada por vibração.

A construção da envoltória, após o assentamento da tubulação, somente poderá ser feita com autorização da FISCALIZAÇÃO e após a execução dos seguintes serviços:

- Testes das juntas;
- Instalação dos elementos do sistema de proteção catódica anti-corrosiva;
- Revestimento das juntas;
- Reparos no revestimento da tubulação;
- Cadastramento detalhado.

### d) Aterro /Reaterro em Contato com Estrutura de Concreto ou Alvenarias

Só poderá ser iniciado o aterro/reaterro, junto às estruturas de concreto, após decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do concreto estrutural e satisfeitas as necessidades de impermeabilização. O aterro/reaterro deverá ser executado com solo isento de pedras, madeira, detritos ou outros materiais que possam danificar as tubulações, ou

qualquer outro elemento montado no interior da vala. O material de aterro/reaterro será proveniente da própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO. A compactação do material de cada camada de aterro/reaterro deverá ser feita até se obter uma densidade aparente seca, não inferior a 95% da densidade máxima e desvio de umidade de mais ou menos 2%, determinada nos ensaios de compactação, de conformidade com o NBR-7182.

#### 4.4.5. Jazidas

Esta Especificação aplica-se aos procedimentos envolvidos no local dos materiais de empréstimos destinados aos projetos da Rede Viária.

### EXECUÇÃO

#### a) Aquisição da Área

A aquisição da área da jazida será de responsabilidade da Contratante, seja através de desapropriação ou de acordo com o proprietário.

A área deve estar livre e desimpedida para exploração pelo CONSTRUTOR, em tempo hábil para não ocasionar atrasos no CRONOGRAMA da obra.

#### b) Elaboração de Plano de Exploração

O CONSTRUTOR deve apresentar à FISCALIZAÇÃO, com a devida antecedência, para análise e para ser submetido à aprovação, um plano de exploração da jazida, que contenha, mas não se limite a definir:

- Os processos de desmatamento e de escavação do solo de capeamento e destinação dos materiais resultantes; preferencialmente, os materiais terrosos com matéria orgânica devem ser estocados para posterior aplicação na recuperação da área, quando do fim da exploração;
- O projeto geométrico da exploração, delimitando a área, a seqüência de avanço da escavação, os taludes provisórios e definitivos;
- O projeto dos acessos, mostrando os trajetos, as distâncias e a sinalização a ser implantada;
- O projeto de drenagem superficial, provisória e definitiva;
- O processo de correção de umidade a ser utilizado, inclusive indicando o manancial de água;
- Os processos de proteção de áreas expostas a chuvas, de modo a evitar encharcamento e carreamento de materiais;

- O plano de recuperação da área degradada, incluindo revegetação, drenagem definitiva etc.
- O plano de exploração deve estar de acordo com o prescrito nestas Especificações.

#### c) Licenças de Exploração

Caberá ao CONSTRUTOR providenciar, com a devida antecedência, todos os documentos e licenças necessários para a exploração da jazida, incluindo, mas não se limitando a:

- Autorização do Centro de Recursos Ambientais – CRA; caso seja necessário, deve apresentar e obter aprovação do “Plano de Recuperação de Área Degradada” – PRAD;
- Licença do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM;
- Licença para extração mineral expedida pela Prefeitura do município onde se localiza a jazida;
- Autorização do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA para supressão da vegetação.

#### d) Desmatamento e Expurgo do Solo com Matéria Orgânica

O desmatamento e o expurgo da camada superior de solo contendo raízes e matéria orgânica deve ser executado com antecedência em relação à escavação dos materiais a serem utilizados na obra, de modo a evitar contaminação dos mesmos.

Os materiais resultantes dessas atividades devem ser carregados e transportados para bota-fora ou estocados para uso na recomposição da área, de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO.

#### e) Escavações

As escavações de jazidas, considerando jazida o local da onde será retirado o material utilizado na obra, podendo ser esta no próprio local, devem ser conduzidas pelo CONSTRUTOR de acordo com o plano de exploração aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Serão obedecidos os taludes e as cotas previstas no plano. Será obrigatório o esgotamento quando as cavas acumularem água de chuva ou atingirem o lençol freático, impedindo ou prejudicando o andamento dos serviços. O esgotamento, dependendo das condições locais e do volume a esgotar, poderá ser efetuado manual ou mecanicamente.

Devem ser evitadas depressões que possam vir a acumular águas da chuva, ou exposição de áreas que fiquem sujeitas a ressecamentos ou umedecimentos exagerados.

Nenhum material de empréstimo poderá ser retirado sem que esteja dentro dos limites de tolerância da umidade. Se tal fato ocorrer deve-se providenciar a secagem ou umedecimento do material, devendo estes processos serem aprovados pela FISCALIZAÇÃO. As jazidas deverão ser protegidas contra entrada excessiva de água superficial.

O CONSTRUTOR, nos casos cabíveis, deverá executar, rotineiramente, sondagens a trado nas áreas a explorar, para reconhecimento dos materiais e dos seus teores de umidade antes da escavação, de modo a poder providenciar com antecedência o seu umedecimento, caso necessário, com processos como “piscinas” ou outros julgados adequados.

Durante o processo de escavação devem ser retiradas as raízes e materiais estranhos porventura remanescentes.

Com intuito de reduzir ao mínimo o carreamento de sedimentos para as áreas circunvizinhas às jazidas, evitando assim, turbidez e assoreamento dos cursos d’água, deve ser implantado um sistema de drenagem, antes da operação das mesmas, que possibilite a retenção destes sedimentos dentro da área do perímetro da área utilizada.

Todas as superfícies escavadas devem apresentar uma aparência satisfatória, com taludes regulares e drenagem adequada, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### f) Recomposição das Áreas Exploradas

Após terminado o trabalho e a menos que ordenado de outra forma, por escrito, pela FISCALIZAÇÃO, as áreas de jazidas deverão ser recompostas, de acordo com o “Plano de Recuperação de Áreas Degradadas” (PRAD).

KAGEYAMA et al (1994), considera área degradada aquela que, após distúrbio, teve eliminado os seus meios de regeneração natural, não sendo, portanto, capaz de se regenerar sem a interferência antrópica.

A recuperação deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente.

De acordo com relatório da EMBRAPA (2002) o desenvolvimento de um PRAD, basicamente, requer as seguintes atividades:

- Inspeção ambiental da área a ser reabilitada;

- Documentação fotográfica dos itens de passivo identificados;
- Identificação dos processos de transformação ambiental que deram origem aos itens de passivos identificados;
- Caracterização ambiental dos itens de passivo e de seus processos causadores;
- Hierarquização dos itens de passivo, em termos de sua representatividade, assim como de seus processos causadores;
- Estabelecimento de medidas corretivas e preventivas para cumprir com as necessidades de reabilitação ambiental da área;
- Orçamentação das medidas.

No mínimo, as áreas deverão ser regularizadas de maneira a seguir a aparência natural da paisagem, de acordo com o disposto em projeto e/ou no plano de exploração. As áreas onde haja ocorrido destruição, mutilação, danos ou desfigurações, resultantes das ações do CONSTRUTOR, devem ser reintegradas à paisagem local, sendo reparados, replantados e semeadas, ou, por qualquer outra forma, corrigida.

Deverão ser executados os serviços finais e permanentes de tratamento superficial com plantio de vegetação rasteira e outras de porte e espécies variados, seguindo a tipificação local, a serem fornecidos pelo CONSTRUTOR.

Deverão ser seguidas curvas de nível para o plantio de vegetação de porte e para valetamento de controle de erosão.

A vegetação plantada, em função do tipo e da época do plantio, deve ser mantida viva com molhagem periódica, pelo tempo necessário para que seja assegurada sua sobrevivência, mesmo que já estejam concluídas as obras.

## CONTROLE TECNOLÓGICO E GEOMÉTRICO

### Escavações de Valas

Listam-se a seguir alguns dos controles a serem exercidos e cuidados a serem tomados quando da escavação de valas.

### Controles Geométricos:

- Verificação da locação em planta;
- Verificação da cota do fundo da vala ao longo do trecho escavado;
- Verificação da largura da vala ao longo do trecho escavado.

### Controles Geotécnicos:

- Verificação da natureza dos materiais escavados, pela avaliação tátil e visual, objetivando definir o seu destino (se pode ser aproveitado no reaterro da vala ou não);
- Avaliação das condições de estabilidade da vala e de deformação da massa de solo nas laterais, considerando a possibilidade de danos a edificações adjacentes;
- Acompanhamento contínuo das deformações na vala e edificações próximas.

### Controle dos Desmontes de Rocha com uso de Explosivos:

- Análise prévia dos planos de fogo, inclusive das medidas de proteção contra lançamento de blocos e das cargas por espera, tendo em vista as vibrações e considerando a situação específica e as edificações e utilidades próximas;
- Verificação das atividades de segurança antes de cada detonação;
- Controle do carregamento dos furos com explosivos;
- Avaliação dos resultados após cada detonação, objetivando fazer ajustes nos desmontes seguintes, caso necessário.

### Controle das Interferências:

- Verificação da realização de pesquisa de interferências;
- Verificação da autorização e da execução prévia dos remanejamentos de interferências identificadas, quando cabível;
- Verificação do escoramento de estruturas que interferem.

### Aterros de Valas, Poços, Cavas de Fundação

Deverão ser desenvolvidos os seguintes controles:

– Controle Topográfico e Geométrico:

- Cota do fundo da vala, espessura de camadas etc.;

– Avaliação Tátil e Visual dos Materiais a Utilizar nos Aterros, Considerando:

- A existência e o teor de matéria orgânica e materiais estranhos, como lixo ou entulho;
- Ocorrência, teor e dimensões de blocos de rocha;
- Teor de umidade.

Em função dessa avaliação, os materiais podem ser aceitos ou rejeitados para uso no aterro e, se aceitos, em que zonas do aterro podem ser utilizados, e se devem ser feitas correções no teor de umidade.

- Execução de Ensaios de Permeabilidade com carga constante, em laboratório, com amostras da areia;
- Execução de Ensaios de Caracterização de Solos e de Distribuição Granulométrica de areias e britas, quando julgado necessário pela FISCALIZAÇÃO;
- Acompanhamento das operações de lançamento e espalhamento de cada camada, com verificação da sua espessura;
- Acompanhamento da operação de compactação;
- Controle de umidade de campo, podendo ser usados métodos expeditos para permitir o avanço da obra. Dentre os tais, indicam-se: frigideiras, álcool e “speedy”;
- Controle de compactação de solos, através do ensaio de “compactação Proctor Normal” (NBR-07182) e conforme orientações da FISCALIZAÇÃO; métodos expeditos poderão ser usados, permitindo o avanço da obra; é recomendável o método de Hilf (NBR-12102), pela sua maior confiabilidade.

A aceitação desses métodos será em função da confirmação por laboratório, sendo o serviço recusado, no caso em que se verifiquem discrepâncias maiores do que 2%.

- Controle de compactação de areias, através da determinação da densidade relativa, obtida a partir de resultados da determinação da massa específica aparente “in situ” (NBR-07185) e dos resultados de ensaios de “determinação do índice de vazios máximos de solos não coesivos” (NBR-12004) e de “determinação do índice de vazios mínimos de solos não coesivos” (NBR-12051).

A frequência e os locais de realização dos ensaios serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, considerando, entre outros fatores:

- As condições específicas da obra;
- A existência de dúvidas quanto às características dos materiais;
- A ocorrência e frequência de resultados anteriores insatisfatórios no grau de compactação ou na densidade relativa;
- A variação da natureza dos materiais;
- Acompanhamento ou não de todas as operações de execução do aterro por parte da FISCALIZAÇÃO.

### Critérios de Medição

Os serviços de escavação em materiais, constantes de cortes obrigatórios, exploração de jazidas ou empréstimos serão medidos em metros cúbicos de materiais efetivamente

escavados. Para a escavação, em metro cúbico, estão incluso neste preço os equipamentos, transporte e deslocamento ao longo da obra.

O volume será determinado considerando-se as áreas calculadas com base nas seções transversais do terreno natural, levantadas a nível, após desmatamento e limpeza, antes do início dos serviços de exploração dos materiais de empréstimos ou jazidas, combinadas com as seções também topográficas efetuadas após sua finalização.

No caso de escavações obrigatórias em cortes de qualquer natureza, se fará seccionamento transversal por nivelamento geométrico do terreno natural, após desmatamento e limpeza, aplicando-se como limites os gabaritos teóricos estabelecidos em projeto para as plataformas das áreas dos serviços a executar.

### Pagamento

Os serviços executados devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transporte de acordo com as distâncias pré-estabelecidas na planilha de Contrato, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de material escavado e deverá incluir todos os custos a seguir relacionados:

- Serviços topográficos de marcação, controle e acompanhamento das atividades de escavação;
- Direitos de exploração das jazidas e todos os seus custos e incidências;
- Aquisição dos materiais;
- Operação mecanizada de escavação e carga dos materiais;
- Umedecimento prévio nas jazidas, se necessário, utilizando qualquer maneira, forma ou dispositivo;
- Serviços de controle e acompanhamento das obras;
- Acabamento manual e mecanizado dos taludes e das plataformas;
- Drenagem das águas pluviais durante a execução;
- Recomposição das erosões nos taludes e na plataforma durante a execução;
- Conservação até a entrega final da obra;
- Mão-de-obra para a execução dos serviços complementares de manutenção, controle, marcação e outros;

- Incidências necessárias à execução dos serviços anteriormente descritos e outros inerentes à atividade objeto.

#### **4.5. Transporte de Solo, Rocha e Agregados**

##### **APRESENTAÇÃO**

Os serviços de transporte de solo, rocha e agregados constituem na carga, descarga e espalhamento destes, conforme definições a seguir:

- Carga: operação de movimentação dos materiais, feita manual ou mecanicamente da pilha ou estoque adjacentes, para a caçamba do caminhão onde vão ser transportados (ou outro meio de transporte);
- Descarga: operação inversa à carga, em que os materiais são movimentados manual ou mecanicamente, da caçamba do veículo onde foram transportados para a praça de trabalho, estoque ou bota-fora;
- Espalhamento: operação de disposição final dos materiais no local de armazenagem incluindo espalhamento horizontal com trator de lâmina, regularização de cada camada e regularização final;
- Momento de Transporte: produto da distância de transporte do material, do local onde foi efetuada a sua carga até o local de descarga, pelo volume do material transportado.

##### **CODIFICAÇÃO**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS</b>
<b>ES 4.5</b>	<b>TRANSPORTE DE SOLO, ROCHA E AGREGADOS</b>
4.5.1	CARGA , TRANSPORTE E DESCARGA DE SOLO

##### **OBJETIVO**

Esta especificação objetiva estabelecer os procedimentos para as operações manuais e mecanizadas, de carga, descarga e espalhamento de rocha, solos e entulho, além de estabelecer os procedimentos para as operações de transporte dos materiais a partir do centro de gravidade da área de carga até o centro de gravidade da área de descarga dos mesmos. Os materiais objeto desta Especificação destinam-se principalmente ao Revestimento Primário do Sistema Viário projetado, às áreas de circulação e estacionamento projetadas e nas áreas da Estação de Pressurização EP -08.

Os solos de 1ª e 2ª categorias provenientes das escavações que não puderem ser utilizados nos aterros dentro da obra, por serem de qualidade indesejável ou por se constituírem

excedentes por terem os aterros atingidos as cotas previstas, serão transportados em caminhões basculantes e descarregados até os locais de bota-fora aprovados pela FISCALIZAÇÃO, onde deverão ser devidamente espalhados.

## REFERÊNCIAS

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
DNER	-	MANUAL DE COMPOSIÇÃO DE CUSTOS RODOVIÁRIOS

## CONDIÇÕES GERAIS

Objetivando garantir a adequada remuneração do serviço realizado, consideraram-se os seguintes serviços, agrupados da forma abaixo:

- Carga, descarga e espalhamento;
- Transporte.

## CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 4.5.1. Carga, Transporte e Descarga de Solo

#### CARGA E DESCARGA

Objetivando o melhor aproveitamento dos materiais escavados, a operação de carga, em algumas obras, deve ser feita com cuidados para evitar mistura ou contaminação do material.

A FISCALIZAÇÃO, durante a operação de carga, em função das características do material, definirá o seu destino, podendo ser aproveitado em determinado local da Obra ou colocado em pilhas de estoque ou em áreas de bota-fora previamente definidas.

As pilhas de estoque deverão ser localizadas de maneira que necessitem um mínimo de transporte para os lugares onde os materiais serão aproveitados, sem interferir, porém, no andamento da Obra. O equipamento de transporte, os trajetos e distâncias devem ser estudados pelo CONSTRUTOR e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O acúmulo nos estoques será feito por métodos que evitem a segregação de materiais ou sua contaminação. Somente quando aprovados pela FISCALIZAÇÃO, materiais escavados em áreas diferentes, que tenham características idênticas, a seu critério, poderão ser estocados na mesma pilha.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, a critério da FISCALIZAÇÃO, estes depósitos serão tratados como bota-fora, ou então serão as sobras levadas pelo CONSTRUTOR para os bota-foras já existentes.

Os materiais resultantes das escavações, inadequados para uso nas Obras, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão depositados e espalhados em bota-fora.

O CONSTRUTOR deverá apresentar, com a devida antecedência, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano delimitando as áreas, definindo os caminhos e distâncias de transporte, fixando taludes e volumes a serem depositados. Essas áreas devem ser escolhidas de maneira a não interferir na construção e operação da Obra, nem prejudicar sua aparência estética, adaptando-se à forma e à altura dos depósitos, tanto quanto possível ao terreno adjacente.

O CONSTRUTOR tomará todas as precauções necessárias para que o material em bota-fora não venha causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão etc. Para tanto, deverá o CONSTRUTOR manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Na conclusão dos trabalhos, as superfícies deverão apresentar bom aspecto, estar limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.

Por instrução da FISCALIZAÇÃO, os materiais em bota-fora poderão ser utilizados a qualquer momento.

O CONSTRUTOR poderá, com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, usar o material das escavações depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra.

A descarga de materiais pétreos para enrocamentos deve ser feita com cuidados para evitar segregação e alteração da conformação de camadas adjacentes de outros materiais.

Em obras de aterros ou enrocamentos onde houver zonas que aceitem materiais de características diferentes, a descarga deve ser feita após conferência, pela FISCALIZAÇÃO, da adequação do material à zona ou pilha de estoque onde vai ser descarregado.

A descarga de qualquer material em local diferente do definido pela FISCALIZAÇÃO implica na correção, pelo CONSTRUTOR, do erro cometido, sem qualquer ônus para a CONTRATADA.

Após a descarga do material, deve ser procedido o espalhamento, com processo adequado ao local de sua aplicação.

## TRANSPORTE

Com relação ao momento de transporte, o CONSTRUTOR, em seu “plano de trabalho”, que deve ser submetido à análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO, terá que definir claramente:

- A origem e o destino dos materiais a serem transportados;
- Os acessos a serem utilizados no transporte;
- O tipo de pavimento de cada acesso a ser utilizado;
- As distâncias a serem percorridas em cada trecho de acesso;
- A sinalização a ser colocada nesses acessos, objetivando a segurança necessária ao transporte.

Esse plano, após aprovado pela FISCALIZAÇÃO, será implementado e cumprido. As modificações julgadas necessárias pelo CONSTRUTOR durante o decorrer dos trabalhos serão submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

O CONSTRUTOR deverá tomar providências para que todos os veículos utilizados no transporte estejam em condições satisfatórias, de modo a garantir a segurança do transporte. Do mesmo modo, toda a documentação dos veículos transportadores e dos operadores dos equipamentos deve estar de acordo com as exigências legais.

## CONTROLE

### Controle Geométrico

O controle geométrico consiste de:

- a) Medida dos volumes, objeto de Carga, transporte e descarga de materiais para bota fora.

O controle será realizado por apreciação visual das atividades por parte da FISCALIZAÇÃO.

Deve ser enfatizada e executada de forma cuidadosa a classificação do material na operação de carga e a confirmação prévia à descarga, nas obras em que for necessária a seleção dos materiais.

A FISCALIZAÇÃO fará as medições das distâncias percorridas entre os centros de gravidade das áreas de carga e das áreas de descarga dos materiais, que serão considerados para efeito de medição, e definirá as extensões pavimentadas e não pavimentadas.

### Critérios de Medição

Os serviços devem ser medidos levando-se em consideração os seguintes itens:

Para a Carga, transporte e descarga de materiais para bota fora, transporte de acordo com as distâncias pré-estabelecidas na planilha de Contrato, em metro cúbico de volume transportado.

Se o volume efetivamente executada ultrapassar a autorização, deve ser medido o previsto. Se houver falta, aceita pela Fiscalização, deve ser o volume realmente executado.

### Pagamento

Os serviços executados devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

Caso a distância de transporte supere o estabelecido, a distância excedente deve ser objeto de remuneração à parte.

Os serviços executados devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transporte de acordo com as distâncias pré-estabelecidas na planilha de Contrato, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de material a ser transportado e deverá incluir todos os custos a seguir relacionados:

- Operação mecanizada de escavação e carga dos materiais;
- Transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até sua destinação, utilizando qualquer tipo de equipamento;
- Lançamento e espalhamento dos materiais transportados nos locais de destinação em camadas uniformes;

- Aquisição, carga, transporte, descarga, operação, depreciação, mobilização, utilização manutenção e conservação dos equipamentos;

#### **4.6. Estruturas de Concreto e Fundações**

##### APRESENTAÇÃO

Neste item serão apresentados os indicadores de construção de serviços de estrutura e fundação. As estruturas aqui mencionadas serão em concreto armado executado com concreto convencional. A seguir são apresentadas algumas definições importantes:

1) Concreto convencional: é composto de cimento, agregados, água e eventualmente aditivos que, quando recém misturados em proporções adequadas, resulta em um material plástico que permite operações de manuseio indispensáveis ao lançamento nas formas, adquirindo, com o tempo, coesão e resistência com o desenvolvimento de reações de hidratação no aglomerante.

2) Armadura: constitui-se em barras, telas e fios de aço a serem colocados no interior das peças de concreto, com função estrutural de combater a parcela dos esforços solicitantes que excedem às tensões admissíveis do concreto endurecido ou distribuir tensões superficiais concentradas causadas por dilatação no concreto endurecido e por retração hidráulica no concreto fresco.

3) Formas para Concreto: peças metálicas ou de madeira utilizadas para conter e moldar peças de concreto, nas dimensões e alinhamento definidos no Projeto.

##### **CODIFICAÇÃO**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS</b>
<b>ES 4.6</b>	<b>ESTRUTURAS DE CONCRETO E FUNDAÇÕES</b>
4.6.1	CONCRETO CONVENCIONAL
4.6.2	ARMADURA P/ CONCRETO
4.6.3	FORMA P/ EDIFICAÇÕES

##### OBJETIVO

O objetivo deste procedimento é estabelecer indicadores, para regulamentar as atividades de execução das Fundações e Estruturas de Concreto.

## REFERÊNCIAS

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ABNT	NBR 05762	DIRETRIZES PARA O CONTROLE TECNOLÓGICO DE MATERIAIS DESTINADOS A ESTRUTURAS DE CONCRETO
ABNT	NBR 08800	PROJETO E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO DE EDIFÍCIOS (MÉTODO DOS ESTADOS LIMITES).
ABNT	NBR 07190	CÁLCULO E EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE MADEIRA
ABNT	NBR 6152	MATERIAIS METÁLICOS - DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS À TRAÇÃO.
ABNT	NBR 6153	DOBRAMENTO EM BARRAS DE AÇO COM DIÂMETRO ATÉ 20,00 MM
ABNT	NBR 06118	PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO
ABNT	NBR 07190	SEGURANÇA NA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO

## CONDIÇÕES GERAIS

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

As seguintes diretrizes gerais para a execução de obras em concreto convencional são:

- A execução das estruturas de concreto deverá obedecer às normas constantes das Especificações, aos Desenhos do Projeto e às normas técnicas brasileiras existentes;
- O CONSTRUTOR deverá apresentar, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano detalhado de concretagens especificando a programação geral de execução destes serviços e o esquema previsto para lançamento do concreto em cada tipo de estrutura. A apresentação deverá ser feita com conveniente antecedência, para que o plano possa ser devidamente analisado, discutido e eventualmente modificado pela FISCALIZAÇÃO.

## CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 4.6.1. Concreto Convencional

Os materiais utilizados na produção de concreto convencional são: cimento, agregado, água e eventualmente aditivo. Este serão descritos nos indicadores de materiais.

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

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

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

A execução das formas deverá obedecer às normas NBR-06118, NBR-07190 e NBR-08800.

As formas deverão ser utilizadas, onde necessário, para conter e moldar o concreto nas dimensões e alinhamentos definidos no Projeto, devendo ter resistência adequada para suportar a pressão resultante do lançamento e adensamento do concreto e ser suficientemente estanques para evitar a perda de nata.

Os limites de tolerância e as irregularidades das superfícies, indicadas para o concreto, não deverão ser consideradas como limites de tolerância para a execução das formas. Estes foram previstos apenas para os desvios ocasionais nos alinhamentos ou irregularidades, que possam ocorrer, a despeito de todos os esforços para construir e manter as formas, de modo a obter-se uma superfície de concreto sem imperfeições.

As formas poderão ser reutilizadas quantas vezes forem possíveis, desde que os danos e os desgastes ocorridos nas concretagens anteriores não comprometam o acabamento das superfícies como especificado.

Tal aprovação não eximirá o CONSTRUTOR das responsabilidades inerentes à estimativa correta das cargas, dos esforços atuantes e da perfeita execução dos serviços.

Os tipos e dosagem de concretos serão especificados nos Indicadores de Materiais. A seguir são apresentados os procedimentos de execução e controle de obras de concreto.

#### a) Preparo do Concreto

O amassamento se fará numa betoneira de tamanho adequado que produza um concreto que cumpra as condições desta Especificação. As betoneiras trabalharão com a velocidade recomendada pelo fabricante. No amassamento em betoneiras, efetuar-se-á a mistura dos elementos de tal maneira que sua integração sucessiva seja: areia, cimento, brita e água. O amassamento começará decorrido, como máximo um minuto e meio depois que todos os ingredientes tenham sido colocados na betoneira, com exceção da totalidade da água. Para

betoneiras de capacidade inferior a setecentos e cinquenta litros (750 l) o tempo mínimo de amassamento será um minuto, a partir do momento em que a betoneira recebeu a totalidade dos materiais.

Para betoneiras maiores, o tempo de amassamento aumentará em relação ao anterior, em quinze segundos (15 s) por cada quatrocentos litros (400 l) ou fração, sobre os setecentos e cinquenta litros (750 l). O tempo de amassamento poderá ser aumentado, se for necessário, para assegurar a uniformidade e consistência requeridas para o concreto. O concreto que se tenha misturado em menos que o requerido nesta Especificação ou pela FISCALIZAÇÃO, que se tenha amassado durante mais de 30 minutos ou que manifeste indícios de início de pega, será recusado, às expensas do Empreiteiro.

Antes de se encher novamente a betoneira, se esvaziará completamente a massa anterior. Em nenhum caso se permitirá um segundo amassamento de um concreto que demonstrou indícios de pega. Quando a betoneira esteja parada durante mais de 30 minutos, deve-se limpar perfeitamente antes de serem colocados novos materiais.

Sempre que uma betoneira produza resultados insatisfatórios, será imediatamente parada e mantida fora de uso até que seja devidamente consertada.

Os aditivos serão postos numa parte da água de amassamento de acordo com indicação do fabricante e utilizando um sistema mecânico misturador que garanta a distribuição uniforme do produto.

## b) Composição do Concreto

### - Proporções das Misturas

As proporções nas quais deverão ser utilizados os diversos componentes para cada tipo de concreto, serão determinadas pela Empreiteira, antes do início e durante o progresso do trabalho, à medida que forem sendo realizados ensaios de amostras dos componentes e dos concretos resultantes. A proporção das misturas deverá produzir um concreto que tenha a resistência exigida, trabalhabilidade adequada, impermeabilidade e durabilidade, sem a utilização de quantidade excessiva de cimento. A quantidade total de água para o traço, deverá ser a mínima necessária à produção de uma mistura trabalhável.

### - Dimensão Máxima Característica do Agregado

A dimensão máxima característica do agregado graúdo para os diversos locais de aplicação do concreto, deverá ser determinada pela obra, em função das dimensões mínimas das peças e dificuldades encontradas no lançamento do concreto.

Á título de orientação este tamanho poderá ser:

#### Quadro 4.2. Dimensões do Agregado

Dimensão Máxima do Agregado	Uso em Geral
50mm	Estrutura de concreto massa e pilares com espessuras acima de 0,75m – Paredes e lajes com espessuras entre 0,20m e 0,75m, paramento de face de montante e maciço de CCR.
25mm	Parede finas, lajes e vigas com espessuras abaixo de 0,20m.

#### c) Controle de Consistência

A consistência do concreto deverá ser controlada por "Slump Test" ou por ensaios com a bola de Welly, devendo obedecer aos resultados indicados pela dosagem:

- Estrutural I : abatimento  $\leq 7$  cm
- Estrutural II: abatimento  $\leq 5$  cm

#### d) Controle de Resistência Mecânica

Com a finalidade de se verificar a resistência do concreto à compressão, serão retirados no mínimo 3 (três) corpos de prova por cada 30,0 m<sup>3</sup> de concreto ou por jornada diária, um para ser rompido aos 7 (sete) dias e outro aos 28 (vinte oito) dias, devendo os corpos de prova ser identificados quanto à data e à etapa de trabalho. A moldagem dos corpos de prova atenderá à NBR 5410.

#### e) Transporte dos Concretos

Os concretos serão transportados em carrinhos de mão ou em "patas-chocas", ambas com rodas de borracha. Não será permitido, em nenhuma hipótese, lançamento de concreto através de calhas. Entre o despejo da betoneira e o lançamento total de cada traço não deverão decorrer mais de 30 (trinta) minutos. Se o concreto for misturado fora da obra, e transportado em caminhões betoneiras, o tempo decorrido entre o lançamento da água de amassamento do concreto e a utilização total do traço não deve ser superior a 1 (uma) hora e 30 (trinta) minutos.

#### f) Lançamento do Concreto

O concreto será lançado nas formas, depois das mesmas estarem convenientemente limpas de todos os detritos e lavadas por jato d'água obtido com uma mangueira e se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,00 x 2,00 m revestido com folhas de aço galvanizado e com proteção lateral numa altura de 15,0 cm para evitar saída de água. Deve haver sempre mais de um trabalhador para efetuar continuamente a homogeneização do traço, com auxílio de pá do tipo quadrada. Não será permitido, nas cortinas e pilares, lançamento de concreto em altura superior a 2,20 m.

Para alturas maiores, o processo de lançamento deverá ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, à qual se comunicará, toda vez que se realizar esta operação.

#### g) Cura do Concreto

As superfícies livres do concreto deverão sofrer uma pintura de ANTISOL, logo após a concretagem e antes de ter ocorrido à segregação da água (bleeding). As superfícies onde se faz impossível a aplicação de ANTISOL, pela presença da forma, deverão ser permanentemente umedecidas pela aspersão contínua da água por um sistema de condutores com furos de DN 1/8" espaçados cada 0,50 m, durante 7 dias, de acordo com a ABNT.

#### h) Juntas de Concretagem

As juntas de concretagem deverão ser evitadas ao máximo.

Para a concretagem sobre o concreto endurecido da camada anterior devem-se tomar as seguintes precauções:

- Limpeza da superfície de concreto endurecido da camada anterior, removendo todos os detritos e preparando a mesma para a nova concretagem, tornando-a rugosa através da utilização de jatos de areia ou jatos de água quando o concreto já estiver bastante endurecido;
- Deverão ser tomadas providências necessárias quando do acabamento da 1ª etapa de concretagem para que esta não apresente uma superfície extremamente lisa;
- Deverão ser molhadas abundantemente as superfícies antes do início da concretagem da etapa seguinte.

#### i) Reparos no Concreto

Ocorrendo qualquer falha visível nas peças concretadas, indicada por inspeção local, deverá ser reparada com a retirada de toda a brita que esteja desagregada do concreto, com o auxílio de um ponteiro percutido por marreta de 0,50 kg, fazendo-se a limpeza do local com auxílio de jato de água, com o fim de retirar todo o material pulverulento. Após a secagem do local, far-se-á uma limpeza enérgica com escova de aço e novamente será utilizado jato d'água. Após a nova secagem far-se-á o recobrimento da falha com uma camada de 2 mm de Colma-Fix. Decorridos no máximo 45 minutos, a falha será reparada com concreto de traço idêntico ao utilizado na confecção da peça.

As superfícies do concreto deverão ser lisas, uniformes de cor e textura, livres de saliências, irregularidades, furos, cavidades e deverão corresponder às superfícies indicadas nos planos, com variações que não devem ser superiores às toleradas. O acabamento deverá ser realizado unicamente por pessoal especializado aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as saliências, irregularidades, abaulamentos, ocos, cavidades ou outros defeitos que excedam as tolerâncias admitidas não poderão ser reparados até que sejam examinadas pela FISCALIZAÇÃO. Os reparos serão realizados depois, pelo pessoal especializado, em presença de um representante da FISCALIZAÇÃO. O concreto que não estiver em boas condições será removido até encontrar o que está são e pelo menos até uma profundidade além das armaduras de tal maneira que estas fiquem completamente envolvidas pelo concreto. Onde não existam armaduras, o concreto será picotado até uma profundidade mínima de 10 centímetros. Os bordos de corte serão perpendiculares à superfície do concreto e o novo se unirá ao antigo seguindo às indicações da FISCALIZAÇÃO. As partes que forem picotadas serão limpas com jato de água e/ou areia, segundo as exigências da FISCALIZAÇÃO. O enchimento será de concreto ou argamassa com as dosagens que indique a FISCALIZAÇÃO, devendo o novo preenchimento ter o mesmo tempo de consolidação e ter a mesma cor no final que o concreto antigo. Os abaulamentos poderão ser eliminados com polimento ou um procedimento aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

#### 4.6.2. Armadura p/ Concreto

As armaduras antes de serem colocadas nas formas deverão ser perfeitamente limpas de qualquer detrito e de excesso de oxidação. Com o fim de se garantir o recobrimento indicado no projeto dos ferros pelo concreto, as armaduras serão afastadas das formas por peças pré-fabricadas de argamassa de cimento e areia, com 400 kg/m<sup>3</sup>.

Estas peças serão prismáticas com 6,0 cm de comprimento e base trapezoidal com 4 cm de largura superior, 3 cm de largura inferior e uma altura suficiente para garantir o recobrimento requerido. Serão utilizadas tais peças nas quantidades de 3 (três) para cada 1 (um) de comprimento de viga, um no fundo e dois aos lados, desencontradamente, e 1 (um) para cada metro quadrado (1,02m) de laje ou cortina. Para garantir o afastamento previsto entre as armaduras nas cortinas e pilares, serão usados cavaletes de ferro DN 1/4" que devem ficar fixados pelas partes internas das armaduras, sem ultrapassar o recobrimento na quantidade de 1 (um) por metro quadrado de cortina ou pilar. Os ferros serão fixados por "pontos" de arame recozido, não sendo permitido o uso de solda. As emendas deverão obedecer às Normas. Uma vez que os sinais de óxido de ferro nas superfícies de concreto aparente são de difícil remoção, as armaduras serão recobertas com aguada de cimento, ou protegidas com filme de polietileno, o que as defenderá da ação atmosférica no período entre sua colocação na forma e o lançamento do concreto.

A CONTRATADA deverá fornecer todo o material para armaduras, conforme especificado nos desenhos. As barras de aço deverão obedecer ao item 7 da norma ABNT NBR-6118 (NB-1) e às especificações constantes deste item.

As barras de aço deverão ter tensão de escoamento igual ou superior a 500 Mpa (5.000 kgf/m<sup>2</sup>) e obedecer à norma ABNT NBR-7480 (EB-3) ou à ASTM A-617, grau 60, as barras de aço deverão ser de aço sulcado.

As barras de aço deverão estar livres de ferrugem escamosa, crosta solta de laminagem, manchas de óleo, ou de qualquer substância estranha que possa prejudicar a aderência ao concreto.

As superfícies expostas das barras de espera deverão ser devidamente limpas antes do lançamento do concreto.

As barras de aço deverão ser mantidas firmemente, para que não ocorram deslocamentos durante a concretagem com atenção especial a fim de evitar qualquer deslocamento da armadura no concreto já lançado. As chumaceiras, suspensores, espaçadores e outros suportes das armaduras deverão ser de concreto, de metal ou de outro material aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A variação no recobrimento protetor de concreto das armaduras não deverá exceder àquele especificado nas seguintes tolerâncias (Quadro abaixo).

#### Quadro 4.3. Tolerâncias no Recobrimento Protetor de Concreto das Armaduras

Recobrimento Protetor Especificado	Tolerância
Menor que 50 mm	3 mm
De 50 mm até 75 mm	6 mm
Maior que 75 mm	12 mm

A variação do espaçamento das barras de aço não deverá exceder aquele especificado em mais de 2,5cm.

Exceto quando indicado diferentemente nos desenhos, as barras de aço da armadura deverão ser colocadas de forma que haja uma distância livre mínima de 2,5 cm entre as barras e quaisquer cavilhas de fixação, esticadores, ou outras peças metálicas embutidas.

As barras de aço deverão ser classificadas e armazenadas de acordo com a bitola e o comprimento, conforme especificado na norma ABNT-NBR-7480 (EB-3).

Caberá à CONTRATADA comprovar, mediante certificado do fabricante ou de laboratório idôneo, que o aço fornecido atende às normas relativas à tração e dobramento, conforme especificados nas Normas Brasileiras NBR-6152 e NBR-6153 da ABNT, respectivamente.

Quando a qualidade do aço for inaceitável, o lote deverá ser retirado da obra; a CONTRATADA será responsável por qualquer atraso acarretado pela rejeição de lote de aço.

Todos os cortes e dobramentos deverão ser executados segundo a prática normal, utilizando métodos aprovados. Não será admitido o dobramento de barra com calor, exceto quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

As emendas das barras das armaduras deverão ser feitas de acordo com as especificações constantes da norma ABNT-NBR-6118 (NB-1). As emendas serão permitidas somente em locais autorizadas pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

Antes do lançamento do concreto, a armadura deverá ser inspecionada e aprovada pela SUPERVISÃO.

Os materiais utilizados na armadura para concreto e seus tipos serão especificados nos Indicadores de Materiais.

#### 4.6.3. Forma p/ Edificações

Todas as formas para peças a serem preparadas em concreto armado serão confeccionadas em folhas de madeira compensada do tipo plastificado (próprias para concreto), em espessura adequada para seu uso não sendo inferior a 14,0 mm ou formas metálicas. Deverão ser mantidas em posição, de forma a não aumentar ou diminuir a seção das peças, para o que serão utilizados nas cortinas, de preferência, espaçadores de aço com roscas capazes de, com auxílio de porcas do tipo borboleta, manter a espessura de forma. Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábua de pinho da espessura de 1 (uma) polegada. Nas cortinas serão utilizadas como costelamento barrotes, as mesmas não devem coincidir com as laterais. No escoramento serão utilizados, de preferência, barrotes de seção de 10 x 10 cm podendo ser usadas madeiras redondas de diâmetro médio de 12 cm, mas, em nenhuma hipótese, serão permitidas emendas.

As peças que transmitirão os esforços de barroteamento das lajes para o escoramento deverão ser de pinho, com largura de 1 (uma) polegada e espessura de 1 (uma) polegada. O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, cada 3,00m de desenvolvimento longitudinal, com peças de pinho com largura de 8 (oito) polegadas e espessura de 1 (uma) polegada.

Todas as formas destinadas a superfícies aparentes devem ser tratadas com desmoldante apropriado. O tempo para descimbramento ou retirada das formas será o das Normas Brasileiras, específico para cada tipo de peça. Em toda a estrutura de concreto armado que contenha tubo, peça ou conexão, a abertura correspondente deverá estar prevista nas formas e, em alguns casos, a critério da COOPERATIVA/CAR, já devem ser colocados, não sendo permitida a confecção de abertura nas peças do concreto, após a sua confecção.

Tanto a superfície das formas como os produtos que a elas possam aplicar-se não deverão conter substâncias que ataquem a massa do concreto. Os rebites ou ferros redondos, usados para a sustentação interna, serão dispostos de tal forma que, depois da soldagem, os extremos metálicos fiquem penetrados com no mínimo 3 cm de qualquer superfície do concreto.

Quando se tiver que lançar o concreto em camadas sucessivas, os elementos da forma vão se colocando de tal maneira que se adaptem perfeitamente uns aos outros. A ligação das camadas sucessivas não poderá ser feita nos lugares de união das formas. As emendas das camadas deverão ser dissimuladas o máximo possível.

As formas de madeira deverão ser umedecidas antes da colocação do concreto para evitar a absorção da água de amassamento. Nas formas de madeira, as juntas entre as distintas tábuas deverão permitir o endurecimento das mesmas pela umidade resultante da molhagem ou pela água do concreto sem que, apesar desta característica, deixem passar a pasta durante a concretagem.

## CONTROLE

- Concreto Convencional;
- Armadura p/ Concreto;
- Forma p/ Edificações.

O Fiscal ficará responsável por acompanhar, avaliar e aprovar todas as etapas da concretagem, desde a aceitação do recebimento das matérias primas até a aprovação final:

Listam-se a seguir alguns dos controles a serem exercidos e cuidados a serem tomados, quando da liberação das armaduras e elementos embutidos, para concretagem:

- Verificar se as armaduras estão suficientemente fixadas e amarradas, sem riscos de se deslocarem com as operações de lançamento e adensamento do concreto;
- Verificar as quantidades, as bitolas e os espaçamentos das armaduras;
- Verificar os recobrimentos das armaduras;

Os seguintes controles deverão ser efetuados na execução, montagem e remoção das formas:

- Verificar se os painéis estão sendo executados conforme o projeto aprovado;
- Verificar a montagem das formas, atentando para as juntas entre os painéis, onde frestas ou dentes superiores a 3 mm devem ser eliminados;
- Verificar as vedações no pé das formas, onde não se devem tolerar aberturas de mais de 3 mm;
- Verificar o atracamento das formas, atentando para que o aço dos dispositivos de atracamento não contate com as armaduras;
- Verificar o escoramento e o cimbramento, atentando para as ligações entre os elementos e para as cunhas de travamento e nivelamento;
- Verificar a limpeza e o fechamento das janelas abertas para limpar a peça.
- Sendo usados tirantes de aço perdidos, após a desforma atentar para que sejam cortados em suas extremidades em profundidades da ordem de 2 a 3 cm, em cujas cavidades, abertas para executar os cortes, dos tirantes, deverá ser aplicada argamassa de baixa plasticidade (dry pack).

Antes de liberar a peça para concretagem deverá ser verificado o cimbramento, atentando para todas as bases de apoio, cunhas de ajustagem e contraventamentos dos pontaletes. De um modo geral deverão ser feitas as seguintes verificações:

- Verificar se os pontaletes estão todos contraventados nas duas direções;
- Verificar se a base de apoio do cimbramento oferece resistência suficiente para suportar as cargas previstas;
- Verificar se as cunhas estão uniformemente apertadas para evitar deformações na estrutura cimbrada durante a concretagem;
- Verificar o estado de conservação de todas as peças montadas para formar a estrutura do cimbramento.

Após a retirada das formas, se procederá a inspeção do concreto. Somente após este controle, e segundo o determinado pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO, poderá a CONTRATADA fazer a reparação de eventuais vazios e demais imperfeições, incluindo a remoção de rugosidade no concreto aparente, a fim de que as superfícies se apresentem perfeitamente lisas.

Em caso de não-aceitação da obra, ou qualquer parte da mesma pela FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA obriga-se a demolir e a reconstruir o concreto recusado, às suas próprias custas, tantas vezes quantas sejam necessárias, até a aceitação final.

Respeitadas as “Tolerâncias” anteriormente definidas, as superfícies do concreto poderão apresentar irregularidades que deverão ser reparadas.

As irregularidades de superfície podem ser classificadas como “abruptas” ou “graduais”. Desvios causados por deslocamentos ou nós frouxos nas fôrmas, ou outros defeitos semelhantes, serão considerados como irregularidades abruptas e serão verificados por medição direta. Todas as outras irregularidades serão consideradas graduais e serão verificadas por meio de gabaritos.

Reparos menores em superfícies de concreto devem ser completados dentro de 2 horas após a desforma.

Enchimento seco, substituições de concreto com espessura inferior 25 cm e reparos com argamassa de cimento, devem ser completados até 7 dias da concretagem original, ou se deve empregar sistema ligante de resina epóxica.

Reparos envolvendo sistema ligante de resina epóxica devem ser realizados depois de 7 dias e antes de 60 dias da concretagem original, substituição de concreto maior do que 25 cm de espessura e todos os outros reparos devem ser completados até 60 dias após a concretagem original.

A cura do concreto será interrompida somente na área do reparo.

O concreto defeituoso deverá ser reparado cortando-se o material insatisfatório, substituindo-o por novo concreto. Todos os reparos em superfícies expostas ou hidráulicas deverão ser executados serrando-se com disco de diamante ou de carborundo ao redor da borda da área danificada, segundo linhas a prumo, niveladas ou paralelas às das formas ou das estruturas. Os cortes a disco deverão ter profundidade mínima de 12 cm, e o concreto defeituoso restante deverá ser desbastado de modo a ser evitada fragmentação além das linhas de corte.

Os reparos em superfícies aparentes deverão ser executados de modo que não prejudiquem aspectos estéticos das estruturas. Assim, a coloração das áreas reparadas deverá ser aproximadamente igual à dos demais concretos da estrutura.

Os locais a serem reparados deverão ser completamente lavados com jatos de ar e água, para que sejam eliminados materiais soltos, devendo a superfície apresentar textura adequada a uma aderência efetiva.

Quando necessário, a ligação com o concreto anterior poderá ser obtido através do uso de resinas à base de “epoxi”, indicado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços devem ser medidos levando-se em consideração os seguintes itens:

### Concreto

Para os serviços de obras de concreto, estão incluso neste preço os equipamentos, transporte e deslocamento ao longo da obra.

A medição será realizada geometricamente através das linhas de projeto e o resultado expresso em metros cúbicos de concreto.

### Preparação e Posicionamento das Armaduras

A medição será realizada através dos detalhes de projeto e o resultado expresso em quilograma de armadura efetivamente realizada em conformação com a geometria de cada peça concretada.

### Forma e Escoramentos

A medição da forma será realizada através de cálculos sobre a geometria dos detalhes das peças projetadas e o resultado expresso em metros quadrados de forma efetivamente realizada.

### Fornecimento e Colocação de Junta de Vedação

A medição do fornecimento e colocação das juntas será realizada através dos detalhes de projeto e o resultado expresso em metros lineares de junta efetivamente realizada.

### **PAGAMENTO**

Os serviços executados devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transporte de acordo com as distâncias pré-estabelecidas na planilha de Contrato, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

### Concreto

O pagamento será realizado pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de concreto, em acordo com a planilha de preço do Contrato, devendo nele estar incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários para a perfeita realização do serviço, incluindo o fornecimento de materiais, a alimentação da usina e transporte, lançamento e adensamento do material.

### Preparação e Posicionamento das Armaduras

O pagamento será realizado pelo preço unitário proposto para o quilograma de armadura de aço, em acordo com a planilha de preços do Contrato, devendo estar nele incluídos todos os custos diretos como os de fornecimento de materiais, mão-de-obra, equipamentos, transporte para corte, dobramento e armação, demais incidências e custos indiretos necessários para a perfeita realização do serviço.

## Forma e Escoramentos

O pagamento das formas e escoramentos será realizado pelo preço unitário proposto para o metro quadrado de forma e da área a ser escorada, respectivamente. Devendo estar nele incluídos todos os custos diretos como os de fornecimento de materiais, escoramentos, mão-de-obra, equipamentos, transportes, demais incidências e custos indiretos necessários para a perfeita realização do serviço.

## Junta de Vedação

O pagamento será realizado pelo preço unitário proposto para o metro linear de dispositivo veda-junta em acordo com a planilha de preço do Contrato, devendo estar incluídos todos os custos diretos como fornecimento de materiais, colocação, formas, mão-de-obra, equipamentos, transportes, demais incidências e custos indiretos necessários para a perfeita realização do serviço.

### **4.7. Assentamento Montagem e Remoção de Tubulações, Peças, Conexões, Válvulas e Aparelhos**

#### APRESENTAÇÃO

Nesta especificação serão consideradas as seguintes definições:

- Barrilete: são um dispositivo hidráulico composto de tubulação principal, peças, válvulas, conexões, aparelhos e acessórios hidráulicos, que permitem receber alimentações de vazão por tubulações secundárias (barrilete de recepção) ou fornecer ou distribuir vazões por tubulações secundárias (barrilete de distribuição);
- Válvulas: são equipamentos que permitem a alteração do escoamento hidráulico, fazendo a diminuição de vazão por seu cerramento parcial ou impedimento total do escoamento hidráulico por seu cerramento completo;
- Conexões: são peças usadas nas tubulações dos sistemas hidráulicos para permitir mudanças de direção do escoamento hidráulico ou sua repartição por mais outra ou outras tubulações;
- Aparelhos: são dispositivos mecânicos dispostos nos barriletes, adutoras e redes de distribuição de água, a fim de permitir seu bom funcionamento, facilitando sua operação e sua manutenção;
- Tubulações: é um conjunto de tubos acoplados com o fim de permitir o escoamento hidráulico;

- Tubos: são materiais fabricados na forma de cilindro oco, com diâmetros definidos, comprimentos padronizados de 6,0 m, com geometria definida e com condições de extremidades que permitam sua junção ou acoplamento para a constituição de uma tubulação;
- Junta: é o dispositivo que permite a junção dos tubos, sendo, para efeito destas especificações, elástica;
- Junta Elástica: é a que usa um anel de material elástico de borracha natural que é disposto e comprimido entre a ponta e a bolsa de duas tubulações contíguas de maneira a permitir estanqueidade;
- Processo das Cruzetas: é um conjunto de procedimentos para locar e controlar o assentamento de tubulações, tendo por base réguas transversais à vala e uma cruzeta que se apóia, de tubo a tubo, sobre a geratriz superior da tubulação;
- Processo do Gabarito: é um conjunto de procedimentos para locar e controlar o assentamento de tubulações.

## CODIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS
<b>ES 4.7</b>	<b>ASSENT. MONTAGEM E REMOÇÃO DE TUBULAÇÕES, PEÇAS, CONEXÕES, VÁLVULAS E APARELHOS</b>
4.7.1	TUBULAÇÕES DE ADUTORAS E REDES DE DISTRIBUIÇÃO, INCL. PEÇAS E CONEXOES - PVC RIGIDO E PVC REFORÇADO C/ FIBRA DE VIDRO (RPVC) DE PONTA E BOLSA C/ JUNTA ELASTICA
4.7.2	BARRILETES OU ARRANJOS EM TUBOS, PEÇAS, CONEXÕES, VÁLVULAS, APARELHOS E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL OU AÇO CARBONO, C/ JUNTA TRAVADA EXTERNA, MECÂNICA OU FLANGEADA

## OBJETIVO

Esta Especificação objetiva estabelecer procedimentos para o assentamento, montagem e remoção de tubulações, peças, conexões e aparelhos.

## REFERÊNCIAS

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
TIGRE		BOLETIM DE PRODUTOS – TUBOS E CONEXÕES DE PVC PARA ABASTECIMENTO D'ÁGUA
ABNT	NBR 5647	NBR 5647-3 - SISTEMAS PARA ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - TUBOS E CONEXÕES
ABNT	NBR 6588	ANEL DE BORRACHA, DOTIPO TOROIDAL, PARATTUBULAÇÕES DE PVC RÍGIDO
ABNT	NBR 7673	ANÉIS DE BORRACHA PARA TUBULAÇÕES DE PVC RÍGIDO PARA ADUTORAS E REDES DE ÁGUA
ABNT	NBR 8217	CONEXÕES DE PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA - VERIFICAÇÃO DA ESTANQUEIDADE SOB PRESSÃO HIDROSTÁTICA INTERNA

## CONDIÇÕES GERAIS

Os bens a serem fornecidos deverão cumprir os padrões desta especificação. Do contrário, deverá o CONCORRENTE descrever detalhadamente na proposta todos os elementos que representem desvios.

As condições específicas, intrínsecas a matéria prima ou processo de fabricação empregado, para os tubos e conexões, estão descritas detalhadamente para cada material a seguir.

No caso do CONCORRENTE propor algum material que não esteja contemplado no item Condições Específicas, deverá justificar tecnicamente que o produto é adequado e atende as condições técnicas exigidas. Ficando, neste caso, a aceitação da proposta sujeita à análise da COOPERATIVA/CAR.

As especificações contidas neste documento definem as condições operacionais e características mínimas exigíveis, estando previstos os seguintes materiais e / ou tipos de tubulação:

- Tubos de PVC rígido - PBA

Os tubos, conexões e peças deverão ser dimensionados para uma vida útil de 50 anos e que atendam as condições operacionais de trabalho.

Os tubos, conexões e peças devem ser dimensionados para atender as condições de pressão máxima em regime transiente, observada a classe de pressão, como mostrado abaixo.

- a) Pressão Máxima de Trabalho = Pressão máxima do regime transiente
- b) Pressão Mínima de Projeto = Pressão máxima de trabalho, sendo desejável folga de cerca de 10% a 20%
- c) Pressão de Teste Hidrostático = 1,5 vezes a Pressão de Projeto, salvo se especificamente definido em contrário pelas normas de cada tubo.
- d) A pressão de Teste Hidrostático deve ser entendida como Mínima Pressão de Prova Hidráulica e não deve ser inferior a 75% nem superior a 85% do limite de escoamento do material, salvo especificação em contrário, requerida pela norma de cada tubo.

Os tubos, conexões e peças deverão atender as condições ambientais, descritas abaixo.

- Altitude: 0 a 100 m acima do nível do mar
- Temperatura Ambiente: Máxima + 50°C e Mínima: + 10°C
- Clima: Tropical
- Umidade Relativa Média: 70%

## CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 4.7.1. Tubulações de Adutoras e Redes de Distribuição, Incl. Peças e Conexões – PVC Rígido e PVC Reforçado c/ Fibra de Vidro (RPVC) de Ponta e Bolsa c/ Junta Elástica

## ARMAZENAGEM

Os tubos devem ser armazenados em local com superfície regular e sobre berços de madeira.

O empilhamento deve ser feito de maneira a alternar as pontas e as bolsas.

## CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA

- Os tubos devem ser manuseados e ou içados de preferência sempre apoiando os Tubos ou feixes de tubos em dois pontos;
- O içamento deve ser feito com cinta de nylon ou cordas;
- Os tubos não podem sofrer impactos e arranhões.

O transporte é geralmente feito por caminhão, por isso os tubos devem estar bem amarrados à carroceria e apoiados sobre berços de madeira.

O manuseio, carregamento e descarregamento dos tubos, devem ser feito com muito cuidado para que não seja danificada a superfície do material, a sua bolsa e a sua ponta.

O empilhamento dos tubos sobre a carroceria do caminhão deve ser feito dos limites abaixo:

- Tubos DN 100 mm, empilhar até cerca de 20 barras;
- Tubo DN 150 mm, empilhar até cerca de 15 barras;
- Tubos DN 200 a 250 mm, empilhar de 10 a 12 barras;
- Tubos DN 300 a 350 mm, empilhar até cerca de 8 barras;
- Tubos DN 400 mm, empilhar até cerca de 6 barras.

Para descarregar os tubos, não se pode jogá-los ao chão. Os tubos deverão descer do caminhão um a um, de forma manual ou com auxílio de equipamento mecânico.

## EMBASAMENTO DAS TUBULAÇÕES

O tipo de embasamento será fixado em projeto ou definido pela FISCALIZAÇÃO em função das cargas verticais externas atuantes sobre a tubulação. Para as estruturas pontuais pré-moldadas, quando aplicáveis, os embasamentos devem obedecer às recomendações

constantes dos itens referentes a Fundações Diretas em Solo e em Rocha. Preferencialmente será utilizado o embasamento tipo A. Na fase de escavação deve-se executar no fundo da vala uma depressão cilíndrica que abranja a tubulação em um setor circular de 90°.

Quando necessários indicados em projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO, serão utilizados os embasamentos nobres conforme padrões da CONTRATANTE ou de projeto, a critério da FISCALIZAÇÃO:

- No embasamento tipo B o tubo deverá ser apoiado em material granular (areia, gravilhões, pedriscos ou brita 1) cobrindo toda a largura da vala e envolvendo um setor circular mínimo de 90o, devidamente adensado e/ou compactado;
- No embasamento tipo C, o tubo será assentado sobre concreto simples segundo um berço cilíndrico de 120° de setor em relação ao diâmetro externo do tubo. A base de concreto terá uma largura equivalente a 1 1/4" do diâmetro externo com mínimo igual ao diâmetro externo mais 0,20m. A altura da base sob a geratriz inferior do tubo será igual a 1/4" do diâmetro externo do tubo;
- O embasamento tipo D será em concreto, semelhante ao embasamento tipo C, porém, com armadura longitudinal de aço CA-25 com área equivalente a 1% da área da seção transversal da base de concreto;
- O embasamento tipo E será semelhante ao tipo D, porém, com taxa de armadura de aço de 4% da área da seção transversal da base de concreto;
- O embasamento tipo F será feito com brita 1, cobrindo toda a largura da vala e envolvendo a metade da seção do tubo, complementado por uma capa de concreto, semelhante ao embasamento tipo D invertido.

Na execução e no acabamento da camada de embasamento deverão ser tomadas pela Empreiteira, especiais precauções para garantir a declividade de greide estabelecida no projeto.

O embasamento de brita também será usado para evitar a contaminação do concreto, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### DEPOSIÇÃO AO LONGO DAS VALAS

Os tubos devem ser alinhados ou desfilados ao longo da vala, com as bolsas voltadas para montante, utilizando-se para sua deposição a lateral da vala que seja oposta à do lançamento da terra escavada. A quantidade de tubos a ser desfilada não pode ultrapassar aquela que corresponde à capacidade diária de assentamento de tubulação da instaladora, com a exceção

que poderá ser feita quando não haja riscos de desvio ou depredação ou dano por pessoas estranhas às obras, por haver vigilância permanente. No caso da exceção, os tubos deverão ser calçados para evitar rolamentos.

#### VERIFICAÇÃO DO ESTADO DA VALA

A largura da vala será igual ao diâmetro interno do tubo acrescido de 0,60m para diâmetros até 400 mm. Nas valas para esperas domiciliares, será adotada a largura de 0,50m e de 0,80m para diâmetros superiores. Estes valores serão adotados para profundidade de vala até 2,0m para cada metro ou fração. Além dos 2,0m de profundidade a largura será aumentada de 0,10m já se prevendo o aumento necessário para o escoramento. Caso os equipamentos e métodos da Empreiteira não atendem à presente Especificação, provocando aumentos de quantitativos, deverá a empresa PROPONENTE considerar tal fato nos seus preços unitários, pois, a CONTRATANTE somente pagará os quantitativos em acordo com a presente Especificação.

A FISCALIZAÇÃO, ou seu representante, examinará cuidadosamente o leito da vala e cada tubo suspenso no ar, antes de seu assentamento definitivo.

Para a colocação dos tubos no fundo das valas serão utilizados métodos adequados, manuais ou mecânicos, que permitirão uma descida lenta e evitem golpes contra as paredes da vala ou queda durante a operação.

Salvo determinação em contrário da FISCALIZAÇÃO, os tubos devem ser assentados em uma depressão feita no fundo da vala que abranja o setor circular de 90° da tubulação (embasamento tipo A).

O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala e deverá ser executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.

A locação será feita por intermédio de piquetes espaçados de 10m e distanciados de 3m de eixo. Serão individualizados os pontos notáveis, tais como mudanças de alinhamento posição de registros, poços de visita, etc.

Quando ocorrer escavação em rocha esta avançará mais 15 cm do que a geratriz inferior externa da tubulação, para possibilitar a colocação de um leito de brita ou de areia.

As cavas para os poços de visita deverão ter as dimensões do projeto, com acréscimo indispensável à colocação do escoramento, quando este for necessário. Todos os quantitativos necessários para a execução do poço de visita que ultrapassem os quantitativos da vala (se as

valas adjacentes forem prolongadas) para implantação da tubulação, não serão pagos diretamente devendo ser incluídos no custo para a execução dos serviços a serem pagos. Entre esses serviços incluem-se ruptura e recomposição de pavimentação, escavação, reaterro, escoramento, drenagem e embasamento.

## ASSENTAMENTO DAS TUBULAÇÕES

Após a liberação de um trecho pela CONTRATANTE, ficará a cargo da CONTRATADA a preparação dos elementos necessários à locação. Estes elementos serão verificados pela CONTRATANTE para fins de autorização.

A FISCALIZAÇÃO poderá impugnar qualquer trabalho em execução ou orientação que não obedeça rigorosamente às condições contratuais.

## ALINHAMENTO DA TUBULAÇÃO

Para o alinhamento vertical será usado um dos seguintes processos: cruzeta, gabarito ou nivelamento direto.

Quando o processo for de cruzeta, o greide de assentamento da tubulação será obtido por meio de duas réguas instaladas de acordo com a Ordem de Serviço e distanciadas no máximo 20m.

Quando o processo for o de gabarito, as réguas deverão ser colocadas no máximo a 10m uma da outra e a linha usada será obrigatoriamente de nylon sem emendas. Um gabarito de madeira nivelado pela linha de nylon esticada entre duas réguas, sobre a linha do eixo do coletor irá fornecendo o greide desejado.

As réguas, cruzetas e gabaritos deverão ser de madeira de boa qualidade e deverão apresentar perfurações a fim de resguardá-los contra empenos devido à influência do tempo. Os suportes das réguas deverão ser fixos de maneira a torná-los fixos.

Os tubos com diâmetro igual ou superior a 400 mm serão assentados com acompanhamento topográfico permanente (nivelamento direto) e verificação de nível a cada tubo.

As réguas e as cabeças das cruzetas deverão ser pintadas em cores vivas e que apresentem contrastes uma com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha de visada. Sempre deverá ser colocado um mínimo de quatro réguas de cada vez a fim de possibilitar uma imediata verificação por meio da linha de visada.

Para o alinhamento horizontal, marcam-se sobre as réguas os pontos que vão determinar a posição do eixo de canalização, fixando-se sobre eles o fio de nylon, a translação de eixo para o fundo da vala será feita por um prumo de centro e um gabarito apoiado no corpo do tubo.

### CONDIÇÕES DE ASSENTAMENTO

O tubo deverá ser assentado sobre terreno firme e de resistência uniforme.

Quando for necessário, no terreno não consolidado deverá ser lançada uma camada de areia de 15 cm de altura no fundo da vala.

Em hipótese alguma, deverá os tubos ser calçados com tijolos ou pedras.

Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tamponado a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Uma vez os tubos no fundo da vala, realizar-se-ão as operações de locação e alinhamento, de acordo com os dados do projeto. No caso de alinhamentos com inclinações superiores a 10%, os tubos serão colocados em sentido ascendente.

Nos tubos que ficarão enterrados, não será admitida a fundação contínua sobre blocos, pilares, etc., devendo cada tubo repousar sobre o leito, de forma contínua e em todo o seu comprimento, exceto no ponto médio e nas juntas, nas quais se admitirão as escavações de pequenas reentrâncias, para permitir a extração da mordaza de suspensão, uma vez colocados o tubo e o material.

Todas estas reentrâncias serão preenchidas e adensadas cuidadosamente, depois de efetuadas as operações descritas.

Não serão colocados mais de 50m de tubulação sem se proceder ao enchimento até a altura do eixo.

### JUNTAS

As juntas nas tubulações de PVC, do tipo elástico serão feitas segundo as recomendações do fornecedor.

#### 4.7.2. Barriletes ou Arranjos em Tubos, Peças, Conexões, Válvulas, Aparelhos e Acessórios de Ferro Fundido Dúctil ou Aço Carbono, c/ Junta Travada Externa, Mecânica ou Flangeada

Os materiais a serem empregados na montagem de barriletes ou arranjos em tubos e o assentamento de peças, conexões, válvulas, aparelhos e acessórios para uso em tubulações que constituem os sistemas de distribuição encontram-se indicados no Projeto.

A execução do barrilete envolve as seguintes atividades:

##### ARMAZENAMENTO

Ao serem recebidas na obra os tubos componentes do barrilete ou arranjo e as peças, conexões, válvulas, aparelhos e acessórios que lhes complementam, todas as unidades devem sofrer um exame com o fim de se verificar a existência de danos ocasionais nas operações de carga, transporte e descarga. Constatado qualquer dano ou falta de qualquer pertence das unidades recebidas, o material ou equipamento com defeito ou incompleto deverá ser separado, para reparos, substituição ou complementação, a critério da CONTRATANTE.

Deve ser tomado cuidado com os pontos mais vulneráveis das peças, conexões, válvulas e aparelhos, como flanges, hastes de registros, cabeçote de ventosas, comando de válvulas borboleta etc., com o fim de evitar danos provocados por choques, má deposição ou contacto direto com o solo.

Os anéis de borracha para os diversos tipos de juntas devem ser guardados dentro de suas próprias embalagens, depois de inspecionados, em locais ao abrigo de chuva e sol e em ambiente sem claridade e à temperatura média de 20°C.

A solução limpadora e os lubrificantes devem ser estocados em local protegido de fogo ou com calor excessivo.

##### CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA

Na carga, transporte e descarga dos materiais (peças, conexões, válvulas, aparelhos e acessórios) do almoxarifado da CONTRATANTE para o canteiro das obras devem ser tomados cuidados no seu manuseio e na sua deposição de forma a não sofrerem ações de impacto, de atrito ou de deposição inadequada, com apoio sobre corpos, como pedras, objetos metálicos ou objetos com arestas vivas, que possam prejudicá-los, alterando a sua aparência, suas dimensões, seu revestimento e sua integridade. A CONTRATADA deverá tomar conhecimento prévio das recomendações dos fabricantes e de suas recomendações específicas para carga, transporte e descarga dos materiais, pois cada um deles possui características próprias e peculiares para seu manuseio.

## ASSENTAMENTO

As instruções e procedimentos para a execução de barriletes ou arranjos em tubos, peças, conexões, válvulas, aparelhos e acessórios de ferro fundido dúctil ou aço carbono, com junta travada externa, mecânica ou flangeada são os que se seguem.

### Execução de Junta Travada Externa

Para a execução de juntas travadas externas, (JTE) em tubos ou conexões de ferro fundido dúctil ou aço carbonos, devem ser seguidos os seguintes passos necessários para sua montagem.

- Verificar a existência de cordão de solda feito na fábrica e situado na ponta do tubo, se não houver ou se o tubo foi cortado, deve se fazer novo cordão de solda, com o seguinte procedimento:
  - Com ajuda de um anel de cobre específico para tanto, traçar a posição do cordão de solda na ponta do tubo, de acordo com as dimensões e posições indicadas pelo fabricante;
  - Após a retirada do anel, esmerilhar cuidadosamente a área onde será efetuado o cordão de solda, numa largura de 25 mm e extensão por todo o perímetro da ponta do tubo, da conexão ou do aparelho, com o cuidado de não afetar a espessura do tubo;
  - Colocar e apertar o anel de cobre a montante da posição do cordão de solda, respeitando as distâncias indicadas pelos fabricantes;
  - Executar o cordão de solda, junto ao anel de cobre que servirá como guia, com único passe, com eletrodos de liga ferro-níquel, com diâmetro de 3,2 mm, respeitando as cotas indicadas pelo fabricante;
  - Reparar o revestimento externo (pintura de zinco, no caso de ferro fundido dúctil, ou revestimento betuminoso, no caso de aço carbono), conforme instruções dos fabricantes;
  - Reparar o revestimento interno de argamassa de cimento, conforme instruções do fabricante;
- Limpar com cuidado o interior da bolsa (eliminando no alojamento do anel de borracha qualquer resíduo de terra ou areia ou de qualquer outra substância) e a ponta do tubo e de conexão;
- Limpar o anel de borracha da junta;
- Colocar fora da vala ou do lugar de montagem, previamente, o anel de borracha da junta no seu alojamento na bolsa, com os “lábios” voltados para o fundo da bolsa;
- Verificar a correta colocação do anel em toda a periferia da bolsa;
- limpar o anel de travamento e o contra-flange;

- Colocar sobre a ponta do tubo, após o cordão de solda, o contra-flange e depois o anel de travamento;
- Fazer na periferia do tubo ou da conexão do lado da ponta e a uma distância indicada pelo fabricante a marca da profundidade de penetração da ponta na bolsa;
- Lubrificar com uma camada de pasta, aplicada a pincel, a superfície visível do anel de borracha e o chanfro e a ponta do tubo até o ponto de marcação de penetração;
- Centrar a ponta do tubo ou da conexão na bolsa a ser penetrada e manter o conjunto apoiado sobre calços;
- Introduzir a ponta do tubo dentro da bolsa, conservando o alinhamento e o nivelamento dos elementos a montar;
- Penetrar a bolsa com a ponta do tubo ou da conexão até que a marca de profundidade encontre o espelho da bolsa, não devendo se ultrapassar tal posição;
- Verificar, após a montagem da junta, se o anel está posicionado corretamente no seu alojamento, passando no espaço anular compreendido entre a ponta do tubo e a entrada da bolsa a extremidade de uma lâmina metálica até que encontre o anel. O posicionamento do anel estará correto se em todos os pontos da periferia circunferencial a lâmina verifica a mesma penetração;
- Desligar o anel de travamento até que a sua circunferência encoste totalmente na circunferência no cordão de solda;
- Colocar o contra-flange em contacto com o anel de travamento, procurando centralizá-lo;
- Colocar os parafusos e enroscar manualmente as porcas até entrarem em contacto com o contra-flange;
- Apertar as porcas, de forma alternada e gradativa, até que o contra-flange esteja em contacto com o espelho da bolsa, obedecendo a total alinhamento. a deflexão que seja desejada será dada posteriormente, respeitando-se os limites indicados pelo fabricante, a depender do DN.

O corte dos tubos de ferro fundido deverá ser feito de maneira a não danificar o revestimento interno, nem produzir trincas.

### Execução de Junta Mecânica

Para a execução de juntas mecânicas (JM) em tubos ou conexões de ferro fundido ou de aço carbono, devem ser obedecidos os procedimentos indicados a seguir:

- Limpar cuidadosamente o interior da bolsa da conexão que vai ser acoplada a um tubo, dando ênfase à limpeza do local onde se alojará o anel da junta, eliminando todo e qualquer resíduo;

- Limpar a ponta do tubo;
- Limpar o anel;
- Verificar o bom estado da ponta do tubo;
- Fazer deslizar o contra-flange na ponta e depois colocar o anel, tomando-se cuidado de por o lado dos furos voltados para o contra-flange;
- Introduzir a ponta do tubo até o fundo da bolsa da conexão, mantendo o alinhamento das peças que estão sendo montadas;
- Recuar a ponta do tubo de 1 cm de extensão;
- Deslizar o anel de borracha sobre o tubo até encaixá-lo no seu alojamento na bolsa;
- Deslizar o contra-flange até encostá-lo no anel de junta;
- Colocar os parafusos e apertar as porcas manualmente até encostar no contra-flange;
- Apertar as porcas, obedecendo à tabela de toque oferecida pelo fabricante e na ordem indicada pelo fabricante;
- Se houver necessidade de deflexão, faça-a após o aperto dos parafusos e obedecendo aos limites indicados pelo fabricante.

### Execução de Junta Flangeada

Para a execução de juntas flangeadas em tubos ou conexões de ferro fundido dúctil ou de aço carbono, os seguintes procedimentos devem ser obedecidos:

- Verificar o aspecto e a limpeza das faces dos flanges e da arruela de vedação da junta;
- Alinhar as peças a montar;
- Deixar entre os dois flanges um espaço que permita a passagem da arruela de vedação que pode ser de borracha ou de amianto grafitado, segundo a pressão de serviços a que a tubulação estará sujeita no ponto de montagem e de acordo com a indicação do fabricante;
- Montar os parafusos;
- Colocar as porcas nos parafusos e apertar os parafusos progressivamente e alternadamente, respeitando-se a ordem e o torque indicados pelo fabricante;

### Assentamento de Registros e Válvulas

Os registros e válvulas serão assentados nos locais indicados pelo projeto, obedecendo ao já disposto aqui para a execução de juntas e atendendo as instruções do fabricante no que for cabível.

Os registros e válvulas não podem sofrer deflexão nas suas juntas, nem antes e nem depois da montagem, devendo ser assentados com alinhamento rigoroso.

## Aparelhos Diversos

Os diversos aparelhos necessários para a operação e proteção das tubulações, como ventosas, válvulas anti-golpe de aríete, válvula de alívio, válvula de quebra-pressão, juntas de expansão e de montagem e outros que sejam indicados pelo projeto deverão ser instalados nos pontos por ele indicados, em obediência ao disposto nas instruções dos fabricantes.

## CONTROLE

A Fiscalização será responsável por:

- Examinar cuidadosamente o leito da vala e cada tubo suspenso no ar, antes de seu assentamento definitivo;
- Acompanhar os testes para verificação da qualidade dos serviços;
- Verificar se as perdas são excessivas e, neste caso, a Empreiteira, a seu cargo, repassará todas as juntas e tubos defeituosos.

Na execução dos testes serão obedecidas às normas brasileiras, ou, em caso de inexistência, a ASTM.

Para o controle de qualidade da execução do assentamento das tubulações devem ser executados os seguintes ensaios:

- Teste de alinhamento;
- Teste de vazamento com fumaça;
- Teste de infiltração.

Na execução dos testes serão obedecidas as normas brasileiras, ou, em caso de inexistência, a ASTM.

A água necessária para a realização de todas as provas e medidas será proporcionada pela empreiteira, com a devida liberação da fiscalização. em nenhum caso serão utilizadas águas contaminadas ou contendo percentagem elevada de sólidos dissolvidos ou em suspensão para o ensaio de qualquer parte da tubulação.

A Empreiteira fornecerá todo o pessoal, equipamento e materiais necessários para as provas, inclusive a bomba adequada e instrumentos de medida, manômetros, conexões, tampões torneiras, piezômetros e quaisquer outros aparelhos necessários para encher a tubulação, expulsar, alcançar as pressões de provas e esvaziamento da tubulação.

Antes de começarem as provas, todos os elementos acessórios da condução, deverão estar colocados em sua posição definitiva.

Se as perdas, a juízo da FISCALIZAÇÃO, forem excessivas, a Empreiteira, a seu cargo, repassará todas as juntas e tubos defeituosos.

Na execução dos testes serão obedecidas as Normas Brasileiras, ou, em caso de inexistência, a ASTM.

### Teste de Alinhamento

Este teste será realizado com auxílio de um espelho que caiba em uma manilha e uma lanterna com boa luminosidade. Consiste em se acender a luz em uma das pontas do trecho em teste, e na outra, com auxílio do espelho, visualizar o fecho de luz que só poderá ser observado se o trecho estiver alinhado e desentupido.

Pela facilidade e simplicidade deste teste, deverá ser executado ao final de cada trecho de mesmo alinhamento e declividade, ou critério da FISCALIZAÇÃO.

### Teste de Vazamento Com Fumaça

Realizado um trecho entre duas inspeções e com a vala aberta. deve-se ter o cuidado de reaterrar parcialmente a vala, cobrindo-se a parte central do tubo e deixando-se as juntas a descoberto.

A seqüência de execução é a seguinte:

- Vedar as bocas de montante e de jusante da tubulação;
- Insuflar fumaça para o interior da tubulação por meio de uma ventoinha e máquina de fazer fumaça, ou qualquer outro dispositivo;
- Verificar se há escapamento pelas juntas.

### Teste de Infiltração

O teste de infiltração é sempre realizado com vala fechada. O trecho a ensaiar poderá ter qualquer declividade e deverá sempre estar entre dois trechos consecutivos.

A seqüência de execução do teste é a seguinte:

- Tamponar o trecho do coletor a jusante;

- Colocar um reservatório para coletar a água que se infiltra na rede, no trecho em estudo;
- Após o período de uma hora, medir o volume de água recolhido.

Com as mesmas ressalvas mencionadas para o teste de vazamento, poderá ser adotado o valor de infiltração limite o de dois litros por hora, a cada metros por centímetro de diâmetro.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços devem ser medidos levando-se em consideração os seguintes itens:

Para assentamentos de tubulações, estão incluso neste preço os equipamentos, transporte e deslocamento ao longo da obra.

## PAGAMENTO

Os serviços executados devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transporte de acordo com as distâncias pré-estabelecidas na planilha de Contrato, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

## MATERIAIS

As Tubulações deverão obedecer as prescrições contidas nas normas correspondentes da ABNT, ISU, ANSI, AWWA, DIN, ASTM E SSP, além do especificado a seguir.

Nos casos do fornecimento de material pela SEAGR/SIR, após a entrega oficializada do mesmo à Empreiteira, esta assumirá a inteira responsabilidade pela guarda, vigilância, manuseio e todo e qualquer dano que por ventura possa ocorrer com os mesmos até a entrega definitiva da obra.

### **4.8. Transporte de Tubos, Peças e Conexões**

#### APRESENTAÇÃO

Nesta especificação denominaremos carga a operação de movimentação de tubos e peças do estoque adjacente para a unidade transportadora, inclusive arrumação da carga, realizadas com equipamentos e /ou manualmente.

A descarga refere-se à operação inversa à da carga, quando os tubos e peças são movimentados da unidade de transporte para estoque adjacente ou diretamente para

disposição em fila ao lado da vala. O momento de transporte corresponde ao produto da distância de transporte, do local onde foi efetuada a sua carga até o local de descarga, pelo peso ou pela extensão dos tubos transportados.

## CODIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS
<b>ES 4.8</b>	<b>TRANSPORTE DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES</b>
4.8.1	TRANSPORTE DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES DE Fofo DUCTIL
4.8.2	TRANSPORTE DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES DE PVC PBA

## OBJETIVO

O objetivo deste procedimento é estabelecer indicadores, para regulamentar as atividades de transporte e manipulação de tubulações destinadas à condução de água.

## REFERÊNCIAS

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
TIGRE		BOLETIM DE PRODUTOS – TUBOS E CONEXÕES DE PVC PARA ABASTECIMENTO D'ÁGUA E IRRIGAÇÃO
ABNT	NBR 14311/1999	IRRIGAÇÃO E DRENAGEM – TUBOS DE PVC RÍGIDO DE FOFO PN 60,80 E 125 C/ JUNTA ELÁSTICA P/ SISTEMAS PERMANENTES DE IRRIGAÇÃO
SAINT-GOBAIN		BOLETIM DE PRODUTOS – TUBOS E CONEXÕES DE FOFO PARA ABASTECIMENTO D'ÁGUA
ANGOLINI & ANGOLINI		BOLETIM DE PRODUTOS – TUBOS E CONEXÕES DE FOFO PARA ABASTECIMENTO D'ÁGUA

## CONDIÇÕES GERAIS

Esta Especificação compreende o fornecimento dos serviços de carga, transporte e descarga de tubos, peças e conexões utilizados em obras de adução e redes de distribuição de água, inclusive transporte e manuseio do canteiro até o local de assentamento. A realização desta atividade deve seguir as seguintes indicações:

- Será obrigação do CONSTRUTOR, manter nos locais de armazenamento, pessoal qualificado e equipamentos adequados para o recebimento e carregamento dos materiais, sendo ele responsável por qualquer prejuízo, avaria ou desaparecimento dos mesmos;
- O CONSTRUTOR deverá tomar total conhecimento das instruções específicas de transporte e armazenamento de cada tipo de material, pois cada um deles possui particularidades importantes para sua conservação. Todas as instruções dos fabricantes devem ser rigorosamente seguidas;

- As peças terão as suas extremidades devidamente contraventada sempre que submetidas a transporte ou manuseio, evitando assim avarias e quebras;
- As peças que tenham sofrido deformações, especialmente nos seus extremos, serão reparadas empregando-se equipamentos e métodos adequados que lhes permitam restituir sua forma correta, com aplicação de pressão, mas, em nenhum caso, por processos que impliquem em emprego de ferramentas de golpe;
- Na operação de descarga manual, os tubos não poderão ser jogados em hipótese alguma. Devem ser retirados através de rampas executadas com vigas de madeira sobre as quais possam deslizar ou rodar suavemente com auxílio de operários. Poderão também ser descarregados através de guinchos e/ou cordas, tomando-se a precaução de evitar danos nas áreas de esforços concentrados;
- A distribuição dos tubos, uma vez descarregados, deverá ser feita tão perto quanto possível, dos locais de destinação, para evitar manuseio excessivo;
- Em locais sujeitos a circulação de veículos ou operação de equipamentos de construção em especial os de escavação, colocar-se-ão os tubos do lado oposto àquele em que se pretenda amontoar os produtos da escavação, de tal forma que fiquem protegidos do trânsito;
- No caso de estoques provisórios, em locais onde os tubos não serão imediatamente aplicados, estes, serão armazenados em pilhas de, no máximo, dois metros de altura, separando cada camada de tubulação das seguintes, mediante tábuas de 19 a 25 mm de espessura, que ficarão espaçadas ao longo da tubulação com o máximo de 120 cm de eixo a eixo;
- No caso de transporte e manuseio de tubos com revestimento interno, especial cuidado deverá ser observado com o equipamento interno de içar que deverá usar braçadeiras ou cabos externos, não se permitindo qualquer ponto de apoio na parte interna cimentada;
- Para transporte e carregamento dos tubos, qualquer que seja o equipamento utilizado é necessária à utilização de um apoio com caibros de madeira tanto na camada inferior dos tubos como nas outras camadas;
- Os tubos deverão ser protegidos para fins de transporte, colocando-se cruzetas de madeira que possam evitar a ovalização e outras formas de proteção aos revestimentos externos e internos;
- Os tubos deverão ser calçados lateralmente e nas extremidades de modo a evitar deslocamentos;
- No transporte rodoviário, os veículos deverão ter carroceria adequada e compatível com as dimensões dos tubos;

- Deve-se atentar para os pontos mais vulneráveis das peças e acessórios, tais como hastes de registro, etc., que poderão danificar-se facilmente, no caso de ocorrerem choques;
- Visto que a maioria dos serviços aqui especificados, são executados em áreas públicas, deverão ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos, bem como dos locais de trabalho, sendo estes sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se a total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos;
- Os tubos que tenham sido colocados ao lado das valas serão examinados pela FISCALIZAÇÃO, devendo-se rejeitar aqueles que apresentem algum defeito;
- Quando não for possível realizar as operações descritas anteriormente, as tubulações deverão ser transportadas, manuseadas e armazenadas seguindo as orientações da FISCALIZAÇÃO, devendo ser aprovados por esta;
- O local de estocagem, quando for o caso, deve ser previamente escolhido, de fácil acesso e livre da ação de agentes físicos e químicos que possam causar danos aos materiais. As bases para apoio das tubulações e o seu empilhamento deverão estar de acordo com as instruções dos fabricantes;
- O CONSTRUTOR deverá evitar a entrada de qualquer material estranho como terra, folhagem, pontas de eletrodos, etc., nos tubos. Em nenhuma hipótese os tubos deverão ser usados como locais de armazenamento de ferramentas, ou quaisquer outros materiais;
- Previamente à sua instalação, cada tubo ou peça especial deverá estar limpo de terra, óleo, poeira ou qualquer outro material que se encontre no seu interior ou nas partes externas das suas extremidades, onde serão colocadas as juntas;
- Observar que o controle do tráfego será de responsabilidade do CONSTRUTOR, devendo este, responsabilizar-se por prejuízos causados em ruas, rodovias federais, estaduais, municipais e outras propriedades durante a execução dos serviços ora especificados;
- Na distribuição dos tubos, o CONSTRUTOR deverá ter o máximo cuidado para não obstruir as rodovias federais, estaduais, municipais ou particulares, bem como zelar para que a operação não venha constituir perigo para o tráfego de veículos. O CONSTRUTOR responsabilizar-se-á pelo não cumprimento de tais recomendações.

## CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 4.8.1. Transporte de Tubos, Peças e Conexões de Ferro Fundido Ductil

O escopo do fornecimento inclui a embalagem adequada, o armazenamento na fábrica, o transporte dos equipamentos da fábrica até o local da obra e a descarga em local determinado pelo CONTRATANTE.

Todos os custos inerentes a esses serviços, tais como, seguros, impostos, taxas, etc., estarão inclusos nos preços unitários dos equipamentos/materiais fornecidos.

Deverá fazer parte do fornecimento o transporte e descarga do equipamento no local da obra, com seus respectivos seguros. As embalagens deverão possuir identificação do seu conteúdo.

Todos os equipamentos deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte. Junto com o endereço, em cada equipamento, na embalagem, deverá ser marcado o número completo da requisição.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra a ferrugem.

Os tubos de Fofo e aço deverão ficar apoiados sobre bases de madeira ou berços acolchoados por lâminas de borracha, conforme orientações do fabricante.

O interior dos equipamentos deverá estar isento de detritos e todas as aberturas deverão estar protegidas; as roscadas com bujões e as flangeadas com tampões de madeira.

#### 4.8.2. Transporte de Tubos, Peças e Conexões de PVC PBA

Os tubos, acessórios ou outro qualquer componente, deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da entrega e depositados em área reservada para tal fim, a critério da FISCALIZAÇÃO.

O recebimento de todo material deverá ser feito por representante da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor que manterá no local de descarga pessoal, para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Comprador.

O Fabricante ou Fornecedor deverá empilhar o material recebido, de maneira correta, usando sarrafos de madeira, por ele fornecidos, para formar pilhas de tubos. As pilhas deverão ser formadas por tubos de mesmo diâmetro e mesma classe de pressão nominal. Os anéis de borracha, embalados de maneira correta para proteger o material, não deverão ficar expostos ao sol ou a elevada temperatura. As conexões e os acessórios embalados em caixotes serão conferidos individualmente e, posteriormente, reembalados e armazenados pelo Comprador.

Verificados defeitos em peças de um mesmo lote, o mesmo será examinado pela FISCALIZAÇÃO e representante do Fabricante ou Fornecedor. Determinada, se possível, a origem de tal defeito, decidir-se-á pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote.

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulário próprio e devolvidas acompanhadas de relatório específico, assinado pela FISCALIZAÇÃO e pelo representante do Fabricante ou Fornecedor. Esta devolução far-se-á sem qualquer despesa para o Comprador.

Não deverá ser permitida a permanência de peças defeituosas na área destinada ao armazenamento do material.

O material será considerado recebido quando for aposto, no conhecimento da carga e na Nota Fiscal da remessa, um carimbo específico com as assinaturas dos representantes da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor, bem como a apresentação do certificado de qualidade do referido material fornecido por órgão competente, a critério da FISCALIZAÇÃO.

## CONTROLE

A Fiscalização Ficará Responsável por:

- Determinar o local onde os materiais ficarão armazenados e onde estes deverão ser entregues;
- Acompanhar o recebimento de todo material, juntamente com um representante do Fabricante ou Fornecedor que manterá no local de descarga pessoal, para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Comprador;
- Decidir-se-á pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote, quando este contiver um número muito grande de peças defeituosas;
- Verificar se os tubos foram danificados durante o processo de transporte e solicitar a reparação à CONTRATADA, caso necessário;
- Verificar a limpeza dos tubos ou peças especiais antes destas serem instaladas e solicitar a limpeza à CONTRATANTE, caso necessário;
- Verificar se os tubos apresentam rachaduras através do som feito por leves batidos de martelo no tubo. Caso necessário rejeitar os tubos, peças ou conexões rachadas, sem ônus para a CONTRATANTE;

- A FISCALIZAÇÃO poderá impugnar os equipamentos mecânicos que, a seu critério, forem inadequados e impróprios às condições de operação. Somente em casos especiais, e com a devida autorização da FISCALIZAÇÃO, poderão ser usados pórticos com talhas, paus de carga, tripés e outros acessórios descoláveis manualmente.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Para tubos e conexões de PVC a medição será por m<sup>3</sup> de material transportado, de acordo com as distâncias pré-estabelecidas na planilha de Contrato.

## PAGAMENTO

Os serviços executados devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais relativos a todas as operações, transporte propriamente dito, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

### 4.9. Edificações

#### APRESENTAÇÃO

Neste item serão apresentados os serviços envolvidos na execução das edificações, sendo eles: Paredes e Painéis, Cobertura, Esquadrias, Revestimentos de Paredes e Tetos, Revestimentos de Pisos e Arremates, Pintura e Limpeza da Obra.

#### CODIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS
<b>ES 4.9</b>	<b>EDIFICAÇÕES</b>
4.9.1	PAREDES E PAINÉIS
4.9.2	COBERTURA
4.9.3	ESQUADRIAS
4.9.4	REVESTIMENTOS DE PAREDES E TETOS
4.9.5	REVESTIMENTOS DE PISOS / ARREMATES
4.9.6	PINTURA
4.9.7	LIMPEZA DA OBRA

## OBJETIVO

O objetivo deste procedimento é estabelecer indicadores para regulamentar as atividades envolvidas nas obras de edificações.

## REFERÊNCIAS

FONTES	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ABNT	NBR 6461	BLOCO CERÂMICO PARA ALVENARIA - VERIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO
ABNT	NBR 7171	BLOCO CERÂMICO PARA ALVENARIA
ABNT	NB 231 (NBR 72000)	REVESTIMENTO DE PAREDES E TETOS COM ARGAMASSAS: MATERIAIS, PREPARO, APLICAÇÃO E MANUTENÇÃO
ABNT	NBR 8947	TELHA CERÂMICA - DETERMINAÇÃO DE MASSA E ABSORÇÃO DE ÁGUA
ABNT	NBR 8948	TELHA CERÂMICA - VERIFICAÇÃO DA IMPERMEABILIDADE
ABNT	NBR 9600	TELHA CERÂMICA DE CAPA E CANAL TIPO COLONIAL - DIMENSÕES
ABNT	NBR	TELHA CERÂMICA DE CAPA E CANAL - DETERMINAÇÃO DA CARGA DE RUPTURA A FLEXÃO
ABNT	NBR 5643	MADEIRA - VERIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA A CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS.

## CONDIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados para construção das edificações serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os projetos e demais elementos neles referidos.

Todos os materiais e mão-de-obra serão fornecidos pela CONTRATADA, salvo disposto em contrário.

Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO todos os trabalhos que não satisfaçam as condições contratuais, ficando a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pelo CONTRATANTE, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

Os materiais a serem empregados deverão ser adequados aos tipos de serviços a serem executados e atenderem às exigências contidas nos projetos e nestas Especificações.

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficientes para execução dos trabalhos.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados ao CONTRATANTE e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhes toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverão ser apropriados a cada serviço, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

Periodicamente será procedida a remoção de todo o entulho e detritos que se venha a acumular no terreno em decorrência da execução da obra. Este serviço inclui a remoção e transporte dos materiais até os limites das áreas das obras ou até previamente determinados pela FISCALIZAÇÃO.

## CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 4.9.1. Paredes e Painéis

#### ALVENARIA DE TIJOLOS COMUNS PARA REVESTIR

As alvenarias de tijolos serão executadas com tijolos furados ou maciços e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto.

Os tijolos de barro, furados, deverão satisfazer as Normas NBR-6461 (MB-53) e NBR-7171 (EB-20). Os tijolos de barro, maciços, obedecerão as Normas NBR-6460 (MB-72) e NBR-7170 (EB-19).

Os blocos deverão ser fabricados por processo que assegure sua integridade, homogeneidade, durabilidade e qualidade, não devendo ter defeitos sistemáticos de trincas, fraturas, quebras, superfícies irregulares e deformações.

Os blocos cerâmicos furados deverão apresentar na parte externa uma série de ranhuras para melhor aderência da argamassa. Para as paredes de 15 cm, os blocos em geral tem dimensões 9 cm x 19 cm x 39 cm.

As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada. Se as dimensões dos tijolos a empregar implicarem alteração de espessura das paredes, serão feitas as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a FISCALIZAÇÃO.

Os tijolos serão ligeiramente molhados antes da colocação.

A argamassa de assentamento deverá ser plástica e ter consistência o suficiente para suportar o peso dos blocos e manter o alinhamento da alvenaria durante a execução. Nas alvenarias de blocos e tijolos deverá ser usado o traço 1:2:4 (cimento, areia e arenoso).

Nas alvenarias de elementos vazados de concreto premoldado (cobogós) deverá ser utilizado o traço 1:4 (cimento e areia).

As paredes levantadas sobre alicerces ou baldrames deverão ter as duas primeiras fiadas acima do nível do solo assentes com argamassa de cimento e areia, traço 1:4 em volume, com adição de impermeabilizante para evitar a umidade ascendente.

O assentamento da alvenaria deverá se iniciar pelos cantos sobre uma camada de argamassa, com os blocos ou tijolos alinhados no sentido dos seus comprimentos.

O alinhamento vertical da alvenaria será controlado através do prumo de pedreiro; as fiadas serão apumadas e alinhadas, com o auxílio de uma linha esticada, com extremidades presas entre dois cantos ou extremos já executados.

Após a execução da parede, preceder-se-á a raspagem das bordas dos blocos ou tijolos e a limpeza do local.

Durante a execução de alvenarias de blocos, deve-se ter os seguintes cuidados:

- Para formar a espessura definida em Projeto, não será permitido cortar os tijolos furados, nem assentá-los com os furos voltados para a face da parede, exceto nas fiadas de amarração;
- Os tijolos deverão ser molhados antes do assentamento, para facilitar a aderência, eliminando a camada de pó que os envolve, e impedir a absorção, pelo tijolo, da umidade da argamassa;
- Todas as fiadas deverão ser alinhadas, niveladas, prumadas e assentes com juntas de espessura máxima de 1,0 a 1,5 cm, rebaixadas a colher, para permitir aderência do revestimento;

- As juntas deverão ser desencontradas, para que a amarração fique perfeita, e de modo a ser evitada a superposição de juntas;
- As paredes deverão ser levantadas uniformemente, com amarrações para ligações posteriores e tacos de madeira para fixação de esquadrias e rodapés, de modo a se evitar a quebra posterior da alvenaria;
- As paredes assentadas sobre vigas contínuas devem ser levantadas simultaneamente, não sendo admitidas diferenças superiores a 1,0 m durante a execução das mesmas;
- O preenchimento dos vãos em estrutura de concreto armado, deverão ter sua execução interrompida 20 cm abaixo das vigas e/ou lajes. Esse espaço deverá ser preenchido quando o painel superior se encontrar na mesma altura. O preenchimento desse espaço poderá ser feito : usando-se argamassa com expensor com altura de 3 cm, aproximadamente; cunhas de concreto pré-fabricados, com altura de 8 cm ou tijolos maciços inclinados ou cortados em diagonal, não sendo permitidas inclinações diferentes num mesmo painel;
- As colunas que fizerem amarração com alvenarias deverão ser chapiscadas para melhor aderência e ter esperas de ferro colocadas durante a concretagem;
- Sobre os vãos de esquadrias e passagens, serão colocadas ou moldadas vergas de concreto armado, com apoio mínimo de 30 cm nas extremidades e altura mínima de 10 cm, sendo que as vergas dos vãos maiores do que 2,40 m serão calculadas como vigas;
- Sob os vãos de esquadrias serão colocadas ou moldadas contravergas de concreto **armado, com apoio mínimo de 30 cm nas extremidades e altura mínima de 10 cm**; a falta de contravergas acarretará o aparecimento de trincas na alvenaria e no revestimento;
- Os parapeitos, platibandas, guarda-corpos, muros, e paredes não cunhadas, deverão ter cintas de concreto estrutural com dimensões definidas no Projeto;
- Devem ser construídos coxins de concreto sob os apoios de vigas em paredes de tijolos, com a finalidade de distribuição de cargas;
- Para lajes de concreto apoiados diretamente na alvenaria, deverá ser prevista uma cinta de concreto armado com seção mínima de 11 x 11 cm, a ser construída no respaldo, juntamente com a laje.

As alvenarias recém terminadas deverão ser mantidas ao abrigo das chuvas.

Quando a temperatura se mostrar elevada e a umidade muito baixa, proceder-se-á a frequentes molhagens, com a finalidade de evitar a brusca evaporação.

Recomendar-se-á o não assentamento de tijolos encharcados ou sob a ação direta de chuvas, para evitar a reação de eventuais sulfatos dos tijolos com os álcalis do cimento, dando lugar a indesejáveis eflorescências.

As fiadas serão niveladas, alinhadas e aprumadas perfeitamente. As juntas terão a espessura máxima de 15 mm e serão rebaixadas à legra ou à ponta de colher, para que o emboco adira fortemente à parede.

Não será permitida a colocação de tijolos com furos voltados no sentido de espessura das paredes.

Para fixação de batentes e rodapés serão empregados marcos metálicos ou madeira de lei, chanfrados e pintados com impermeabilizantes.

Serão colocados na alvenaria tacos de madeira de peroba ou similar, para fixação de esquadrias, guarnições e rodapés.

Para a perfeita aderência nos casos de justaposição de alvenaria de tijolos e superfícies de concretos, estas deverão ser chapiscadas.

Todos os parapeitos, platibandas e paredes baixas de alvenarias deverão ser respaldados com cinta de concreto armado.

Além do chapisco, a perfeita união entre a alvenaria e os pilares de concreto armado será garantida também com “esperas” de ferro redondo, colocadas antes da concretagem.

Os vãos de portas e janelas deverão levar vergas de concreto armado.

As paredes de vedação, sem função estrutural, sofrerão um apertão contra as lajes do teto, através de fiada de alvenaria de tijolos, dispostos obliquamente. Esse ajuste só poderá ser executado depois de decorridos 8 dias de conclusão de cada trecho de parede.

As percintas, sob os vãos das janelas, terão a função de distribuir uniformemente as cargas concentradas sobre a alvenaria inferior. A falta dessa percinta acarretará trincas na alvenaria e no revestimento.

As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralharia serão executadas obrigatoriamente com tijolos maciços.

## ALVENARIA DE ELEMENTOS VAZADOS

- DE CONCRETO

A execução dos painéis de elementos vazados de concreto será procedida com particular cuidado e perfeição, por profissionais especializados nesse serviço.

Para o assentamento dos blocos será empregada a argamassa do tipo traço volumétrico 1:4 (cimento e areia).

Os elementos vazados serão cuidadosamente assentados a fio de prumo.

As fiadas serão perfeitamente retas e niveladas com o uso de nível de bolha.

A primeira fiada deverá receber, por baixo do leito de argamassa, uma demão de emulsão de asfalto.

Os elementos vazados serão assentes em reticulado, salvo especificação em contrário, com as juntas verticais das diferentes fiadas na mesma prumada.

Não será tolerada qualquer torção, desnível ou desaprumo dos elementos vazados, nem qualquer sinuosidade nas juntas verticais ou horizontais.

Juntas de dilatação, onde convenientemente, serão tomadas com material apropriado (asfalto, mastique betuminoso, lã de vidro ou neoprene).

As juntas serão cavadas a ponta de colher ou com ferro especial, antes da pega da argamassa e na profundidade suficiente para que, depois do rejuntamento, fiquem expostas e vivas as arestas dos elementos vazados.

Posteriormente, serão as juntas tomadas com pasta de cimento branco ou comum e ligeiramente rebaixadas ou cortadas com legra ou ferro de rejuntar, e alisadas de modo a apresentarem sulcos contínuos, em meia cana, e de pequena profundidade.

As juntas, salvo indicação em contrário, terão espessura uniforme, mínima de 6 mm.

- DE CERÂMICA

Na execução da alvenaria de tijolos especiais, adota-se o disposto no item anterior, no que for aplicável ao caso.

Para o assentamento dos tijolos será utilizada a argamassa do tipo traço volumétrico 1:2:5 (cimento, cal em pasta, areia), com emprego de areia média.

As fiadas serão executadas perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas.

Caso os tijolos apresentem pequenas diferenças de dimensão, a parede será aprumada numa das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, em operação denominada faceamento. Em se tratando de paredes perimetrais, salvo indicação em contrário da FISCALIZAÇÃO, o faceamento será sempre pelo lado externo.

A fim de prevenir dificuldades de limpeza ou danificação das peças, cuidar-se-á de remover, antes do seu endurecimento, toda a argamassa que venha a salpicar a superfície dos tijolos ou extravasar das juntas.

As juntas, salvo indicação em contrário, terão espessura uniforme de 7 mm.

Posteriormente, serão as juntas tomadas com pasta de cimento Portland, comum ou branco, e alisadas de modo a apresentarem sulcos contínuos, de pequena profundidade.

As juntas serão rebaixadas uniformemente de 1 cm, através da utilização de gabaritos, antes da pega da argamassa.

Na execução de cintas e de vergas, o concreto não aparecerá na fachada, devendo estas peças serem recuadas cerca de ½ tijolo.

As faces visíveis dos tijolos deverão ser limpas antes da secagem da argamassa de assentamento.

Os tijolos somente poderão ser empregados depois de bem molhados.

Os tijolos empregados serão de uma só massa, de faces planas, moldagem perfeita, antes definidas, textura homogênea, resistência, devendo ainda satisfazer a Norma EB-20 da ABNT.

Deverão ser submetidas a amostragem de cada lote à FISCALIZAÇÃO, com vistas a aprovação para uso.

Para perfeita aderência dos tijolos, as superfícies de concreto a que se deixam justapostas, serão chapiscadas todas as partes destinadas a ficar em contato com aquelas, inclusive a face inferior das vigas.

#### 4.9.2. Cobertura

##### COBERTURA COM TELHA CERÂMICA TIPO CANAL

São fabricadas em pequenas olarias ou em instalações industriais, a partir da mistura de argilas, tendo suas características ligadas ao tipo de material de origem e ao tipo e duração do cozimento utilizado.

Normalmente, são fornecidas em dois tipos: as inferiores, canais, são diferentes na forma e na geometria das superiores, capas. Entretanto, podem ser fornecidas sem distinção entre capas e canais.

Pesam, em média, 50 cm de comprimento, o que lhes confere um consumo médio de 31 unidades/m<sup>2</sup>, sem acréscimo de perdas.

##### Quadro 4.4. Caimentos Mínimos Aceitáveis

Tipo da Telha Cerâmica	Inclinação Mínima Aceitável
CANAL	25 %

A execução da cobertura (madeiramento e telhamento) obedecerá a projetos e detalhes fornecimento pelo CONTRATANTE ou, na falta deles, a projeto específico, elaboração pela CONTRATADA, porém sujeito a prévia autorização do CONTRATANTE.

A madeira a ser utilizada deverá obedecer às exigências das normas pertinentes da ABNT.

O projeto de telhamento obedecerá a NBR-6120 (NB-5) e NBR-6123 (NB-599), no que for aplicável ao caso. Toda a estrutura receberá, salvo especificação em contrário, tratamento com produto à base de resinas sintéticas, pentaclorofenol e naftanato de ferro, combinados com agentes plásticos repelentes de água, de fácil aplicação à brocha, pistola ou por imersão.

O trespasse para as telhas canal sem encaixe de montagem, será de 10 cm.

As cumeeiras deverão ser protegidas contra a entrada de água pela superposição de telhas com sua parte côncava voltada para baixo.

Todas as concordâncias de telhados com paredes serão guarnecidas por rufos, quer horizontais, que acompanhando a inclinação da cobertura, conforme definido nos projetos.

Os rufos poderão ser metálicos ou constituídos por saliências de concreto embutidos no paramento vertical e não solidários com as telhas.

Na hipótese da utilização de rufo de concreto, este deverá ser devidamente impermeabilizado.

Os rufos deverão ter dimensões suficientes para recobrir com folga a interseção das telhas com a platibanda. Sob os rufos, ao longo das telhas, haverá sempre o cuidado de se deixar, junto ao paramento vertical, um topo da telha e não uma cava.

As espessuras e dimensões dos rufos serão indicadas, nos desenhos para cada caso particular.

## ARMAZENAGEM

A armazenagem deve ser feita o mais breve possível após a descarga, em galpão coberto, seco e arejado. As telhas devem ser armazenadas de modo a manter o maior contato possível em posição vertical. No caso de empilhamento horizontal ou necessidade de armazenar pilhas mais altas, use calços intermediários e deixe espaço entre as pilhas para passagem do pessoal.

### 4.9.3. Esquadrias

As esquadrias poderão ser de 2 tipos:

#### ESQUADRIAS METÁLICAS

As esquadrias metálicas para portas, janelas, armários, guinches, guarnições, peitoris, etc., deverão obedecer rigorosamente às indicações dos respectivos desenhos e o adiante especificado.

Todos os trabalhos de serralharia comum ou especial serão realizados com a maior perfeição, mediante emprego de mão-de-obra especializada, de primeira qualidade.

O material a empregar, aço ou ferro, deverá ser novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.

Caberá à CONTRATADA elaborar, com base nas pranchas do projeto, os desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Só poderão ser utilizados perfis de materiais idênticos aos indicados nos desenhos e às amostras apresentadas pela CONTRATADA e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

As esquadrias só poderão ser assentadas, depois de vistoriadas pela SUPERVISÃO.

Todas as esquadrias, uma vez armadas, serão marcadas com clareza, de modo a permitir a fácil identificação e assentamento nos respectivos locais de construção.

Caberá à CONTRATADA assentar as esquadrias nos vãos e locais apropriados, inclusive selar os respectivos chumbadores e marcos.

Quando, por acaso, não houver nos desenhos do projeto indicações suficientemente claras, relativamente à localização dos punhos de janelas basculantes, deverá a CONTRATADA dirigir-se à FISCALIZAÇÃO, com a necessária antecedência, solicitando todos os esclarecimentos a respeito.

Caberá à CONTRATADA inteira responsabilidade pelo prumo e nível das esquadrias e pelo seu funcionamento perfeito, depois de definitivamente fixadas.

As esquadrias não serão jamais forçadas quando, porventura, fora do esquadro.

Os chumbadores serão solidamente fixados à alvenaria ou ao concreto, com argamassa, a qual será firmemente socada nos respectivos furos.

Deverá haver especial cuidado para que as armações não sofram qualquer distorção, quando parafusadas aos chumbadores e/ou aos marcos.

As partes móveis das esquadrias serão dotadas de pingadeiras tanto no sentido horizontal quanto no sentido vertical, de forma a garantir perfeita estanqueidade, evitando, dessa forma, penetração de água de chuva.

Os caixilhos metálicos, destinados a envidraçamento, obedecerão às disposições construtivas integradas na norma ABNT-NBR-7199 (NB-226).

Todos os vãos envidraçados das esquadrias, de aço ou ferro, serão submetidos à prova de estanqueidade, por meio de jato d'água sob pressão.

O assentamento das chapas de vidro será efetuado com o emprego dos seguintes dispositivos:

Baguetes, confeccionados com o mesmo material do caixilho, associados com calafetador de base de elastômero, de preferência silicone, que apresente aderência com o vidro e a liga metálica.

Gaxetas de compressão, em perfil rígido de elastômero, de preferência neoprene, dotadas de tiras de enchimento.

Quando do emprego de baguetes associadas com calafetador, às chapas de vidro ficarão assentes em calços de elastômero, de preferência neoprene, obedecendo quanto às características, dimensões e posicionamento ao disposto na norma ABNT-NBR-7199 (NB-226). Os quadros serão perfeitamente esquadriados, terão os ângulos ou linhas de emenda soldados, bem esmerilhados ou limados, de modo a desaparecerem as rebarbas e saliências de solda.

Todos os furos dos rebites ou dos parafusos serão escareados e as asperezas limadas. Os furos realizados no canteiro de obra serão executados com broca ou máquina de furar, sendo vedado o emprego de furadores (punção).

As pequenas diferenças entre os furos de peças a rebitar ou a aparafusar, desde que não perceptíveis, poderão ser corrigidas com broca ou raqueta, sendo, porém, terminantemente vedado forçar a coincidência dos orifícios ou empregar lima redonda.

Todas as junções terão pontos de amarração intermediários espaços de, no máximo, 100 mm, bem como nas extremidades.

Todas as peças desmontáveis serão fixadas com parafusos de latão amarelo, quando se destinarem à pintura, ou de latão cromado ou niqueladas, em caso contrário.

A confecção dos perfilados será esmerada, de forma a se obterem seções padronizadas e de medidas rigorosamente iguais.

Os perfilados deverão assegurar à esquadria estanqueidade absoluta.

Na fabricação das esquadrias, não se admitirá o emprego de elementos compostos obtidos pela junção por solda ou outro meio qualquer de perfis singelos.

Os perfis e as chapas empregadas na confecção dos perfilados serão submetidos a tratamento preliminar antioxidante.

Os perfis utilizados deverão estar limpos, desempenadas, sem nenhum defeito de fabricação e deverão conferir à esquadria, uma perfeita estanqueidade. As soldas utilizadas deverão ser bem esmerilhadas, de modo a não apresentarem saliências e rebarbas. Os caixilhos, batentes e perfis utilizados deverão receber tratamento anti-oxidante e duas demãos de pintura de acabamento. As portas de ferro poderão ser dos seguintes tipos: porta de ferro lisa, de ocorrer; porta de ferro com corpo em tela, de correr; porta de ferro lisa, de abrir, com 2 folhas.

Para todos os tipos de portas de ferro, o processo de assentamento dos batentes, consistirá, basicamente, em:

- Locação do batente, nivelando com prumo;
- Fixação do batente no vão da esquadria, utilizando-se chumbadores presos com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

A porta tipo caixilho será fixada no batente, utilizando-se as dobradiças, e só então será colocada a fechadura na lateral da esquadria.

Para o assentamento das portas, deverão ser tomados os seguintes cuidados:

- Verificação do nível do piso;
- Verificação das dimensões dos vãos;
- Verificação das folgas necessárias para o assentamento em todo o perímetro da porta;
- Verificação qualidade da pintura anti-oxidante das portas.

## ESQUADRIAS DE MADEIRA

As esquadrias de madeira, portas, janelas, armários, balcões, guichês, guarnições, peitoris, etc., deverão obedecer rigorosamente às indicações dos respectivos desenhos e o adiante especificado.

Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos.

O revestimento final das portas será especificado para caso particular.

Os marcos de madeira serão fixados aos tacos, por intermédio de parafusos do tipo EC-latão, de 6 x 2¼" (nomenclatura da Norma ABNT NB-45). Serão empregados 8 parafusos, no mínimo, por guarnição comum. Os arremates das guarnições, com rodapés e/ou revestimentos de paredes adjacentes merecerão, da parte da CONTRATADA, cuidados especiais. Sempre

que necessário tais arremates serão objeto de desenhos de detalhes, os quais serão submetidos à prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

Os caixilhos de madeira destinados a envidraçamento obedecerão às disposições construtivas integradas na norma ABNT-NBR-7199 (NB-226).

Todos os vãos envidraçados, expostos às intempéries, serão submetidos à prova de estanqueidade por meio de jato d'água sob pressão.

O assentamento das chapas de vidro será efetuado com o emprego de um dos seguintes dispositivos:

- Baguetes de madeira associados com calafetador de base de elastômero de preferência silicone, que apresente aderência com o vidro e a madeira;
- Gaxetas de compressão, em perfil rígido de elastômero, de preferência neoprene, dotadas de tira de enchimento;
- Baguetes de madeira e gaxetas de elastômero.

Quando do emprego de baguetes associados com calafetador, às chapas de vidro ficarão assentes em calços de elastômero, de preferência neoprene, obedecendo quanto às características, dimensões e posicionamento ao disposto na NBR-7199 (NB-226).

Não será permitido o uso de madeira compensada em portas externas.

Os parafusos a serem empregados nos marcos deverão ter as cabeças embutidas, se for o caso, dando-lhes o devido acabamento com o enchimento sobre as cabeças por meio de um fragmento da mesma madeira, lixado, permitindo continuidade da superfície.

Os marcos serão de madeira de lei aparelhada.

Nas portas internas, a largura dos marcos será sempre igual à espessura da parede.

Os marcos com acabamento para pintura serão protegidos com uma demão de óleo de linhaça e só serão colocados após a conclusão das alvenarias que os recebem.

As guarnições serão de madeira de lei, molduradas e aparelhadas.

Devem-se usar guarnições da mesma madeira empregada nas esquadrias com acabamento para cera.

As folhas podem ser maciças, de almofadas, compensadas ou tipo calha, conforme especificado no projeto.

As dimensões dos marcos, guarnições, portas, janelas, etc., deverão obedecer rigorosamente aos desenhos do projeto.

#### FECHADURAS E DOBRADIÇAS

Toda a ferragem para esquadrias será de latão com partes de aço ou ferro niquelado ou cromado, polido ou fosco. As peças deverão ser novas e estar em perfeitas condições de funcionamento. As dimensões e tipos serão definidos no projeto ou pela Fiscalização.

As dobradiças serão de aço inoxidável ou latão, devendo cada folha ter no mínimo três pares, fixadas com parafusos inoxidáveis de boa qualidade e dimensões adequadas para suportar o peso na esquadria.

As fechaduras, quando não especificado no Projeto, deverão ser com miolo cilíndrico. Os trincos, testeiras, espelhos e maçanetas serão de aço inoxidável.

As portas de alumínio terão fechaduras de alumínio.

O fornecimento dos materiais será regulamentado pelas normas ABNT pertinentes listadas na especificação SQ-01.

A colocação das ferragens deverá ser perfeita, de forma que estas fiquem bem encaixadas, não sendo tolerado esforços nem folgas para ajuste. As maçanetas, quando não indicado no Projeto, serão localizadas a 1,05 m de altura do piso acabado e afastadas do batente com espaço suficiente para o fácil manuseio. As hastes de comando deverão ficar sempre ocultas, ficando aparente apenas os punhos de comando, a 1,60 m acima do piso acabado.

Deverão ser verificadas pela FISCALIZAÇÃO a qualidade, acabamento e o perfeito assentamento da ferragens das esquadrias.

#### 4.9.4. Revestimentos de Paredes e Tetos

##### ARGAMASSA

Deverão ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-231 (NBR-72000), além do abaixo especificado.

Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, nivelados e arestas bem vivas, não sendo tolerada qualquer ondulação.

A superfície da base para as diversas argamassas deverá ser bastante regular para que possa ser aplicada em espessura uniforme.

A superfície a revestir deverá ser limpa, livre de pó, graxas, óleos ou resíduos orgânicos.

Os revestimentos de argamassa salvo indicação em contrário, serão constituídos, no mínimo por duas camadas superpostas, contínuas e uniformes, o emboco aplicado sobre a superfície a revestir e o reboco, aplicado sobre o emboco.

A superfície para aplicação da argamassa deverá ser áspera.

A guisa de pré-tratamento e com o objetivo de melhorar a aderência do emboco, será aplicada sobre a superfície a revestir uma camada irregular de argamassa forte, o chapisco.

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

O revestimento só poderá ser aplicado, depois de decorridos 24 horas, no mínimo, da aplicação do chapisco.

As superfícies impróprias para base de revestimento (por exemplo, partes em madeira ou em ferro), deverão ser cobertas com um suporte de revestimento (tela de arame, etc.).

Para garantir a estabilidade do paramento, a argamassa do emboco terá maior resistência que a do reboco. Esta diminuição da resistência não deve ser interrompida, como seria o caso, por exemplo, de duas camadas mais resistentes estarem separadas por uma menos resistente ou vice-versa.

As argamassas para as camadas individuais de revestimento deverão ter espessuras uniformes e serem cuidadosamente espalhadas.

Os revestimentos com argamassa de cal e/ou cimento deverão ser conservados úmidos até a completa pega das argamassas, visto que a secagem rápida prejudicará a cura.

A mescla das argamassas será isenta de pedriscos e materiais estranhos.

## CHAPISCO COMUM

O chapisco comum será executado com argamassa no traço volumétrico 1:3 (cimento e areia) empregando-se areia grossa, ou seja, de 3 até 5 mm de diâmetro, com predominância de grãos com diâmetro de 5 mm.

Para aplicação do chapisco, a base deverá estar limpa, livre de quaisquer materiais que prejudiquem a aderência do chapisco à base. A depender das condições locais, em caso de elevada temperatura ou aeração intensa, a base revestida deverá sofrer processo de cura, através do umedecimento da base, em intervalos de tempo estabelecidos pela Fiscalização. O chapisco, após aplicado na base, terá espessura máxima de 5 cm e deverá apresentar superfície irregular e descontínua.

## MASSA ÚNICA

A execução da massa única será regulamentada pela NBR 7200 – “Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento”, da ABNT.

Deverá ser executado com argamassa mista de cimento, areia e arenoso, no traço 1:2:6, em volume, com consistência adequada ao processo de aplicação.

Quando especificados produtos impermeabilizantes ou aditivos, estes podem ser adicionados na argamassa, na proporção indicada pelo fabricante do produto.

A base que irá receber a massa única deverá apresentar-se regular, sem furos, depressões, rasgos, saliências. O revestimento terá espessura máxima de 2,5 cm e deverá aderir ao chapisco da base ou diretamente à base a ser revestida. A regularização da superfície deve ser feita com régua. A argamassa que cair da base durante o emassamento não poderá ser reutilizada. A superfície acabada deve estar plana, com as arestas definidas e retilíneas. A massa deve ser aplicada depois da colocação de peitorís, aduelas, marcos e antes de alizares e rodapés.

A massa única será a camada de revestimento, aplicada sobre o chapisco, nivelada e acabada, pronta para receber pintura.

A massa única externa não poderão ser executados quando a superfície estiver sujeita a molhadura por chuvas e sem adequadas proteção.

Na eventualidade da ocorrência de temperaturas elevadas, os rebocos externos, executados em uma jornada de trabalho terão as suas superfícies molhadas ao término dos trabalhos.

Os embocos e rebocos (massa única) internos e externos de paredes de alvenaria, ao nível do solo, serão executados com argamassa no traço 1:3 de cimento e areia com adição de aditivo impermeabilizante adequado, até a altura e demais recomendações constantes nos desenhos.

#### 4.9.5. Revestimentos de Pisos / Arremates

As pavimentações só poderão ser executadas após o assentamento das canalizações que devem passar sob elas, bem como, se for o caso, depois de completado o sistema de drenagem.

Para efeito destas Especificações, as camadas que constituem os pavimentos serão designadas por subleito, sub-base, base e pavimento ou pavimentação.

As pavimentações de áreas destinadas à lavagem ou sujeitas a chuvas terão o caimento necessário para o perfeito e rápido escoamento da água para os ralos. A declividade não será inferior a 0,5% (meio por cento).

As superfícies que levarem pavimentação deverão ser devidamente niveladas e compactadas.

#### LASTRO OU CONTRAPISO

Para efeito destas especificações, entende-se por lastro a camada de concreto executada sob a área coberta, inclusive espessura das paredes, e destinadas a evitar a penetração de água nas edificações, especialmente por via capilar. Obedecerá ao disposto na NB-279 da ABNT.

O concreto será lançado sobre base ou terreno, que deverão se apresentar compactados e regularizados, perfeitamente nivelados e umedecidos.

O lastro será constituído por concreto no traço volumétrico 1:2:4 (cimento, areia e brita), ao qual será adicionado à água de amassamento, um plastificante líquido de efeito físico-químico para aumentar a estanqueidade do produto, com redução da capilaridade. A espessura do lastro será de no mínimo 6 cm.

A dosagem do plastificante variará entre 0,2% e 0,5% do peso do cimento.

De preferência, a concretagem com emprego de plastificante será efetuada em operação contínua e ininterrupta.

Na hipótese de não ser possível, proceder-se-á a elaboração de um plano de trabalho, de forma a localizarem-se as juntas de concretagem em posições que não afetem as características de impermeabilidade que a obra deverá apresentar.

Como medida de ordem geral, proceder-se-á, após o início da pega e antes que o concreto endureça demasiadamente, o enérgico escovamento da superfície, até que os grãos do agregado graúdo se tornem aparentes pela remoção de película de qualidade inferior que aí costuma se formar.

Antes do lançamento do novo concreto, a superfície da camada endurecida será limpa e molhada.

### PISO CIMENTADO, ALISADO

Os cimentados levarão acabamento liso ou áspero, conforme especificado nos desenhos.

A execução dos cimentados, sempre que possível, serão obtidos pelo simples sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento do próprio concreto da base, quando este ainda estiver plástico.

Quando for de todo impossível a execução dos cimentados e respectiva base numa só operação, será a superfície de base perfeitamente limpa e abundantemente lavada no momento do lançamento do cimentado, o qual deverá ser inteiramente constituído por uma camada de argamassa com traço 1:3 (cimento e areia).

A superfície dos cimentados, salva quando expressamente especificado de modo diverso, será dividida em painéis, através de sulcos profundos ou por juntas que atinjam a base de concreto.

Os painéis não poderão ter lado com dimensão superior a 2,0 m.

A disposição das juntas obedecerá a desenho simples, devendo ser evitado cruzamento em ângulos agudos e juntas alternadas.

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

Os cimentados terão espessura de cerca de 2,0 cm, a qual não poderá ser em nenhum ponto, inferior a 1,0 cm.

#### 4.9.6. Pintura

Os serviços de pintura deverão ser executados com rigoroso esmero, por profissionais de comprovada competência de acordo com a melhor técnica existente para serviços desta natureza.

Deverão ser evitados escorrimentos ou salpicos nas superfícies não destinadas à pintura (pisos, aparelhos, etc.); os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Nas esquadrias em geral, deverão ser removidos ou protegidos com papel colante, os espelhos, fechos, rosetas, puxadores, etc., antes do início dos serviços de pintura, devendo os topos superior e inferior das mesmas ser fixados com uma demão de tinta em uso.

Toda vez que uma superfície tiver sido lixada, esta será cuidadosamente limpa com uma escova e, depois, com um pano seco, para remover todo o pó, antes de aplicar a demão seguinte.

Toda superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho (fosco semifosco e brilhante).

As tintas de acabamento deverão ir para o local de seu emprego em embalagens originais, litografadas ou rotuladas com a marca do fabricante e o nome do material. Todas as latas deverão levar intactos os selos e os pontos de solda.

Não será permitida a preparação de tintas de acabamento na obra, assim como não será tolerado o emprego de qualquer substância ou ingredientes nas tintas originais.

Se for necessário afinar as tintas, isso só será feito com o solvente do fabricante das marcas empregadas, de acordo com a dosagem por ele indicada. Nos intervalos de seu emprego, os pincéis, brochas e trinças deverão ficar mergulhados em aguarrás.

Os cômodos e peças pintadas deverão ser cuidadosamente conservados pela CONTRATADA, que deverá tomar todas as precauções e medidas para sua proteção. Antes da entrega das obras, deverão ser reparados pela CONTRATADA todos os defeitos que os tenham produzido, ainda que esse reparo importe a renovação integral da pintura de um ou mais compartimentos.

Todas as superfícies a pintar deverão ser cuidadosamente limpas e preparadas para o tipo de pintura especificada.

## A BASE DE ÓLEO SEM MASSA CORRIDA

- Lixamento e limpeza a seco das superfícies a serem pintadas;
- Uma demão de “primer” para massa a óleo;
- Aplicação da massa corrida em camadas finas e sucessivas, para corrigir irregularidades da superfície a ser emassada;
- Três demãos de tinta de acabamento, com retoques de massa antes da segunda demão, respeitando-se as recomendações do fabricante.

## A BASE DE LÁTEX - PVA COM MASSA CORRIDA

- Lixamento e limpeza a seco da superfície a ser pintada;
- Aplicação de massa corrida em camadas finas e sucessivas, com intervalo de quatro horas;
- Lixamento e limpeza a seco;
- Uma demão de fundo adequado para acabamento a óleo;
- Uma demão de impermeabilizante.

## CONSERVADO P/ TINTA À BASE DE CIMENTO E CAL HIDRATADA

Consiste na aplicação de conservado P, tinta a base de cimento e pasta de cal sobre superfície limpa, seca, isenta de poeira, gordura, mofo.

Quando se usa a pasta de cal, recomenda-se a proporção a dosagem de 1:1 de cal e água, em massa. Se a superfície for absorvente, deve-se adicionar pequena quantidade de óleo de linhaça à pasta destinada a primeira demão.

A proporção conservado P e tinta a base de cimento/água deverá obedecer as instruções do fabricante.

Cada demão de conservado, tinta a base de cimento e pasta de cal deve ser aplicada somente após a secagem da demão anterior.

Depois da aplicação da demão nas superfícies de parede, madeira ou ferro, a parte pintada deverá ser cuidadosamente emassada e lixada, quando houver indicação em projeto, recebendo em seguida, a pintura com as tintas especificadas, no número mínimo de três demãos.

O número de demãos deverá ser o necessário para obter-se uma pintura de tonalidade uniforme.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a anterior estiver perfeitamente seca. O tempo mínimo de intervalo entre duas demãos será de 24 horas em tempo seco e 48 horas em tempo úmido.

#### PINTURA SOBRE MADEIRA

- Lixamento e limpeza a seco das superfícies a serem pintadas;
- Uma demão de tinta de fundo para impermeabilização;
- Uma demão de massa corrida à base de óleo;
- Lixamento a seco e limpeza do pó;
- Três demãos de tinta de acabamento, com retoques de massa antes da segunda demão, respeitando-se as recomendações do fabricante.

#### PINTURA EM METAL

As superfícies em metal deverão ser preparadas principalmente para eliminar resíduos de graxa, óleos e ferrugem. Devendo-se utilizar abrasão manual ou mecânica, limpeza por chama, ou jato de areia.

Os tipo de pintura em metal, aqui especificados constituem-se em:

- Tinta a óleo;
- Tinta esmalte;
- Tinta grafite.

Antes do acabamento final com a tinta especificada a peça deverá receber aplicação de base anti-corrosiva.

A peça metálica deve ser lixada antes de se fazer a aplicação da base anti-corrosiva.

Após a aplicação da base será aplicada a tinta de acabamento óleo /esmalte/ grafite em duas demãos, seguindo as instruções do fabricante das tintas.

A peça pronta deve estar com a camada de tinta a óleo / esmalte / grafite, uniforme, sem falhas.

Nas pinturas de ferro, a demão de zarcão ou tinta primária deverá formar uma película resistente, elástica, sem solução de continuidade e inalterável sob a ação de agentes estranhos. As esquadrias de ferro que vierem de fábrica com uma única demão serão objeto de outra demão de zarcão como reforço.

## PINTURA EM PAREDES E TETOS

As superfícies deverão ser lixadas antes de ser feito o emassamento, para a correção das falhas da parede ou teto a serem pintados.

Os tipos de pintura em paredes e tetos, aqui especificados, constituem-se em:

- Tinta acrílica;
- Tinta PVA látex;
- Tinta à óleo;
- Tinta à base de epóxi;
- Silicone;
- Conservado P;
- Tinta à base de cimento;
- Tinta à base de cal hidratada.

## PINTURA EM PISO CIMENTADO

A superfície deverá estar limpa, enxuta de gordura, isenta de partes soltas ou sabão, proveniente da limpeza anterior.

Os pisos cimentados podem ser pintados com tinta Novacor ou similar.

O piso deve ser lixado tornando-se poroso e a tinta será aplicada em duas demãos, observado o tempo de secagem da primeira demão, de acordo com instrução do fabricante.

### 4.9.7. Limpeza da Obra

Após encerradas as obras, as mesmas deverão ser mantidas limpas e bem acabadas até seu recebimento provisório pela FISCALIZAÇÃO.

Devem ser observados entre outros os seguintes pontos:

- Nas áreas externas dos prédios da estação será providenciada a remoção de todos os entulhos existente;
- Deverão ser drenadas todas as áreas que facilitem a estagnação das águas pluviais, e protegidas as passíveis de erosão, em decorrência das obras realizadas.

## CONTROLE

No geral, os serviços executados, não aceitos pela FISCALIZAÇÃO, devido à má qualidade e acabamentos ruins, serão refeitos, às expensas do CONSTRUTOR, sem ônus para a CONTRATANTE.

## PAREDES E PAINÉIS

Será feito controle geométrico para verificação de dimensões, eixos e alinhamento, além de controle por apreciação visual, no que tange ao acabamento do serviço.

## COBERTURA

As telhas cerâmicas deverão possuir, na sua face interna, a gravação do seu fabricante em baixo relevo com o nome e a cidade de origem.

As telhas deverão ter sonoridade firmemente aguda, quando submetidas ao toque e possuirão aspecto visual uniforme, quanto a queima.

Não poderão apresentar defeitos de fabricação como fissuras ou arestas imperfeitas.

Não serão aceitas telhas cerâmicas com arestas desalinhadas, quebradiças ou quebradas, salvo em pequenas quantidades que não sejam representativas nem comprometam o lote objeto do fornecimento.

Deverão ser impermeáveis não podendo apresentar gotejamentos ou vazamentos quando umedecidas.

Deverão ser verificados geometricamente a inclinação da cobertura, o alinhamento e a fixação das telhas.

## ENSAIOS

Antes da aquisição de telhas cerâmicas, a Contratada providenciará os seguintes testes a serem realizados em amostras nos laboratórios considerados capacitados para a emissão de certificado de qualidade, a saber:

- Determinação da Absorção de Água – NBR 8947
- Ensaio de Impermeabilidade – NBR 8948
- Determinação da Carga de Ruptura a Flexão – NBR 6462 e NBR 9602

## REVESTIMENTOS DE PISOS/ARREMATES

Após a execução dos assentamentos, deverão ser verificados os alinhamentos, declividades especificadas, integridade das peças e a limpeza de resíduos de argamassa de assentamento e rejuntamento.

### Pintura

Deverão ser observados pela FISCALIZAÇÃO, os defeitos das pinturas executadas, devido à má qualidade das tintas ou vernizes, má aplicação da pintura e/ou má preparação das superfícies a serem revestidas.

As causas dos defeitos mais comuns poderão ser as seguintes:

- Diluição demasiada da tinta;
- Tinta muito grossa;
- Aplicação de camada antes da secagem da camada anterior, provocando deformações na superfície pintada;
- Uso inadequado de solventes;
- Má preparação da superfície, causando descascamentos prematuros e falta de adesão.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

### Paredes e Painéis

Os serviços serão medidos em metro quadrado, pela área executada, conforme dimensões do projeto, estão incluso neste preço os equipamentos, transporte e deslocamento ao longo da obra.

### COBERTURA

Os serviços de telhamento serão medidos pelas áreas desenvolvidas, efetivamente executadas, em metro quadrado, conforme dimensões do projeto.

Os serviços de madeiramento serão medidos pelas áreas de projeção horizontal (área delimitada pelas linhas de projeção do telhado), em metro quadrado, conforme dimensões do projeto.

## ESQUADRIAS

Serão medidas as esquadrias entregues, assentadas e aceitas pela Fiscalização, completas, incluído todos os acessórios e ferragens, conforme as indicações constantes em Planilha Orçamentária.

## REVESTIMENTOS DE PAREDES E TETO

### Argamassas

Para fins de pagamento efetivamente, a unidade de medição dos emboços / rebocos será o metro quadrado real executado, descontando-se todos os vãos livres tais como, portas, janelas, aberturas, etc., independente de suas áreas. Serão medidos separadamente: chapisco, emboços / reboco e revestimento com argamassas pré-fabricadas.

## REVESTIMENTOS DE PISOS E ARREMATES

Os serviços serão medidos pela área executada, em metro quadrado, conforme dimensões do projeto. As juntas não serão objeto de medição em separado.

## PINTURA

Os serviços serão medidos pela área executada, em metro quadrado, conforme dimensões do projeto.

Os serviços de lixamento e raspagem para preparação das superfícies, antes da aplicação da tinta, assim como o lixamento dos emassamentos, estão considerados nos preços unitários, não sendo objeto de medição em separado.

## LIMPEZA

Os serviços devem ser medidos levando-se em consideração os seguintes itens:

Para a limpeza completa de toda sujeira, em metro quadrado de área efetivamente trabalhada, e o transporte horizontal do entulho em carrinho de mão até o basculante e deste para o destino final especificado pela fiscalização.

## PAGAMENTO

Os serviços executados, devem ser pagos, mediante medição, aprovada pela Fiscalização, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação

integral para todas as operações, transporte de acordo com as distâncias pré-estabelecidas na planilha de Contrato, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

## ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO – PRESSURIZAÇÃO

### Hidráulico

O sistema de distribuição se dará através de uma estação de bombeamento (EP - 08), que, irá promover a energia necessária para recalcar água, que será captada do Canal CP 3 existente para o Sistema Parcelar, possibilitando a irrigação.

A unidade propulsora, é composta por 03 conjuntos moto-bomba, com o objetivo de otimizar a distribuição hídrica quando a demanda do projeto não exigir a adução da vazão máxima. De outra forma, os conjuntos moto-bombas, funcionando simultaneamente, serão capaz de atender ao sistema projetado, quando a demanda máxima for requerida.

Foram selecionados 03 conjuntos moto-bombas, com capacidade individual para atender à metade da demanda hídrica e fornecer a pressão necessária ao bom funcionamento do projeto e mais um de reserva.

O controle de funcionamento se fará através de chave de partida elétrica. Este equipamento deverá ser capaz de acionar 2 motores trifásicos, montado em armário metálico e deve ser instalado em local seco e seguro.

Esta chave deverá vir composta de soft starter, inversor de frequência, amperímetro, voltímetro, horímetro, proteção contra falta de fase, proteção contra sobre e sub corrente, proteção contra sobre e sub tensão, relé controle de nível, chave de seleção manual/automático. Banco de capacitores 380V para correção de fator de potência de motor, com contator para manobra de capacitores e disjuntor de proteção Contator de 24 V (saída para controlador 24 V) em uma das chaves, a qual terá controle manual ou automático via controlador com saída de 24 VAC.

Incluí também automação para acionamento e desligamento do conjunto moto-bomba via pressostato, além da possibilidade de acionar a bomba em Stand By, quando do defeito de um dos equipamentos.

## CONTROLE OPERACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO

O controle operacional da distribuição da água no sistema de uso coletivo será feito no hidrante instalado na entrada da parcela através da regulagem da válvula de controle hidráulico, e da leitura do hidrômetro. A Válvula de Controle Hidráulico é responsável por regular a pressão de entrada no lote a um valor pré-estabelecido (função redutora), e controlar de fluxo de entrega d'água em cada parcela (função limitadora). A segunda função, controle de fluxo, impede que os lotes extraiam vazões muito acima daquela que foi alocada a cada um deles, evitando o desbalanceamento na distribuição da água.

O hidrômetro permitirá, através de leituras periódicas, calcular o volume de água gasto por cada usuário no período definido pela gerência do perímetro (normalmente um mês) e ratear as despesas condominiais (administração, operação, manutenção e energia) na proporção dos gastos de cada parcela.

O controle operacional deste sistema se fará possível, pela instalação de um painel controlador automático na casa de bombas.

### 4.10. Serviços Complementares

#### APRESENTAÇÃO

Neste item serão apresentados os serviços envolvidos na execução dos diversos serviços complementares, sendo eles: caixas para hidrômetros, válvulas de derivação, retenção, alívio, ventosas, dreno de final de linha, tampões de concreto, dispositivos de proteção (grade de proteção e guarda-corpo) e outros serviços diversos para complementar as unidades e edificações.

#### CODIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS
<b>ES 4.10</b>	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>
4.10.1	CAIXAS DE HIDROMETROS/ VENTOSAS / PROT. DE HIDROMETRO / VÁLVULAS DE RETENÇÃO, ALÍVIO E DRENO DE FIM DE LINHA
4.10.2	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO
4.10.3	TAMPAS, TAMPÕES E GRELHAS
4.10.4	ANCORAGENS

## OBJETIVO

O objetivo deste procedimento é estabelecer indicadores para regulamentar as atividades envolvidas nos serviços complementares.

## REFERÊNCIAS

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ABNT	NBR 6461	BLOCO CERÂMICO PARA ALVENARIA - VERIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO
ABNT	NB 7171	BLOCO CERÂMICO PARA ALVENARIA
ABNT	NBR 6470	DETERMINAÇÃO DA ABSORÇÃO DE ÁGUA
ABNT	NBR 6468	DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA A FLEXÃO

## CONDIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados para os diversos serviços complementares serão executados rigorosamente de acordo com essas Especificações, os projetos e demais elementos neles referidos.

Todos os materiais e mão-de-obra serão fornecidos pela CONTRATADA, salvo disposto em contrário.

Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO todos os trabalhos que não satisfaçam as condições contratuais, ficando a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pelo CONTRATANTE, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

Os materiais a serem empregados deverão ser adequados aos tipos de serviços a serem executados e atenderem às exigências contidas nos projetos e nestas Especificações.

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficientes para execução dos trabalhos.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados ao CONTRATANTE e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhes toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverão ser apropriados a cada serviço, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a integridade das canalizações e redes que possam ser atingidas, outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

Periodicamente será procedida a remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no terreno em decorrência da execução da obra. Este serviço inclui a remoção e transporte dos materiais até os limites das áreas das obras ou até previamente determinados pela FISCALIZAÇÃO.

## CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.10.1. Caixas para Hidrômetros, Válvulas de Derivação, Retenção, Alívio, Ventosas, Dreno de Final de Linha

### ALVENARIA DE TIJOLOS

As alvenarias de tijolos serão executadas com tijolos furados ou maciços, e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto.

Os tijolos de barro, furados, deverão satisfazer as Normas NBR-6461 (MB-53) e NBR-7171 (EB-20). Os tijolos de barro, maciços, obedecerão as Normas NBR-6460 (MB-72) e NBR-7170 (EB-19).

As espessuras indicadas referem-se às paredes das caixas depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada. Se as dimensões dos tijolos a empregar implicarem alteração de espessura das paredes, serão feitas as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a FISCALIZAÇÃO.

Os tijolos serão ligeiramente molhados antes da colocação.

Para o assentamento de tijolos furados ou maciços será utilizada a argamassa do tipo traço volumétrico 1:2:9 (cimento, cal em pasta, areia), com o emprego de areia média.

Quando a temperatura se mostrar elevada e a umidade muito baixa, proceder-se-á a frequentes molhagens, com a finalidade de evitar a brusca evaporação.

Recomendar-se-á o não assentamento de tijolos encharcados ou sob a ação direta de chuvas, para evitar a reação de eventuais sulfatos dos tijolos com os álcalis do cimento, dando lugar a indesejáveis eflorescências.

Revestimentos das caixas

#### ARGAMASSA

Deverão ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-231 (NBR-72000), além do abaixo especificado.

Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, nivelados e arestas bem vivas, não sendo tolerada qualquer ondulação.

A superfície da base para as diversas argamassas deverá ser bastante regular para que possa ser aplicada em espessura uniforme.

A superfície a revestir deverá ser limpa, livre de pó, graxas, óleos ou resíduos orgânicos.

Os revestimentos de argamassa salvo indicação em contrário, serão constituídos, no mínimo por duas camadas superpostas, contínuas e uniformes, o emboço, aplicado sobre a superfície a revestir e o reboco, aplicado sobre o emboço.

A superfície para aplicação da argamassa deverá ser áspera.

A guisa de pré-tratamento e com o objetivo de melhorar a aderência do emboço, será aplicada sobre a superfície a revestir uma camada irregular de argamassa forte, o chapisco.

Os revestimentos com argamassa de cal e/ou cimento deverão ser conservados úmidos até a completa pega das argamassas, visto que a secagem rápida prejudicará a cura.

A mescla das argamassas será isenta de pedriscos e materiais estranhos.

#### CHAPISCO COMUM

O chapisco comum será executado com argamassa no traço volumétrico 1:3 (cimento e areia) empregando-se areia grossa, ou seja, de 3 até 5 mm de diâmetro, com predominância de grãos com diâmetro de 5 mm.

## REBOCO

O reboco será a camada de revestimento, com espessura mínima de 25 mm, aplicada sobre o chapisco, nivelada e acabada, pronta para receber pintura.

A superfície do emboco, antes da aplicação do reboco, será abundantemente molhada.

Os rebocos externos não poderão ser executados quando a superfície estiver sujeita a molhadura por chuvas e sem adequadas proteção.

Na eventualidade da ocorrência de temperaturas elevadas, os rebocos externos, executados em uma jornada de trabalho terão as suas superfícies molhadas ao término dos trabalhos.

A bancada de concreto deverá ter suas extremidades laterais apoiadas sobre parede de alvenaria de tijolo comum, revestida com chapisco, massa única e pintura, conforme indicações de Projeto.

### 4.10.2. Dispositivos de Proteção

#### GUARDA-CORPOS

- Os guarda-corpos serão feitos com tubos de ferro galvanizado de 1 ½”, soldados, com altura de 90 cm, os quais receberão tratamento anti-corrosivo e pintura de proteção com 2 demãos de tinta à óleo.

### 4.10.3. Tampões de Concreto

#### TAMPAS E GRELHAS DE FoFo

Os materiais poderão obedecer a quaisquer normas indicadas pela Contratada, desde que sejam equivalentes ou superiores às indicadas pela CONTRATANTE.

A carga, transporte e descarga do material devem ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere ao empilhamento máximo, ao manuseio e à exposição a agentes corrosivos ou ambientes e condições atmosféricas inadequados.

O transporte deve ser feito com todo o cuidado, de forma a não provocar deformações e avarias nos mesmos. Deve-se evitar particularmente o manuseio sem critério e o empilhamento de um número de peças acima do recomendado pelo fabricante.

No descarregamento, deve-se evitar o lançamento das peças ao solo ou a colocação sem critério de umas sobre as outras.

No manuseio, para evitar avarias, deve-se carregar as peças e jamais arrastá-las sobre o solo ou contra objetos duros.

Na estocagem, deve-se procurar uma área próxima do ponto de utilização, coberta e plana.

As peças devem apresentar as seguintes características:

- Alta resistência à tração e aos choques;
- Resistência à corrosão;
- Resistência ao desgaste por atrito.

#### TAMPAS, TAMPÕES DE CONCRETO

As peças em concreto armado devem ter a espessura e armação dimensionadas em função das cargas a suportar (espessura mínima de 12 cm), consumo mínimo de cimento de 210 Kg/m<sup>3</sup> e armação em aço CA-50 ou CA-60 conforme detalhe do projeto.

#### 4.10.4. Ancoragens

Em todas as curvas, derivações, reduções, tês, válvulas, nos locais indicados no projeto, caixa de válvula dos poços, rede de distribuição, adutoras e tomadas d'água e conforme Fiscalização, serão executados blocos de ancoragem em concreto simples.

O concreto empregado será de 15,0 MPa de acordo com as Especificações para Concreto. Em nenhum caso a espessura do concreto será menor que 15 cm.

A Empreiteira deverá verificar se existe contato entre o concreto e o solo não escavado, e quando for utilizada madeira para proteção das escavações, esta madeira deverá ser removida antes de colocar o concreto.

#### CONTROLE

No geral, os serviços executados, não aceitos pela FISCALIZAÇÃO, devido à má qualidade e acabamentos ruins, serão refeitos, às expensas do CONSTRUTOR, sem ônus para a CONTRATANTE.

Para as peças metálicas a serem soldadas, deve-se ter cuidado com o acabamento e proteção das soldas, para evitar oxidação prematura nesses pontos.

Os guarda-corpo e grades deverão seguir os formatos e dimensões apresentados nos desenhos da estação de pressurização, onde estes equipamentos serão utilizados.

O Material utilizado na fabricação destes equipamentos será tubo em aço carbono galvanizado nos diâmetros indicados nos desenhos de projeto.

## PINTURA DE PROTEÇÃO

Todas as superfícies metálicas de aço carbono serão jateadas ao metal quase branco, com aplicação de 2 demãos de tinta epóxi alcatrão de hulha, espessura de película seca de 150 µm por demão, como proteção anticorrosiva.

Após a secagem da proteção anticorrosiva deverá ser aplicada uma demão de esmalte poliuretano na cor prata.

## INSTALAÇÃO

Os equipamentos serão montados e instalados na Estação de Pressurização.

A fixação do guarda corpo nas estruturas de concreto deverá ser feita através de flanges soldados às peças metálicas e fixado no concreto através de chumbadores.

## TRANSPORTE

Todos os equipamentos deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor, condicionados em embalagens de madeira suficientes para protegê-los durante o transporte e depositados em área reservada a critério da FISCALIZAÇÃO.

## RECEBIMENTO

O recebimento de todos os equipamentos deverá ser feito por representante da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor que manterá no local de descarga pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

Verificados defeitos aparentes, o mesmo será examinado pela FISCALIZAÇÃO e representante do Fabricante ou Fornecedor que decidirão pela aceitação ou rejeição do material ou equipamento.

O material ou equipamento será considerado recebido quando for aposto no conhecimento da carga e na Nota Fiscal da remessa, um carimbo específico com as assinaturas dos

representantes da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor, bem como a apresentação do certificado de qualidade do material ou equipamento, fornecido por órgão competente, a critério da FISCALIZAÇÃO.

## GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

### Garantias

O Fornecedor deve garantir os bens, conforme as condições contratuais.

Esta garantia deve abranger também, os componentes fornecidos por terceiros.

Em caso de falhas, no período de garantia, o Fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a COOPERATIVA/CAR. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha é causada por projeto incorreto, o Fornecedor se obriga a substituí-la, sem ônus para a COOPERATIVA/CAR.

### RESPONSABILIDADES

O Fornecedor será responsável por todo o escopo de fornecimento, mesmo tendo obtido a aprovação da COOPERATIVA/CAR em seus desenhos e cálculos.

O Fornecedor deve assumir também total responsabilidade pelo desempenho das juntas, as quais devem ter sido adequadamente montadas, em concordância com as condições de trabalho do sistema.

### EMBALAGEM

O escopo do fornecimento inclui a embalagem adequada, o armazenamento na fábrica, o transporte dos equipamentos da fábrica até o local da obra e a descarga em local determinado pelo CONTRATANTE.

Todos os custos inerentes a esses serviços, tais como, seguros, impostos, taxas, etc., estarão inclusos nos preços unitários dos equipamentos/materiais fornecidos.

Deverá fazer parte do fornecimento o transporte e descarga do equipamento no local da obra, com seus respectivos seguros. As embalagens deverão possuir identificação do seu conteúdo.

Todos os equipamentos deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte. Junto com o endereço, em cada equipamento, na embalagem, deverá ser marcado o número completo da requisição.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra a ferrugem.

Todas as fases do serviço de montagem deverão ser acompanhadas pela Fiscalização.

Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados deverão ter a garantia de que foram fabricados dentro das normas pertinentes e especificações do projeto, fornecida pelo fabricante.

A Fiscalização poderá recusar os equipamentos e materiais que, a seu critério, não se enquadrem nas garantias de qualidade exigidas.

A forma de garantia será a estabelecida de comum acordo entre o Empreiteiro e a Fiscalização, respeitando as condições contratuais.

Para efeito de aprovação pela Fiscalização as tampas, tampões e grelhas de FoFo devem apresentar-se com coloração uniforme, sem nódulos, isentos de trincas, fraturas ou outros defeitos que possam afetar sua resistência, estanqueidade ou durabilidade, enquanto para as de concreto o controle de execução será visual, observando-se todas as etapas da construção.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os diversos serviços devem ser medidos por unidade, estando incluso neste preço os equipamentos, transporte e deslocamento de material ao longo da obra.

## PAGAMENTO

Os serviços executados após a aprovação da Fiscalização devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transporte de acordo com as distâncias pré-estabelecidas na planilha de Contrato, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

#### 4.10.5. Locação de Linha de Distribuição

Estes serviços objetivam o estabelecimento de meios, normas e condições básicas a serem observadas na locação de linhas de distribuição de alta e baixa voltagem.

É de responsabilidade da CONTRATADA a revisão, complementação e aprovação do projeto na concessionária de energia elétrica local e junto ao CREA.

Os serviços só poderão ser realizados após a aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

### EXECUÇÃO

Para a sua execução deverão ser providenciados pela CONTRATADA os projetos complementares necessários, os materiais, bem como os equipamentos adequados e mão-de-obra especializada. Deverão ser atendidos todos os requisitos de segurança estabelecidos nas normas existentes.

### MATERIAIS

As especificações dos equipamentos e materiais a serem utilizados, conforme o Projeto Elétrico, constam no Volume II - Tomo II/II - Especificações dos Equipamentos.

### MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços serão medidos por metro linear efetivamente executado. O pagamento será realizado de acordo com o preço unitário proposto na planilha de preços do contrato.

#### 4.11. Sinalização

### APRESENTAÇÃO

Esta especificação definirá os serviços de sinalização, abrangendo as vias de acesso secundárias e principal, cercas, portões, áreas dos poços e áreas das estações de pressurização e reservatórios pulmão.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS
<b>ES 4.12</b>	<b>SINALIZAÇÃO</b>
4.13.1	DISPOSITIVO DE SINALIZAÇÃO E ADVERTÊNCIA
4.13.2	SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR DE OBRAS NAS VIAS PÚBLICAS.

## OBJETIVO

O objetivo deste procedimento é estabelecer indicadores para regulamentar as atividades de sinalização.

## CONDIÇÕES GERAIS

Estas especificações tem como objetivo regulamentar as atividades de execução da Sinalização.

### 4.11.1. Dispositivo de Sinalização e Advertência

A execução dos serviços deverá ser plenamente protegida contra riscos de acidentes com o próprio pessoal e com terceiros. Com este fim serão utilizadas placas de sinalização obedecendo às exigências do Código de Trânsito e as normas locais porventura existentes.

Também deverá ser isolado o local de trabalho por meio de cerca ou tapume resistente, de modo a sinalizar e evitar a queda de pessoas ou veículos nas valas ou cavas abertas.

Esta cerca deverá ser mantida permanentemente com bom aspecto e pintada, sempre que necessário, a critério da Fiscalização.

À noite, deverão ser instaladas e mantidas acesas lâmpadas pisca-pisca e outros avisos luminosos, em cada ângulo, extremidade de cerca protetora, em cada cavalete de aviso bem como ao longo do canteiro de trabalho.

O Empreiteiro deverá manter na obra placas de sinalização permanentemente com bom aspecto e pintadas, sempre que necessário, a critério da Fiscalização.

A obra que implique em suspensão do trânsito ou redução da área de circulação deverá ser executada após a prévia consulta ao Órgão competente, anexando-se plantas propondo as alterações indispensáveis, com indicação de todas as informações necessárias, incluindo período de suspensão e projeto de sinalização.

Quando necessário, o Empreiteiro fornecerá sinalizadores, solicitados pela Fiscalização da COOPERATIVA/CAR, a fim de permitir a passagem do tráfego sob controle.

A sinalização das valas será executada através de pedestais executados com barrote de madeira de 3" x 3", fixada em base de concreto simples de 30 x 30 x 20 cm removíveis, e com

tábuas de 3 m x 20 cm dispostas paralelamente, fixadas nos pedestais, chamadas de réguas de sinalização, pintadas conforme padrão COOPERATIVA/CAR, sendo o seu uso obrigatório nas vias de tráfego intenso, constante ou a critério da Fiscalização.

Nas réguas de sinalização serão colocadas luminárias de sinalização, espaçadas convenientemente conforme projeto e padrão COOPERATIVA/CAR.

Além da sinalização ao longo da vala serão colocados bloqueios centrais, bloqueios laterais e bloqueios totais, acompanhados sempre de sinalização complementar, conforme padrões da COOPERATIVA/CAR.

#### 4.11.2. Sinalização Complementar de Obras nas vias públicas

Nas páginas a seguir, transcrevem-se as resoluções do CONTRAN sobre a sinalização complementar de obras nas vias públicas.

##### Dispõe Sobre a Sinalização Complementar de Obras nas Vias Públicas

O Conselho Nacional de Trânsito, usando das atribuições que lhe confere o Art. 1º do Decreto nº 62.684, de 10 de maio de 1968 e tendo em vista o que ficou aprovado na sessão de 1º de agosto de 1968, conforme consta do processo 154/68 - CONTRAN.

Resolve:

Art. 1º) Qualquer obstáculo à livre circulação e à segurança de veículos e pedestres no leito das vias públicas terá, além do previsto no Regulamento do Código, a sinalização complementar de acordo com as normas, especificações e simbologia constantes deste Regulamento e seus anexos.

Art. 2º) Os bloqueios serão totais ou parciais, centrais ou laterais, conforme a área que impedirem na via e sua posição na mesma.

Art. 4º) O bloqueio será feito por meio de placas de Obra do SIAA que deverão abranger sempre o maior diâmetro da obra, em todas as faces da mesma, em condições que permitam o fluxo do trânsito sem risco de acidentes para veículos e pedestres.

Art. 5º) As placas de Obra do SIAA, em madeira ou metal, terão a largura mínima de 0,30 m (trinta centímetros) e serão colocados nos postes de sustentação a uma altura de 0,70 m (setenta centímetros) do leito da via, medidos entre a base da placa e o pavimento, conforme anexo 7, figura número 6.

Art. 6º) Nos casos de bloqueio total será empregada a placa pintada em retângulo de 0,60 m (sessenta centímetros) de largura, pintados, alternadamente, nas cores vermelha escarlata e branco, conforme figura 1 do anexo 2.

Art. 7º) Nos casos de bloqueio parcial, as placas terão o fundo pintado com a cor branca com os indicativos de mão de direção pintados na cor vermelha escarlata, os quais terão a largura de 0,30 m

(trinta centímetros) com espaços de 0,60 m (sessenta centímetros) entre seus vértices, com ângulo de 64° (sessenta e quatro graus), conforme anexo nº 1, figuras 2, 3, 4 e 5.

Art. 8º) O posteamento de sustentação deverá ser firmado no solo com toda a segurança; os postes terão a altura mínima, de 1,30 m (um metro e trinta centímetros), desde a base ao nível do pavimento até o topo, conforme figura nº 6, do anexo nº 1.

Art. 9º) Os bloqueios formados pelas barragens serão sinalizados e iluminados por semáforos, constituídos por caixas em metal ou madeira, colocados nos ângulos extremos dos mesmos, balanceados o seu lado externo, 0,30 m (trinta centímetros) de largura por igual altura, fixados por suportes com 0,40 m (quarenta centímetros) de comprimento, com quatro visores laterais em vidro ou plástico de cor vermelha, ficando a parte inferior aberta para refletir feixe de luz para o solo, de forma a iluminar as placas de barragens e dimensionar a obra. A parte superior será fechada, pintada em cor branca na sua parte interna. A iluminação será feita por lâmpadas elétricas, brancas, de voltagem superior a 100 (cem) velas, fixadas na parte inferior e superior da caixa semáforo, em frente aos visores, conforme anexo 8, figuras 1, 2 e 3.

Art. 10º) Onde houver comprovada dificuldade para extensão de fiação elétrica para os semáforos ou onde não existir energia elétrica, os mesmos poderão ser substituídos por lanternas a combustão usual ou alimentadas por corrente contínua.

Art. 11º) No local do bloqueio deverá haver, obrigatoriamente, recursos para iluminação de emergência por meio de lanternas, a combustão usual ou fogacho de labareda, para os casos de falha ou interrupção de energia elétrica.

Art. 12º) A sinalização preventiva de advertência, "ATENÇÃO", "DEVAGAR", "OBRA A 500 m", "DESVIO DE OBRAS" e de "INDICAÇÃO DE DIREÇÃO" deverá ser colocada antes da obra.

Art. 13º) Será demarcada no pavimento da via uma sinalização gráfica, para auxiliar o desvio dos veículos, pintada em cor amarela, formando um triângulo zebreado em sua área interna, cuja base será a linha reta do limite da cobertura no ponto determinado pela perpendicular à base e com duas vezes e meia a medida da mesma, conforme anexo 1.

Art. 14º) Em caso de obras ou de locais cuja natureza exija bloqueios ou sinalização diversas da prevista neste Regulamento, por forma devidamente comprovada, o Departamento Estadual de Trânsito, atendidas às normas gerais estabelecidas neste, autorizará sistema de bloqueio e sinalização adequados às peculiaridades locais, de forma a garantir perfeita segurança aos veículos e pedestres.

Art. 15º) Os Departamentos Estaduais de Trânsito fiscalizarão o cumprimento das normas constantes deste Regulamento, cooperando com os seus recursos próprios, no que lhes couber e que se tornarem necessários à perfeita execução do plano de circulação aprovado.

Art. 16º) Os Departamentos Estaduais de Trânsito impedirão o bloqueio total ou parcial de via pública que não tenha sido previamente aprovado nos termos do Regulamento do Código, determinando a suspensão da colocação ou remoção de obstáculos que impeçam a livre circulação de veículos ou pedestres, promovendo, se necessário, a imediata desobstrução por conta do responsável pela mesma.

Art. 17º) Para os efeitos dos dispostos nos artigos 5º. e 8º., e seu parágrafo, deste Regulamento, equiparam-se à obra todas e quaisquer atividades que resultem em bloqueio total ou parcial de via pública, qualquer que seja a duração do impedimento da circulação de veículos ou pedestres.

Art. 18º) O descumprimento destas normas implicará em multa, conforme Art. 63º do Regulamento.

Art. 19º) Esta Resolução entra em vigor a partir da data de sua publicação.

Brasília, DF, em 06 de Agosto de 1967.

ASS: Heitor Fontoura de Moraes - Vice-Presidente

ASS: Edyr Portocarrero Peixoto - Conselheiro

*Publicado no D.O. de 20.08.68 - pág. 7369 - Retificado no D.O. de 31.10.68 - pág. 9520.*

### Tapumes

Ao longo de valas e cavas, onde se fizer necessário ou a critério da Fiscalização, deverá o Empreiteiro colocar tapumes contornando as escavações de modo a sinalizar e evitar a queda de pessoas ou veículos nas valas ou cavas abertas.

Os tapumes serão constituídos de módulos padronizados, devendo o modelo ser submetido a aprovação da Fiscalização.

Deverão ser utilizadas placas de (1,10 x 2,20)m<sup>2</sup> a cada 3,80 m. Caberá ao Empreiteiro a manutenção e conservação dos tapumes, providenciando a substituição e reparos nos mesmos sempre que solicitada pela Fiscalização.

### Serviços Compreendidos

Fornecimento de toda mão-de-obra, materiais, equipamentos e ferramentas, para execução, colocação, retirada e conservação dos tapumes em chapa de madeira, quando autorizados pela Fiscalização.

### Placa de Sinalização e Advertência

#### *Serviços Compreendidos:*

Confecção e/ou fornecimento e manutenção de placas de sinalização e advertência em chapa de zinco, com 0,40 x 0,60 ou 1,00 x 1,50 m de dimensões, incluindo a mão-de-obra necessária, o transporte entre os locais de utilização, instalação, remoção e movimentação.

### Cerca de Sinalização Noturna

#### *Serviços Compreendidos*

Confecção e/ou fornecimento de cerca de sinalização noturna, incluindo base de concreto, suporte metálico, balde e instalações elétricas, conforme padrão específico de projeto, fornecimento de toda a mão-de-obra, transporte, instalação, remoção e manutenção.

## Cerca de Sinalização Diurna

### *Serviços Compreendidos*

Proteção e sinalização com 02 faixas de fita zebra para sinalização e suportes de tubo de ferro galvanizado de diâmetro 1 1/4", com alças de ferro de diâmetro 1/2", sobre pedestal em bloco de concreto simples de dim (0,30 x 0,30 x 0,20m) de 2,00 m em 2,00 m.

### Custos

Os custos decorrentes de sinalização, deverão estar inclusas nos itens de serviços constantes da planilha sintética de quantidades e preços, estabelecidos no edital de licitação e no contrato, onde este tipo de atividade se faça necessário.

## **4.12. Urbanização**

### APRESENTAÇÃO

Esta especificação definirá os indicadores para execução dos serviços de urbanização, abrangendo regularização e revestimentos das vias de acesso secundárias e da via principal, cercas, portões, gramado e sistema de drenagem para as áreas dos poços e das estações de pressurização/reservatórios pulmão.

### CODIFICAÇÃO

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS</b>
<b>ES 4.13</b>	<b>URBANIZAÇÃO</b>
4.13.1	SISTEMA DE DRENAGEM
4.13.2	MEIO – FIO DE CONCRETO
4.13.3	CERCA
4.13.4	PORTAO
4.13.5	REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO DE VIAS
4.13.6	PLANTIO DE GRAMA EM PLACA, INCL. CAMADA DE TERRA VEGETAL, e=0,05m, TRANSP. E IRRIGAÇÃO ATE A PEGA TOTAL

### OBJETIVO

O objetivo deste procedimento é estabelecer indicadores para regulamentar as atividades de urbanização.

## CONDIÇÕES GERAIS

A pavimentação dos arruamentos projetados, vias principal e secundárias, deverá dotar as pistas de rolamento das condições necessárias de suporte e drenagem de forma a permitir a circulação de veículos e equipamentos.

As ruas receberão pavimentação com suporte aceitável para as condições de tráfego previstas. Ladeando as ruas, serão implementadas valas de terra para drenagem, dentro dos padrões exigidos pelo projeto.

No cruzamento das vias as valas deverão ser revestidas com pedras de mão, que são as passagens molhadas.

As cercas, muros, portões deverão ser executados conforme especificado no Projeto, sendo que qualquer alteração deve ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

O serviço de gramado compreende os serviços de fornecimento e espalhamento de camada de terra vegetal, quando necessário, com espessura média de 5 cm e o plantio de grama em muda, conforme especificação de Projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO, nas área dos Poços e das estações de pressurização/reservatórios de controle.

## CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 4.12.1. Sistema de Drenagem

#### VALA DE DRENAGEM

Nas vias principal e secundárias será executada uma vala de drenagem sem revestimento, de cada lado das vias, conforme detalhe indicado no Projeto.

#### EXECUÇÃO DAS VALAS:

Serão abertas de jusante para montante a fim de evitar a acumulação de água;

- Terão declividade longitudinal acompanhando o greide das vias;
- Terão forma, dimensões e alinhamentos estabelecidos nas seções transversais do Projeto, para a via principal e as secundárias;
- Não terão saliências ou resistências nas paredes e fundo.
- As camadas do reaterro da vala serão executadas conforme a especificação – Reaterro.

## ENROCAMENTO PARA PROTEÇÃO

Tratam-se de dispositivos colocados à saída de tubulações e no lançamento valas de drenagem com o objetivo de minimizar o efeito da força das águas despejadas no solo.

O enrocamento de proteção será executado com pedras de mão ou pedras brutas, jogadas ou arrumadas, de acordo com as indicações e detalhes constantes no Projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

As pedras de mão utilizadas nos enrocamentos deverão ser originárias de rocha sã e estável. O diâmetro da pedra de mão deve se situar na faixa de 10 a 15 cm.

As dimensões e a forma de colocação das pedras serão definidas pelo Projeto e dependerão das condições locais, da força de arraste devido à velocidade da água e do grau de importância do enrocamento.

O enrocamento deverá ser feito com pedras de dimensões graduadas, de forma a não deixar grandes índices de vazios sobre a superfície revestida. As pedras menores deverão ser colocadas de forma que não sejam arrastadas pelas águas.

A faixa a ser revestida, terá localização e dimensões de acordo com as indicações do Projeto, entretanto, caso a FISCALIZAÇÃO vislumbre “in loco”, durante a execução da Obra, a necessidade de ampliação da referida faixa, os serviços adicionais serão objeto de nova medição.

## PASSAGENS MOLHADAS

A passagem molhada é formada por uma depressão no sistema viário, construída na forma talvegue artificial, que interliga ambos lados de um escoamento natural ou artificial, por exemplo, as valas de drenagem dos excedentes pluviais. As passagens molhadas devem permitir, ao mesmo tempo e de forma segura, a circulação de veículos e de água. O principal objetivo destes dispositivos é ou de controlar o poder erosivo do escoamento e manter a condição de circulação praticamente ininterrupta.

O enrocamento de proteção com pedras de mão ou pedras brutas arrumadas será executado na área escavada, cujo contorno será materializado através de meio-fio de concreto, de acordo com as indicações e detalhes constantes no Projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

As pedras de mão utilizadas nos enrocamentos deverão ser originárias de rocha sã e estável. O diâmetro médio da pedra de mão deve se situar na faixa de 10 a 15 cm.

O enrocamento deverá ser feito com pedras de dimensões graduadas, de forma a não deixar grandes índices de vazios sobre a superfície revestida sem pontas agudas ou dimensões maiores que dificultem a circulação normal de veículos.

A faixa a ser revestida, terá localização e dimensões de acordo com as indicações do Projeto, entretanto, caso a FISCALIZAÇÃO vislumbre “in loco”, durante a execução da Obra, a necessidade de ajuste ao projeto, os serviços adicionais serão objeto de nova medição.

#### FORMA DE MEDIÇÃO

As valas de drenagem serão medidas em metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de acordo as indicações constantes no projeto. O enrocamento de proteção e as passagens molhadas serão medidas em unidades, de acordo com a composição de preços unitários e o detalhamento de projeto.

#### 4.12.2. Meio-Fio de Concreto

Meio-fio de Concreto ou Guia constitui-se em peças de concreto pré-moldadas, assentadas com argamassa de cimento e areia, com formato e dimensões padronizadas.

Foram considerados na presente Especificação, a utilização dos seguintes tipos de meio-fios de concreto, com 1,00 x 0,30 x 0,15m, na área dos poços 1 e 2 e nas passagens molhadas.

As valas, para assentamento do meio-fio, serão escavadas obedecendo ao alinhamento, perfil, declividade e dimensões determinadas no projeto.

As peças pré-moldadas do meio-fio deverão ser executadas em concreto dosado com, pelo menos, 350kg de cimento por metro cúbico, devendo apresentar as superfícies expostas com perfeito acabamento, sem bexigas ou segregações. As peças deverão ter no máximo 1 m, devendo esta dimensão ser reduzida para utilização em trechos curvos.

Antes do fim da pega do concreto da peça de apoio, as peças pré-moldadas serão assentadas, alinhadas e niveladas e, logo a seguir, será executada a parte lateral de apoio.

As juntas entre as peças pré-moldadas deverão ser de, no máximo, 1,5 cm, e deverão ser preenchidas com argamassa de cimento e areia com traço 1:3 em volume.

O material excedente das escavações deverá ser retirado e levado a bota-fora.

#### 4.12.3. Cerca

O serviço abrange a limpeza da faixa de implantação, aquisição dos materiais necessários, cravação no terreno de mourões e estacas, fixação dos fios de arame, bem como quaisquer outras operações necessárias para a sua perfeita execução.

Antes da implantação da cerca, deverá ser feita a limpeza de uma faixa de 4,00m de largura, interna à área do projeto, para possibilitar a execução e conservação da mesma, bem como a proteção contra o fogo. A limpeza consistirá em desmatamento e destocamento, com finalidade de deixar a faixa de implantação isenta de qualquer vegetal.

##### Cerca com Estacas de Concreto

Cerca composta por, mourões ou estacas de concreto e 14 fios de arame farpado, conforme detalhado no projeto.

A locação e implantação da cerca devem obedecer ao projeto de urbanização.

Devem ser implantados marcos topográficos no terreno para permitir a conferência do alinhamento da cerca.

Nos pontos de mudança de direção, interrupção e intermediários de trechos longos (no máximo 25 m), os mourões deverão ser reforçados com escoras de concreto colocadas inclinadas com ângulo de 45°.

Deverá ser observado o alinhamento entre as faces dos mourões, bem como, a sua verticalidade.

Os detalhes executivos da cerca encontram-se nas plantas de urbanização do Projeto.

Estes serviços objetivam a execução de cercas para impedir o acesso de pessoas estranhas às atividades da obra.

A cerca deverá apresentar-se contínua ao longo de toda área e provida de portão de acesso nas áreas dos Poços e das estações de pressurização/reservatórios de controle.

##### Cerca com Estacas de Madeira

Serão construídas com oito fios de arame liso galvanizado 4 x 16 BWG, bem como retesados, e distanciados entre si de 0,30 m, os quais serão afixados às estacas por grampos, em cada intercessão dos fios com as estacas.

As estacas de madeira de lei terão dimensões de 0,20 x 0,20 x 2,20 m implantadas a cada 10,00 m e a distância entre fios será mantida através de balancins de arame ou madeira a cada 2,00 m.

As estacas poderão ser roliças ou de seções quadradas em madeira de lei, e com comprimento útil de 1,50m, mais 0,80 ou 1,00m da parte enterrada.

Nas extremidades ou nos pontos de inflexão serão colocados mourões dotados de escoras inclinadas à 45°, a fim de evitar o seu deslocamento por efeito do esticamento dos fios de arame.

#### 4.12.4. Portão

Serão adotados portões em ferro galvanizado, para utilização no fechamento de áreas externas, conjuntamente com as cercas, nas áreas dos Poços e das estações de pressurização/reservatórios de controle.

O serviço consistirá na limpeza da faixa, fornecimento dos materiais necessários, cravação de mourões no terreno, montagem do portão e todas as operações necessárias a perfeita execução deste serviço.

Os mourões serão de concreto armado, com dimensões de 15 cm x 15 cm x 3,80 m, deverão ser aparados no topo e na base, serem isentos de fendas, não apresentarem outros defeitos que inabilitem para esta função e terem base em concreto simples de 0,30 x 0,30m.

Serão adotados Portões de Ferro Galvanizado, constituídos de tubos de ferro galvanizado com vedação em tela prensada de arame ou chapa de aço galvanizado, soldadas em quadro de ferro com cantoneira.

Os portões serão executados com tubos de ferro galvanizado de 1 ½”, com os seguintes tipos de vedação:

- Tela prensada de arame 3 mm, com malha de seção 5x5cm, soldada em quadro de ferro com cantoneira de 3/4 x 3/4 x 1/8”;
- Chapa de aço galvanizado, soldada em quadro de ferro com cantoneira de 3/4 x 3/4 x 1/8”.

Serão executados com 02 folhas, conforme projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

As peças de ferro dos portões receberão limpeza e tratamento antioxidante. A pintura de acabamento deverá ser aplicada na cor especificada pela FISCALIZAÇÃO.

Os portões serão entregues com cadeados e ferragens de boa qualidade, especificados pela FISCALIZAÇÃO.

#### 4.12.5. Regularização e Revestimento de Vias

Esta Especificação aplica-se à Rede Viária projetada, acessos, e às áreas de circulação manobra e estacionamento projetadas nas áreas dos Poços e das estações de pressurização/reservatórios de controle.

#### REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO

Após a limpeza do terreno, com a retirada do material superficial, a CONSTRUTORA deverá proceder uma regularização do terreno que se constituirá no subleito dos caminhos de serviço, na largura indicada em projeto e que receberão o revestimento primário.

Regularização é a operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, no projeto em pauta, serão aterros até 11 cm de espessura. Será executada de acordo com as seções transversais das vias secundárias e da principal indicadas no projeto.

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito, proveniente da escavação das valas de drenagem.

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existente no leito da rodovia, serão removidos, numa camada de 0,10 m.

Após a execução da regularização, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitido-se as seguintes tolerâncias:

- a)  $\pm 3$  cm, em relação às cotas do projeto;
- b)  $\pm 10$  cm, quando à largura da plataforma.

#### REVESTIMENTO PRIMÁRIO COM CASCALHO COM COMPACTAÇÃO

Os materiais utilizados na execução do revestimento primário podem ser saibros, cascalhos, rochas decompostas, seixos, pedregulhos, areias, materiais sílico-argilosos, sub-produtos industriais ou mistura de qualquer um deles e devem obedecer aos seguintes requisitos:

- Isenção de matéria orgânica;

- Diâmetro máximo do agregado menor ou igual a 50mm;
- Fração retida na peneira #10, deve ser constituída de partículas duras e duráveis, mesmo quando submetidas alternadamente a molhagem e secagem;
- Fração que passa na peneira #40 deve ter limite de liquidez inferior a 35% e o índice de plasticidade entre os limites de 4% a 12%; valores superiores podem ser adotados desde que se garanta uma drenagem eficiente ou que se use um solo laterítico;
- Umidade na plataforma na umidade ótima do ensaio de compactação na energia do Proctor Intermediário, com faixa de variação permitida de +2%.

No projeto o revestimento primário será com cascalho sobre uma camada de solo estabilizado, capaz de oferecer superfície de rolamento de qualidade superior à do solo natural. O revestimento primário destina-se a oferecer melhores condições de tráfego a via de terra ou proporcionar o estágio inicial de uma pavimentação.

O material considerado nesta Especificação para ser utilizado na execução dos serviços são oriundos da jazida situada a uma distância de 10 km, indicada nas Peças Gráficas do projeto.

As vias a serem revestidas deverão estar perfeitamente regularizadas, obedecendo às condições de alinhamento, greide e seção transversal especificadas no Projeto.

O revestimento deverá abranger apenas as pistas de rolamento, com uma espessura acabada do revestimento de 0,20m.

O material será depositado sobre a superfície a revestir em pilhas, ao longo da via. A motoniveladora fará o espalhamento do material solto, dando-lhe a conformação da seção transversal.

## EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDO

Consiste na recomposição do passeio em paralelepípedo ou pedra, com o aproveitamento total do material retirado e estocado, obedecendo ao nivelamento e declividade do pavimento existente.

O pavimento deverá ser integralmente recomposto com as peças retiradas e estocadas.

Os paralelepípedos ou pedra irregular será assentados sobre uma camada de areia com altura acabada de 5 cm sobre a base existente. A pavimentação em pequenas áreas será comprimida manualmente com soquetes apropriados e em áreas maiores com rolo de 3 rodas e peso até 10 t.

O pavimento acabado deverá ser entregue com as peças alinhadas, declividade e plano de superfície regular, idêntico ao pavimento anteriormente existente.

### Imprimação

Considerou-se nestas especificações como imprimação, os serviços a seguir enumerados:

- Transporte e estocagem do ligante;
- Varredura da superfície a ser imprimada;
- Umedecimento prévio da superfície a ser imprimada;
- Aquecimento e distribuição do ligante;
- Cura da imprimação.

Estas operações deverão ser iniciadas após recebimento da "Nota de Serviço".

### Materiais

O ligante betuminoso a empregar, será asfalto dissolvido de cura média, tipo CM-30 ou CM-70.

### Equipamento

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviço são:

- Veículos especiais de transporte do ligante;
- Vassoura mecânica para varredura da superfície da base;
- Veículo especial para distribuição de água;
- Tanque móvel de aquecimento e distribuição.

### Execução

Para a varredura da superfície, deverão ser utilizadas, além das operações manuais, vassouras mecânicas.

A distribuição do ligante deverá ser feita por carros equipados com bombas de distribuição e reguladores de pressão, além do equipamento de aquecimento, permitindo uma distribuição uniforme do material betuminoso em larguras variáveis.

A distribuição do ligante na temperatura adequada será feita em velocidade constante controlada por tacômetros adaptados nos veículos para tal fim.

A taxa escolhida será aquela que permita a absorção do ligante em 24 (vinte e quatro) horas, determinada por experiências nas quais serão feitas aplicações com taxas compreendidas entre 0,8 e 1,2 litros por metro quadrado de CM-30 ou CM-70.

Antes de ser executada a imprimação, deverá ser removido todo o material solto existente sobre a camada a ser imprimada de acordo com o que determinar a Fiscalização, após a inspeção, quando então a camada será liberada ou não.

Caso a superfície se encontre demasiadamente seca ou pulverulenta deverá ser ligeiramente umedecida, mas o ligante não poderá ser aplicado enquanto toda a água não tiver sido absorvida. O teor de umidade da camada a ser imprimada não poderá ser superior à umidade ótima mais de 30% (trinta por cento) do seu valor.

O ligante betuminoso deverá ser aquecido a uma temperatura tal que, no espalhamento, se enquadre nos limites de viscosidade especificados.

#### Controle de Qualidade do Material Aplicado

Em cada aplicação será feita uma avaliação da taxa média empregada, mediante a pesagem do ligante depositado em papel de 1,00 m x 1,00 m cujo peso se conheça, localizado na metade da distância do trecho a ser imprimado e no meio da faixa.

#### Cura

Durante a cura não poderá haver tráfego sobre a superfície recém imprimada.

Deverá se garantir à pista imprimada um período de cura necessário a completa absorção do ligante pela base.

Os excessos deverão ser retirados pelos processos usuais sem remuneração para o Empreiteiro.

#### Controle de Qualidade do Ligante

Serão executados os seguintes ensaios:

- Um ensaio de Viscosidade Saybolt-Furol para todo carregamento que chegar a obra Método ABNT MB 326;
- Um ensaio de ponto de fulgor para cada 100 toneladas - Método ABNT MB 50;
- Um ensaio de destilação para cada 100 toneladas - Método DNER ME 12 64.

## Controle de Temperatura

Será escolhida a temperatura que proporcione melhor viscosidade para o espalhamento, sendo toleradas variações de + 5° para a temperatura escolhida.

### 4.12.6. Plantio de Grama em Muda

#### GRAMADO

Plantio de grama constitui-se nos serviços de plantação de grama em áreas ou taludes, com finalidade estética e/ou de proteção contra erosão. Adotou-se:

- Grama em Mudanças: constituem-se em sementes ou mudas de gramíneas, a serem plantadas no local a gramar.

Quando necessário deverá ser feita correção do solo e aplicação do fertilizante adequado.

Após o plantio, será providenciada a irrigação de toda a área, que deverá continuar, diariamente, até um mínimo de 15 (quinze) dias, ou até que toda a grama esteja enraizada.

Os serviços relativos ao plantio de grama deverão ser concluídos com antecedência suficiente ao término da Obra, para que o novo gramado não necessite de cuidados especiais para sua formação, em etapa posterior.

## Plantio de Grama em Mudanças

Será executado o plantio de grama em muda sobre as superfícies regularizadas dos taludes ou de outras tipologias de áreas, será espalhada camada vegetal, tratada, homogeneizada, corrigida, adubada e umedecida, de modo a receber as sementes ou mudas.

As sementes ou mudas serão afixadas ao solo, por intermédio de pressão lateral dos dedos na terra, para que estas fiquem envoltas em terra e com poucos vazios em sua volta, sendo que o espaçamento entre as mudas não deverá ser superior a 0,10m.

#### CONTROLE

Na execução dos serviços relativos ao Grupo Urbanização o controle será feito por observação visual, durante a execução dos serviços.

No caso dos portões deve-se verificar as soldas, devendo estas ser bem esmerilhadas, pois não serão aceitas rebarbas, nem saliências e também deverão estar em perfeito alinhamento com a cerca ou muro.

O controle da compactação e da qualidade da base do pavimento será feito por observação visual, durante a execução dos serviços.

No caso do gramado deve-se verificar se as mudas estão isentas de pragas e defeitos de formação.

### MEDIÇÃO

Os serviços executados devem ser medidos, mediante boletim de medição, com base nos preços unitários contratuais, e aprovados pela fiscalização.

### PAGAMENTO

Os serviços executados devem ser pagos, mediante medição, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transportes, mão de obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

## 5. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

### NORMAS GERAIS PARA TODOS OS MATERIAIS

#### CONDIÇÕES GERAIS

Todos os materiais que se utilizem nas obras deverão cumprir as condições estabelecidas neste capítulo, e deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A aceitação, em qualquer momento, de um material, não será obstáculo para que seja rejeitado no futuro, se forem verificados defeitos de qualidade ou uniformidade.

Será obrigação do CONSTRUTOR avisar à FISCALIZAÇÃO da chegada dos materiais que serão utilizados, com antecedência suficiente ao momento de seu emprego, para que se possa executar os ensaios necessários.

A tomada de amostras para os ensaios deverá ser feita pela FISCALIZAÇÃO ou pelos representantes autorizados, de acordo com as normas destas Especificações e as do ensaio que se vai realizar.

Todos os tipos de amostras de materiais (inclusive o concreto para confecção dos corpos de prova) destinadas a exames e ensaios, serão fornecidas pelo CONSTRUTOR, às suas expensas, devendo o mesmo tudo facilitar. Tal procedimento é extensivo aos testes de comprovações de escalas, medidas e qualquer outro dispositivo que se utilize. Os ensaios, exceto indicado em contrário nas presentes Especificações, estarão a cargo da FISCALIZAÇÃO.

Os materiais serão armazenados, assegurando a conservação de suas características e aptidões para seu emprego na obra e facilitando a sua inspeção. Quando se considerar necessário, deverão ser colocados sobre plataformas de madeira ou outras superfícies limpas e adequadas, e não sobre o terreno, ou, quando se indique nestas Especificações, deverão ser colocados em depósitos protegidos da intempérie.

Todo o material que não cumpra as Especificações, ou que tenha sido rejeitado, será retirado da obra imediatamente, salvo autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

As referências que se faça de peneiras nestas Especificações, a menos que se especifiquem de outra maneira, serão as da série ASTM.

De um modo geral, são válidas todas as prescrições das Instruções, Especificações ou Normas Oficiais que regulamentam a recepção, transporte, manipulação ou emprego de cada um dos materiais que se utilizam nas obras deste Projeto.

## TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

O transporte, manuseio e emprego dos materiais far-se-ão de tal forma que não se alterem suas características, nem sua forma ou dimensões.

Para tal os veículos a serem utilizados no transporte deverão ser adequados aos diversos tipos de materiais a transportar.

As operações de carga e descarga serão procedidas com cuidado, por pessoal habilitado e utilizando equipamentos e/ou ferramentas adequadas.

Quando se tratar de peças premoldadas de concreto ou de tubos com diâmetro superior a 300 mm, estas operações serão efetuadas com auxílio de equipamentos.

Os materiais deterioráveis serão armazenados em local coberto, protegido contra a umidade e outros agentes nocivos às suas qualidades.

Materiais duráveis, poderão ser armazenados ao tempo, mas em local destinado a esse fim e cercado.

### 5.1. Solos

#### APRESENTAÇÃO

Neste indicador serão descritos os solos utilizados como material em diversas especificações de serviços construtivas.

#### CODIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS
<b>EM 5.1.</b>	<b>SOLOS</b>
5.1.1	MATERIAL PARA ATERROS COMPACTADOS
5.1.2	MATERIAL PARA TERRAPLENAGEM
5.1.3	MATERIAL PARA PREENCHIMENTO
5.1.4	MATERIAL PARA EMBASAMENTO DE TERRA

## OBJETIVO

O objetivo deste indicador é estabelecer as características dos solos e rochas utilizados na execução dos serviços do Sistema de Irrigação.

## CONDIÇÕES GERAIS

O destino de todos os materiais escavados, quer sejam turfas, húmus, terra vegetal ou materiais de demolição, serão recusados pela Fiscalização ou reaproveitados.

Sempre que seja possível, todos os materiais não recusados que se obtenham das escavações serão utilizados na execução de aterros das vias ou enchimentos das valas de escavação, transportando-se diretamente da zona de escavação à de utilização mais próxima.

A Fiscalização poderá utilizar os materiais recusados, sempre que possível sem depósito intermediário, para a ampliação ou melhorias de áreas carentes de entulho e que de alguma forma venham beneficiar a comunidade.

Os lugares de depósitos serão fixados pela Fiscalização, bem como a forma e o volume de cada depósito para facilitar as operações de construção e medição que sejam necessárias.

Em qualquer caso, os materiais depositados deverão estar separados por tipo de material escavado.

## CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 5.1.1. Material para Aterros Compactados

Os materiais a empregar no aterro dos Reservatórios de Controle e em outros sítios, serão, em geral, os produtos procedentes das escavações realizadas na obra, ou dos locais de empréstimo especificados no projeto e autorizados pela Fiscalização. O local de empréstimo a ser utilizado, especificado em projeto, é uma jazida de cascalho situada a aproximadamente 10 km do módulo de irrigação.

A aprovação de uma área de empréstimo não significa que todo o material existente seja adequado para a construção dos aterros. Somente os materiais adequados de tais áreas, aprovados pela Fiscalização, poderão ser lançados nos aterros.

Materiais com características insatisfatórias como raízes, gramas, matéria orgânica ou outros materiais perecíveis ou prejudiciais, não deverão ser utilizados. Materiais inadequados, lançados nos aterros, não serão pagos e deverão ser removidos e substituídos à custa da Empreiteira.

#### 5.1.2. Material para Terraplenagem

Os materiais de que tratam essas Especificações são os solos aprovados para o uso pela Fiscalização nos acessos, bem como nas áreas de circulação dos Poços e das Estações de Pressurização/Reservatórios de Controle.

Os materiais oriundos das escavações a serem aproveitados, terão um teor de umidade com desvio máximo de 1% em relação ao especificado para compactação do aterro. Caso ocorram condições não previstas de secamento, os desvios do teor de umidade podem ser alterados, desde que aprovados pela Fiscalização.

Nenhuma grande correção de umidade será permitida na área do aterro; as correções devem ser realizadas anteriormente ao transporte, e com antecedência de pelo menos 6 horas antes do lançamento.

Não serão aceitos para transporte para os aterros, materiais cuja umidade “in situ” seja tão baixa que, após o lançamento, exijam, para atingir a umidade média de compactação especificada, acréscimos de umidade por rega maiores que 2%.

Os solos que estejam com umidade natural muito elevada (maior que 2% acima da umidade ótima de ensaio Proctor Normal) não serão transportados para o aterro.

#### 5.1.3. Material para Preenchimento

O material procedente de escavações poderá ser utilizado no preenchimento de valas, regularização das vias, e cavas de fundações, sempre que o dito material cumpra as condições exigidas neste item.

Quando o material procedente das escavações não for adequado para o preenchimento para valas, ou seja, preciso estender um aterro prévio antes de escavar a vala, tomar-se-á material de empréstimo, estando este composto de areias e pedregulhos sílicos, limpos, naturais ou

procedentes de britagem, com a dosagem granulométrica em peso compreendida dentro dos seguintes limites:

**Quadro 5.1. Dosagem Granulométrica das Britas**

Malha	% Que Passa
2"	100
1"	95 – 100
Nº. 4	60 – 100
Nº. 2	0 – 50
Nº. 200	0 – 20

Nas zonas em que o fundo de vala se encontre abaixo do lençol freático ou naquelas em que, a juízo da Fiscalização, se precise de uma drenagem eficiente, empregar-se-á um material composto de pedra britada (pedrisco e/ou brita nº. 1) e areias sílicas resistentes à água e ciclos atmosféricos e com a dosagem granulométrica em peso compreendida dentro dos seguintes limites:

**Quadro 5.2. Dosagem Granulométrica das Britas**

Malha	% Que Passa
1 1/2"	100
3/4"	95 – 100
Nº. 10	0 – 25
Nº. 20	0 – 15

O material procedente das escavações será aceitável em geral para preenchimento, sempre que se encontre livre de raízes, matérias orgânicas, substâncias putrescíveis, pedras e torrões de tamanho máximo inferior a 10 cm.

Aterros para tubulações em valas têm exigências específicas quanto às características e propriedades dos solos, conforme o grau de rigidez do tubo e a zona de aterro (berço, envoltória ou cobertura). A norma ISO 10803 classifica os solos em seis grupos; recomenda a utilização livre dos grupos A, B e C; limita e condiciona o uso de solos do grupo D e condena o uso dos solos dos grupos E e F.

Apresenta-se a seguir o quadro descritivo dos grupos de solos com a classificação ISO 10803.

## GRUPO DE SOLOS

ISO 10803	DESCRIÇÃO SUMÁRIA
A	Pedras com granulação de 6 mm a 40 mm, incluindo também grande quantidade de material local como: pedra fragmentada, pedregulhos, pedrisco, cascalhos
B	Solos com granulação grossa, com poucos ou sem finos, sem partículas maiores que 40 mm
C	Solo com granulação grossa, com finos e solos com granulação fina, com média a nenhuma plasticidade, com mais de 25% de partículas grossas e limite de liquidez menor que 50.
D	Solo com granulação fina, com média a nenhuma plasticidade, com menos de 25% de partículas grossas e limite de liquidez menor que 50.
E	Solo com granulação fina, com média a alta plasticidade, limite de liquidez maior que 50.
F	Solo de origem orgânica

Caso o solo disponível não seja adequado cabe ao CONSTRUTOR promover a caracterização destes, iniciando pelos que resultam das escavações; e propor a sua utilização do modo mais econômico, respeitando os parâmetros especificados para as diversas zonas dos aterros (módulo de reação, CBR e ângulo de assentamento), indicando o grau de compactação a atingir, para atender àqueles parâmetros especificados.

Serão sempre adotadas as recomendações da ABNT, complementadas por normas estrangeiras como a AWWA, ASTM, ISO, e outras pertinentes.

### 5.1.4. Material para Embasamento

Os materiais a empregar em bases serão solos selecionados, mistura de solos e/ou materiais que procedam de britagem e/ou trituração de pedras de pedreira ou pedregulho natural, que deverão conter 50% em peso de elementos britados que apresentem duas ou mais faces de fraturas e não contenham matéria vegetal ou orgânica.

A composição granulométrica dos materiais cumprirá as condições seguintes:

- A fração que passa pela peneira n.º 200 será menor que a metade da fração que passa pela peneira n.º 40;
- A curva granulométrica dos materiais, determinada mediante o emprego das peneiras que definem as faixas Z-2 a Z-4, está compreendida dentro de algumas delas.

**Quadro 5.3 Composição Granulométrica dos Materiais**

Peneiras	% Em Peso que Passa pela Peneira Correspondente		
	Z-2	Z-3	Z-4
3"	-	-	-
2"	100	-	-
1 1/2"	75 – 100	100	100
1"	55 – 85	70 – 100	100
3/4"	50 – 80	60 - 90	70 – 100
3/8"	40 – 70	45 – 75	50 – 80
Nº. 4	30 – 60	30 – 60	35 – 65
Nº. 10	20 – 50	20 – 50	20 – 50
Nº. 40	10 – 30	10 – 30	15 – 80
Nº. 200	5 – 15	5 - 15	5 – 15

O coeficiente de qualidade, medido pelo ensaio de abrasão Los Angeles será inferior a 40.

As perdas de agregados, submetidos à ação de soluções sódicas ou magnésicas em cinco ciclos, serão inferiores a 12% e a 18%, respectivamente.

A fração que passa pela peneira nº. 40 deve cumprir as condições seguintes:

$$IL \leq 25$$

$$IP \leq 6$$

A capacidade de suporte dos materiais empregados em bases deverá ser maior que 60%.

O embasamento poderá ser feito pela simples conformação do "berço de terra" em um setor circular de 90°, para assentamento de tubos, quando a carga sobre os mesmos não exigir berço de concreto ou de pedra britada e quando o terreno for suficientemente firme, sendo este embasamento denominado tipo "A".

Quando, a critério da Fiscalização, não for suficiente para o uso de berço conformado em terra (tipo A), será empregado o berço granular (areia, pedrisco ou brita nº. 1 combinados com brita nº. 2 disposto em camadas, sendo admitido o seu emprego a critério da Fiscalização). A este embasamento denomina-se tipo "B".

Caso o embasamento do Tipo "B" ainda não for suficiente serão utilizado o embasamento de concreto, sendo este preferencialmente misturado em betoneiras, e no tempo necessário, a fim de obter a sua perfeita homogeneização.

Os embasamentos de concreto são denominados de tipos C, D, E e F.

No embasamento tipo C, o tubo será assentado em concreto simples.

Nos embasamentos dos tipos D e E o concreto simples será reforçado com 1% e 4% da seção longitudinal de ferro CA-25, respectivamente.

O embasamento tipo F será o tipo D invertido.

## INSPEÇÃO

A Fiscalização ficará responsável por acompanhar todos os serviços que envolvem a utilização de solo, determinar quais os ensaios que deverão ser realizados em cada caso, de forma a verificar se o solo possui características adequadas para utilização em um determinado serviço, autorizar ou não a utilização de um determinado material, avaliar a qualidade do serviço executado e se for o caso, recomendar que o serviço seja refeito sem ônus para a CONTRATANTE.

## VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE

Em todos os casos deve-se realizar uma avaliação tátil e visual dos materiais, considerando:

- A existência e o teor de matéria orgânica e materiais estranhos como lixo ou entulho;
- Ocorrência, teor e dimensões de blocos de rocha;
- Teor de umidade.

Em função dessa avaliação e do destino final do solo, os materiais podem ser aceitos ou rejeitados e, se aceitos, em que serviço específico e local podem ser utilizados.

A FISCALIZAÇÃO pode solicitar ensaios para melhor caracterizar o solo, sendo eles:

- Execução de ensaios de permeabilidade com carga constante, em laboratório, com amostras da areia;
- Execução de ensaios de caracterização de solos e de distribuição granulométrica de areias e britas, quando julgado necessário pela Fiscalização;
- Controle de umidade de campo, podendo ser usados métodos expeditos para permitir o avanço da obra; entre os métodos expeditos a serem usados indicam-se: frigideiras, álcool e “speedy”;

- Controle de compactação de solos, através do ensaio de “compactação Proctor Normal” (NBR-07182) e conforme orientações da Fiscalização; métodos expeditos poderão ser usados, permitindo o avanço da obra; é recomendável o método de Hilf (NBR-12102), pela sua maior confiabilidade. A aceitação desses métodos ficará na dependência da confirmação por laboratório, sendo o material e serviço recusados, no caso em que se verificarem discrepâncias maiores do que 2%.
- Controle de compactação de areias, através da determinação da densidade relativa, obtida a partir de resultados da determinação da massa específica aparente “in situ” (NBR-07185) e dos resultados de ensaios de “determinação do índice de vazios máximos de solos não coesivos” (NBR-12004) e de “determinação do índice de vazios mínimos de solos não coesivos” (NBR-12051).
- Além disso, a FISCALIZAÇÃO, para garantir que os materiais estão sendo utilizados de maneira adequada, deve acompanhar todas as atividades envolvidas no serviço.

A freqüência e os locais de realização dos ensaios serão definidos pela Fiscalização, considerando, entre outros fatores:

- As condições específicas da obra;
- A existência de dúvidas quanto às características dos materiais;
- A ocorrência e freqüência de resultados anteriores insatisfatórios no grau de compactação ou na densidade relativa;
- A variação da natureza dos materiais;
- Acompanhamento ou não de todas as operações de execução do aterro por parte da Fiscalização.

## 5.2. Madeira

### APRESENTAÇÃO

Neste indicador serão descritos as madeiras utilizadas para estruturas, formas e para escoramento.

### CODIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS
<b>EM 5.2</b>	<b>MADEIRAS</b>
5.2.1	MADEIRA PARA ESTRUTURAS E FORMAS

## OBJETIVO

O objetivo deste indicador é estabelecer as características das madeiras utilizadas na execução de estruturas e formas e para escoramento.

## REFERÊNCIAS

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ABNT	NBR 7190	PROJETO DE ESTRUTURAS DE MADEIRA, 1997

## CONDIÇÕES GERAIS

Todas as estruturas, formas e escoramentos de madeira deverão obedecer à norma ABNT-NBR-7190 (NB-11) e/ou NB-14.

### 5.2.1. Madeira para Estruturas e Fôrmas

As formas deverão ser suficientemente resistentes para não se abalar com as pressões decorrentes da colocação e do adensamento de concreto, e deverão ser firmemente mantidas em posição correta.

Nas peças de grandes vãos, sujeitas a deformação provocadas pelo material nelas introduzido, as formas deverão ser dotadas de contra flecha necessárias.

Antes do início da concretagem, as formas deverão estar estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

No caso de formas estreitas e altas, será necessário abrir pequenas janelas na parte inferior da forma, para permitir a remoção de detritos antes da colocação do concreto, e facilitar os serviços de adensamento, durante a colocação do mesmo.

As formas deverão estar limpas e livres de quaisquer incrustações de argamassa, pasta de cimento, ou de outra matéria estranha.

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

Os produtos antiaderentes, como o óleo deformante, serão aplicados na superfície da forma antes da colocação da mesma na posição, para evitar a contaminação das armaduras. O óleo

deformante é eficaz como antiaderente e não amolece nem mancha a superfície do concreto, não provoca formação de poeira nem acumulação do pó calcário na superfície do mesmo.

A madeira a empregar deverá proceder de troncos sãos, que tenham sido secos ao ar, protegidos do sol e da chuva.

Deverá ser sólida, tenaz, elástica e sonora, de fibra, reta e dura, não sendo admissível que apresente rachaduras, fendilhamentos ou irregularidades em suas fibras, nós ou qualquer outro defeito que possa alterar sua solidez. No momento de seu emprego deverá estar completamente seca.

Em qualquer caso, os nós apresentados pela madeira deverão ter uma espessura inferior 1/7 da menor dimensão. As fôrmas deverão ser de madeira laminada prensada, tipo madeirit ou similar, e de espessura mínima de 12 mm, sem deformações, estragos, irregularidades ou pontos frágeis que possam influir na espessura da peça a ser concretada.

As escoras, costelas, pontaletes e estroncas, deverão ser de madeira de lei previamente selecionada e dimensionada, sendo no mínimo peças de 3" x 3" de maneira a não comprometer a estrutura do concreto durante a concretagem.

## INSPEÇÃO

A Fiscalização ficará responsável por aceitar ou rejeitar todos os materiais utilizados na execução das formas, estruturas e escoramento, bem como, autorizar ou não a reutilização de algum material.

## VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE

Em todos os casos deve-se realizar uma avaliação tátil e visual dos materiais.

### **5.3. Materiais para Argamassa e Concreto**

## APRESENTAÇÃO

Neste indicador serão descritos as matérias-primas para a execução do concreto e da argamassa.

## CODIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS
<b>EM 5.3</b>	<b>MATERIAIS PARA ARGAMASSA E CONCRETO</b>
5.3.1	CIMENTO
5.3..2	AGREGADOS
5.3.3	ÁGUAS
5.3.4	ADITIVOS

### OBJETIVO

O objetivo deste indicador é descrever as características dos materiais utilizados na produção do concreto e da argamassa.

### REFERÊNCIAS

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ASTM	C -150	STANDARD PRACTICE FOR ESTIMATING CONCRETE STRENGTH BY THE MATURITY METHOD
ABNT	NBR 13116	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO
ABNT	NBR 5732	CIMENTO PORTLAND COMUM
ABNT	MB -10	AVALIAÇÃO DAS IMPUREZAS ORGÂNICAS DAS AREIAS PARA CONCRETO - MÉTODO DE ENSAIO
ABNT	NBR 5732/91	AGREGADOS PARA CONCRETO

### CONDIÇÕES GERAIS

Todos os materiais utilizados na obtenção do concreto serão analisados e aprovados pela Fiscalização, que determinará os ajustes eventualmente necessários à obtenção de um concreto que se enquadre nas condições impostas nestas Especificações, não tendo o CONSTRUTOR o direito a qualquer reclamação ou reivindicação, tendo em vista esses ajustes.

Os materiais, equipamentos e serviços referentes ao concreto serão previamente inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

### CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.3.1. Cimento

### CONDIÇÕES GERAIS

Todos os cimentos a empregar nas obras deverão obedecer às normas e especificações da ABNT. Será utilizado o cimento Portland comum CP-320, cujas características estão contidas

na EB-1 e EB-208 da ABNT, devendo atender principalmente aos tópicos II e V da C-150 da ASTM para obras em contato com meios agressivos, a menos que, em determinadas condições, estando ou não prevista no projeto, seja necessária a utilização de cimentos especiais em cujo caso serão seguidas as determinações da Fiscalização.

O cimento deverá ser fornecido em sacos e armazenado em silos ou depósitos impermeáveis e ventilados. Cada remessa deverá ser estocada em pilhas de 10 sacos cada uma, de maneira que possa ser facilmente reconhecida das demais, com indicação da data de chegada, a fim de permitir a sua utilização em ordem cronológica de chegada ao canteiro. Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em um único silo, só haja cimento da mesma procedência.

### MANIPULAÇÃO E ARMAZENAGEM

O cimento do tipo aprovado será transportado em sacos de papel, nos quais deverá figurar expressamente o tipo do cimento, o nome do fabricante ou, então, a granel em depósito hermético, em cujo caso o documento de envio, com as mesmas indicações citadas, deverá acompanhar cada remessa. Não se permitirá o envio de cimento em sacos de estopa ou similares.

O cimento será armazenado sob cobertura, de maneira a permitir o fácil acesso para a adequada inspeção e identificação de cada remessa, em um depósito ou lugar protegido convenientemente contra a chuva, a umidade do solo e das paredes.

No caso de se armazenar o cimento por período superior a 30 dias, deve-se inverter a posição relativa dos sacos em cada pilha, uma vez em cada 30 dias consecutivos de armazenagem. O período máximo de armazenamento não será superior a 90 dias.

Quando o cimento estiver armazenado em sacos, estes serão colocados sobre tábuas, separadas das paredes do depósito e deixando corredores entre as diferentes pilhas, de maneira que possa permitir a passagem de pessoas e conseguir uma boa ventilação local. Para cada quatro camadas de sacos, no máximo, colocar-se-á um tabuleiro ou tábuas de madeira, de modo a permitir a ventilação das pilhas de sacos.

Lotes recebidos em épocas diversas não poderão ser misturados, mas deverão ser colocados separadamente de maneira a facilitar a inspeção e seu emprego na ordem cronológica de recebimento.

Não deverá existir risco de pega rápida e, para isto, a temperatura de chegada do cimento à obra não deverá ser superior a 5°C acima da temperatura média do dia.

## INSPEÇÃO E ENSAIOS

Cada uma das partidas de cimento que se receba na obra será submetida aos ensaios indicados na EB-1 (ABNT) para a verificação de suas propriedades. Poderão ser aceitas, se vierem acompanhadas de um certificado do fabricante que garanta o cumprimento de todas as condições impostas na especificação referida acima.

Autoriza-se a reduzir a série completa dos ensaios aos de determinação da consistência normal e tempo de pega, de estabilidade de volume e de resistência à compressão de argamassa, se a Fiscalização julgar oportuno.

Independentemente de tais ensaios, quando o cimento em condições atmosféricas normais, estiver armazenado em sacos durante um prazo igual ou superior a seis semanas, proceder-se-á comprovação de que as condições de armazenamento forem adequadas. Para isto se repetirão os ensaios anteriormente indicados, na seguinte ordem:

- Determinação da finura pela peneira nº. 200;
- Perda ao fogo;
- Ensaios restantes, segundo a EB-1(ABNT).

É suficiente que o cimento cumpra com o ensaio 1 ou, na sua falta, com o ensaio 2, para que seja considerado apto.

Deverá ser repetido este procedimento de comprovação de condições de armazenamento se transcorrer seis semanas do período anterior até o momento de seu emprego.

No caso de condições atmosféricas especiais, a Fiscalização poderá variar, a seu critério, os prazos indicados de seis semanas.

### 5.3.2. Agregados

#### CONDIÇÕES GERAIS

A critério da Fiscalização poderá ser usada areia artificial, desde que atenda às Normas da ABNT.

Os agregados miúdos conterão suficiente quantidade de elementos finos, inferiores a 1,25mm, a fim de se conseguir a impermeabilidade do concreto.

O agregado graúdo consistirá de pedras britadas mecanicamente através de britador, isentas de substâncias nocivas, como torrões de argila, etc., cuja granulometria atenda à EB-4.

O agregado a ser utilizado nos concretos será constituído pela mistura em proporções convenientes, de acordo com os estudos de dosagem racional dos traços especificados e aprovados pela Fiscalização.

Em geral o tamanho máximo dos agregados graúdos será inferior a 4/5 do espaçamento entre armaduras e a 1/3 da espessura mínima da estrutura. Em qualquer caso o tamanho máximo não será superior a 76 mm (3").

## ARMAZENAMENTO

Os agregados para concretos serão armazenados separando-os pelo menos em três categorias granulométricas, sendo que uma delas corresponderá exclusivamente aos agregados miúdos.

Os locais de armazenamento serão silos ou depósitos independentes e, para cada um deles, a Fiscalização determinará as tolerâncias em que será permitida a presença de elementos de tamanhos superiores ou inferiores aos limitantes de cada categoria.

O piso destinado a depósitos de agregados deverá receber tratamento ou, em caso contrário, não se utilizarão os 30 cm iniciais das pilhas (base).

O conteúdo de umidade do agregado fino deverá permanecer constante em cada silo ou depósito, no mínimo em cada jornada de trabalho, devendo a Empreiteira tomar as medidas necessárias para o cumprimento desta determinação, entre as quais estará incluída a previsão dos meios adequados, para determinar na obra o valor do conteúdo de umidade de maneira rápida e eficiente.

## QUALIDADE E ENSAIOS

Os agregados compor-se-ão de elementos limpos, sólidos e resistentes, de uniformidade razoável, sem excesso de formas lamelares, alongadas ou facilmente desintegráveis e isentos de pó, sujeira, argila ou outras matérias aderidas. A Fiscalização poderá exigir a lavagem dos agregados até a eliminação das impurezas inaceitáveis.

As substâncias prejudiciais que possam conter os agregados não excederão aos limites estabelecidos na EB-4, devendo ser realizados todos os ensaios relacionados na EB-4 para sua aceitação ou rejeição.

As amostras dos agregados, representativas dos materiais a serem usados na obra, serão retiradas sob a supervisão da Fiscalização, pelo menos 60 dias antes da data prevista para o concretagem.

As amostras serão submetidas a todos e quaisquer ensaios que se façam necessários para comprovar início da sua concordância com os termos destas Especificações.

Todos os ensaios serão realizados de acordo com os métodos padrões da ABNT ou ASTM, aplicáveis em cada caso.

Durante a construção, a Empreiteira continuará com a amostragem e ensaios dos agregados para verificar a obediência aos requisitos especificados.

#### Qualidade e Ensaio do Agregado Miúdo

As percentagens máximas de substâncias prejudiciais no agregado fino ao entrar na betoneira não deverão ultrapassar os seguintes valores:

- Material passando pela peneira nº. 200: 3% (em peso);
- Substâncias prejudiciais (tais como mica, grãos recobertos e partículas friáveis): 3% (em peso).

Da mesma forma, a percentagem de torrões de argila, de acordo com o MB-8 da ABNT não deve exceder a 1% (em peso).

A soma das percentagens de todas as substâncias prejudiciais não poderá ser superior a 5% (em peso).

O agregado miúdo deverá atender aos seguintes requisitos de ensaios:

- Ensaio colorimétrico para impurezas orgânicas, conforme MB-10 da ABNT, ou designação C-40 da ASTM: a cor do líquido em que a amostra está imersa, no ensaio, não será mais escura do que a cor estabelecida como padrão de referência;

- Peso específico (MB-28 da ABNT): não será menor do que 2,50t/m<sup>3</sup>;
- Ensaio de alteração pelo uso do sulfato de sódio (C-88 da ASTM): a quantidade retida na peneira nº. 50, após cinco ciclos, não deve apresentar uma perda média ponderada maior que 10% em peso.

### Qualidade e Ensaio do Agregado Graúdo

As percentagens máximas de substâncias prejudiciais em qualquer tamanho de agregado graúdo ao entrar na betoneira, não poderão ultrapassar os seguintes valores:

- Material passando pela peneira nº. 20: 1% (em peso);
- Outras substâncias prejudiciais: 2% (em peso).

Do mesmo modo, a percentagem de torrões de argila, de acordo com o MB-8 da ABNT ou C-142 da ASTM, não poderá exceder a 0,25% (em peso).

A soma das percentagens de todas as substâncias prejudiciais, em qualquer tamanho de agregado ao entrar na betoneira, não poderá ser superior a 3% (em peso).

O agregado graúdo obedecerá às três seguintes exigências:

- Ensaio de Abrasão Los Angeles (segundo o MB-170): a perda nos vários tamanhos de agregados não deverá exceder a 50%. Os agregados com diâmetro máximo menor que 3/4" serão submetidos a 500 revoluções, e os com diâmetro superior a 3/4" a 1000 revoluções, de acordo com a especificação C-535 da ASTM. Caso o agregado de 3" a 6", quando britado para dimensões de 3" – 1 1/2", satisfizer aos requisitos indicados para o agregado de 3" – 1 1/2", seja considerado satisfatório quanto ao Ensaio de Abrasão Los Angeles.
- Ensaio de alteração pelo uso de sulfato (C-88 da ASTM): a perda média ponderada, após cinco ciclos, não deverá exceder a 10%.
- Peso específico (ABNT MB-29 ou ASTM C-129): o peso específico não deverá ser menor que 2,55 t/m<sup>3</sup>.

### GRADAÇÃO DOS AGREGADOS

A gradação dos agregados obedecerá ao especificado a seguir, a menos que seja determinado de outra forma pela CONTRATANTE:

**Quadro 5.4. Gradação dos Agregados Miúdos - Areia**

Agregado Miúdo (Areia)	Limites da Astm C-33	
Peneiras de Malhas Quadradas Aberturas Normais (Usbs)	Percentagem Acumulada Retida (Em Peso)	
	Mínima	Máxima
3/8"	0	0
Nº. 4	0	0
Nº. 8	0	20
Nº. 16	15	50
Nº. 30	40	75
Nº. 50	70	90
Nº. 100	90	98
Passando pela peneira nº. 100	10	2

Além dos limites de gradação mostrados acima, o agregado miúdo terá um módulo de finura não inferior a 2,20 e não superior a 3,10.

A gradação do agregado miúdo será também controlada, de modo que os módulos de finura, de pelo menos quatro dentre cinco amostras consecutivas ensaiadas, não tenham variação maior do que 0,15 do módulo de finura médio de todas as amostras ensaiadas.

O módulo de finura será determinado dividindo-se por 100 a soma das percentagens acumuladas retiradas nas peneiras de malhas quadradas nºs 4, 8, 16, 30, 50 e 100.

O agregado miúdo poderá ser separado em duas ou mais frações estocadas separadamente, sendo combinadas na central de concreto, em proporções determinadas pela Fiscalização.

**Quadro 5.5. Gradação dos Agregados Graúdos - Brita**

Agregado Graúdo (Brita)		Limites da ASTM C-33			
Abertura Nominal da Peneira		Percentagem Acumulada Retida (em Peso)			
Mm	Pol.	4,8 mm Até 19 mm	19,5 mm Até 38 mm	38 mm Até 76 mm	76 mm Até 152 mm
		Agregado 1	Agregado 2	Agregado 3	Agregado 4
178	7	-	-	-	0
152	6	-	-	-	0 – 10
102	4	-	-	0	55 – 80
76	3	-	-	0 – 10	80 – 100
50	2	-	0	40 – 75	90 – 100
38	1 1/2	-	0 – 10	85 – 100	-
25	1	0	55 – 80	92 – 100	-
19	3/4	0 – 10	90 – 100	95 – 100	-
9,5	3/8	45 – 80	95 – 100	-	-
4,8	nº. 4	90 – 100	-	-	-

Os limites indicados são para cada tamanho de agregado, separadamente.

### 5.3.3. Águas

#### CONDIÇÕES GERAIS

Tanto a água que se empregue na fabricação de concretos e argamassas, como a que se utilize para lavagem dos agregados, deverão cumprir as condições especificadas nos artigos 79 e 80 da NB-1 e será aprovada previamente pela Fiscalização.

Salvo justificativa especial, deverão ser rejeitadas as águas que não cumpram as seguintes condições:

- pH compreendido entre 6 e 8;
- Substâncias solúveis em quantidade inferior a 35g/l;
- Teor de sulfatos expresso em SO<sub>3</sub> inferior a 0,3g/l;
- Inexistência de hidratos de carbono;
- Óleos de qualquer origem em quantidade inferior a 15g/l.

#### ENSAIOS

Todos os ensaios serão executados de acordo com os métodos de ensaios da ABNT. As características da água a empregar em argamassa e concretos deverão ser comprovadas antes de sua utilização, mediante a execução da série completa ou reduzida de ensaios que julgar conveniente a Fiscalização.

### 5.3.4. Aditivos

#### CONDIÇÕES GERAIS

Autoriza-se o uso de qualquer produto sempre que se justifique mediante os oportunos ensaios, verificando-se que, depois de utilizado o aditivo, o concreto continue cumprindo todas as condições destas Especificações.

Todos os aditivos devem ser previamente aprovados pela Fiscalização, tendo em vista que, uma vez aprovado um determinado produto, não se poderá substituir por outro sem ser submetido à nova aprovação. Antes do uso inicial de qualquer aditivo a Empreiteira informará à Fiscalização, por escrito e com 15 dias de antecedência, indicando o nome e origem de cada aditivo.

## INCORPORADORES DE AR

Utilizar-se-ão incorporadores de ar aprovados pela Fiscalização em todo concreto que se use para enchimento e estruturas. Os produtos aerantes serão aceitos com certificados do fabricante que demonstre que o produto reúne todas as condições exigidas, porém, a permissão para sua utilização dada pela Fiscalização não liberará a Empreiteira da responsabilidade de que o concreto cumpra todas as condições destas Especificações.

- A quantidade de ar incorporado em volume será de 5 a 6% do volume de concreto;
- A percentagem de exsudação de água da amostra do concreto com aerante não excederá a 65% daquela correspondente a uma amostra do mesmo concreto sem aerante;
- A resistência à compressão da amostra do concreto com aerante não será inferior a 80% da que apresenta uma amostra do mesmo concreto sem aerante;
- Deverão obedecer às especificações C-260/74 da ASTM.

## PLASTIFICANTES

Serão utilizados plastificantes, previamente aprovados, em qualquer concreto. A este plastificante deverá ser adicionada água no momento do amassamento e deverá obedecer à especificação C-494/71 da ASTM.

A Empreiteira deverá enviar à Fiscalização resultados de ensaios que mostrem o comportamento do plastificante e seu efeito na resistência do concreto em várias idades.

## IMPERMEABILIZANTES

Os impermeabilizantes, quando necessários, deverão ser líquidos, com densidade aproximada de 0,80g/cm<sup>3</sup> e serão colocados na água de amassamento dos concretos e argamassa após aprovados pela Fiscalização.

## ACELERADORES DE PEGA

Caso necessário utilizar-se-á acelerador de pega para argamassas e concretos em dosagem controlada e definida pela Fiscalização, de maneira que não alterem as características finais dos concretos e argamassas.

## INSPEÇÃO

A Fiscalização ficará responsável por avaliar os materiais utilizados no concreto, determinar a necessidade de realização de outros ensaios, além dos normalmente realizados, e por aceitar ou rejeitar os materiais analisados.

## VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE

A verificação da qualidade dos materiais será realizada através dos ensaios descritos anteriormente.

### 5.4. Aço

## APRESENTAÇÃO

Neste indicador serão especificadas as características dos componentes de aço utilizadas como materiais em diversos serviços.

## CODIFICAÇÃO

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS</b>
<b>ES 5.4</b>	<b>AÇO</b>
5.4.1	AÇO COMUM PARA ARMADURAS DE CONCRETO
5.4.2	AÇO ESPECIAL PARA ARMADURAS DE CONCRETO
5.4.3	PERFIS ESTRUTURAIS DE AÇO
5.4.4	AÇOS LAMINADOS
5.4.5	AÇOS MOLDADOS
5.4.6	FUNDIÇÕES
5.4.7	AÇO PARA PARAFUSOS, REBITES E PINOS

## OBJETIVO

O objetivo deste indicador é apresentar as principais características dos componentes de aço utilizadas como materiais em diversos serviços.

## REFERÊNCIAS

<b>FONTE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
ABNT	NBR 06118	PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO
ABNT	NBR 07480	BARRAS E FIOS DE AÇO DESTINADOS A ARMADURAS PARA CONCRETO ARMADO
ABNT	NBR 06153	ENSAIO DE DOBRAMENTO
ABNT	NBR 06152	PROPRIEDADES MECÂNICAS A TRAÇÃO
ABNT	NBR 07481	TELAS DE AÇO SOLDADOS PARA ARMADURA DE CONCRETO.
ABNT	NBR 05916	ENSAIOS DE CISALHAMENTO

## CONDIÇÕES GERAIS

Todos os componentes de aço deverão obedecer às normas da ABNT e a qualidade destes será avaliada através dos ensaios previstos pelas mesmas.

## CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 5.4.1. Aço Comum para Armaduras de Concreto

O aço comum a empregar em armaduras classe CA-25, deverá cumprir às condições impostas pelas NB-1 e NB-2, bem como pela EB-3/1967 e Anexo.

Para a recepção na obra, bastará, a apresentação de um certificado de laboratório oficial que confirme o cumprimento das condições anteriores.

### 5.4.2. Aço Especial para Armaduras de Concreto

Os aços especiais para armaduras, classes CA-50 e CA-60 cumprirão as mesmas condições especificadas no tópico anterior, exceto o que se indica a seguir:

- Os aços especiais estriados a frio cumprirão a condição de alongamento de ruptura, medindo-se dito alongamento depois de submetido o aço a um processo de envelhecimento acelerado a 250°C durante duas horas.
- O limite elástico característico do aço especial será, como mínimo, igual a 5.000kg/cm<sup>2</sup>.

### 5.4.3. Perfis Estruturais de Aço

Os perfis de aço serão utilizados nas estruturas metálicas e onde se fizerem necessários. As dimensões e tipos de aço a empregar estarão indicados nos desenhos e listas de materiais e equipamentos para cada utilização.

### 5.4.4. Aços Laminados

Os aços laminados, peças perfiladas e chapas finas e grossas deverão ser de grãos finos e homogêneos.

Sua superfície será lisa e sã, sem apresentar fendas ou sinais que possam comprometer sua resistência ou prejudicar seu aspecto. As chapas poderão ser trabalhadas a lima e burlil e perfuradas em curva, embutidas e aquecidas, segundo as práticas seguidas ordinariamente nas oficinas, sem fundir-se ou apresentar fendas.

Os ensaios de tração deverão submeter às peças a cargas mínimas de ruptura de 40 kg/cm<sup>2</sup>.

As chapas deverão encurvar-se, dobrando-se sobre si mesmas, de modo que as arestas fiquem a uma distância igual a quatro vezes a espessura; a prova será feita antes da têmpera, não devendo apresentar fendas nem sinal algum de ruptura na superfície exterior do dobramento.

O alongamento mínimo no momento da ruptura deverá ser de 22%.

#### 5.4.5. Aços Moldados

Os aços moldados deverão ser de uma textura completamente homogênea, sem escórias na massa ou outros defeitos.

A resistência à ruptura por tração será, pelo menos, 39 kg/cm<sup>2</sup> e o alongamento mínimo 10%. Para o aço de rolos e eixos, estas cifras serão, respectivamente, 60 kg/mm<sup>2</sup> e 8%.

#### 5.4.6. Fundições

As fundições serão de segunda fusão, apresentando um grão fino e homogêneo. Deverão ser tenazes e duras, podendo, contudo, serem trabalhadas com lima e buril. Não terão bolsas de ar, ou vazios, manchas, fios ou outros defeitos que prejudiquem sua resistência ou continuidade e o bom aspecto de superfície.

Os furos não serão feitos na fundição e sim nas oficinas, fazendo-se uso das correspondentes máquinas e ferramentas (torno, fresa furadeira, etc.).

A resistência mínima à tração será de 15 kg/cm<sup>2</sup>.

As barras de ensaio serão retiradas da metade da coagem correspondente, ou virão fundidas com as peças moldadas.

#### 5.4.7. Aço para Parafusos, Rebites e Pinos

A natureza do material será a mesma especificada para aço laminado.

A resistência à ruptura deverá ser pelo menos, 40 kg/mm<sup>2</sup> e o alongamento mínimo 22%.

O aço será perfeitamente maleável. Um pedaço com comprimento igual a duas vezes o diâmetro, aquecido à temperatura de emprego dos rebites, deverá poder se reduzir a 1/3 desse comprimento, a marteladas, sem que apresente fendas na superfície.

## INSPEÇÃO

A Fiscalização ficará responsável por avaliar os componentes de concreto utilizados como materiais nos diversos indicadores construtivos, determinar a necessidade de realização de outros ensaios para embasar a análise, além dos normalmente realizados, e por aceitar ou rejeitar os materiais analisados.

## VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE

A verificação da qualidade dos materiais será comprovada através dos ensaios citados anteriormente, previstos na ABNT.