



ATUALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ETAPA 1A DO BAIXIO DE IRECÊ

Relatório Final

Volume 4: Especificações Técnicas

ATUALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ETAPA 1A DO BAIXIO DE IRECÊ

Relatório Final

Volume 4: Especificações Técnicas



Março/2017



QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

<i>Código do Documento:</i>	1552-R-FIN- EPT-02-04			
<i>Título do Relatório:</i>	ATUALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ETAPA 1A DO BAIXIO DE IRECÊ Relatório Final Volume 4: Especificações Técnicas			
<i>Aprovação Inicial por:</i>	Adejalmo Figueiredo Gazen			
<i>Data da Aprovação Inicial:</i>	15/04/2015			
<i>Controle de Revisões</i>				
<i>Revisão n°:</i>	<i>Natureza</i>	<i>Aprovação</i>		
		<i>Data</i>	<i>Nome</i>	<i>Rubrica</i>
00	Emissão Inicial	15/04/2015	Adejalmo Figueiredo Gazen	
01	Adequações solicitadas	15/08/2015	Adejalmo Figueiredo Gazen	
02	Entrega Final	18/09/2015	Adejalmo Figueiredo Gazen	
03	Adequações Gerais	07/06/2016	Adejalmo Figueiredo Gazen	
04	Adequações Gerais	03/03/2017	Adejalmo Figueiredo Gazen	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - MAGNA ENGENHARIA LTDA

ISO 9001

PRÊMIO QUALIDADE RS
2007 (Medalha de Bronze)

PROGRAMAS DA QUALIDADE QUE PARTICIPA

Para outras informações sobre a MAGNA consulte o Website www.magnaeng.com.br

ÍNDICE

ATUALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ETAPA 1A DO BAIXIO DE IRECÊ

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE GERAL DE VOLUMES

Volume 1: Memorial Descritivo

Tomo I: Textos

Tomo II: Anexos

Volume 2: Peças Gráficas

Volume 3: Quantitativos e Orçamento

Volume 4: Especificações Técnicas

Volume 5: Relatório dos Serviços Topográficos

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATO	2
1.1	APRESENTAÇÃO	2
1.2	IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATO	2
2	ESCOPO DOS SERVIÇOS E CONTEÚDO DESTE RELATÓRIO	4
2.1	ESCOPO DOS SERVIÇOS	4
2.2	FASES DE PROJETO	5
2.3	CONTEÚDO DESTE RELATÓRIO	5
3	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	7
3.1	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - OBRAS CIVIS	9
3.2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	134

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1: Relação de Especificações Técnicas.....	7
---	---

1 APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATO

1.1 APRESENTAÇÃO

Dando sequência à implantação das obras e infraestruturas de irrigação do Projeto de Irrigação Baixo de Irecê a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF contratou a Magna Engenharia Ltda para a elaboração do presente estudo de Atualização e Adequação do Projeto Executivo da Etapa 1A do mencionado Projeto.

O estudo consiste na atualização e adequação dos estudos hidráulicos, quantitativos, especificações técnicas e orçamentos para suprimento hídrico das áreas do Setor A1-A e Setor A-5. O lote empresarial LO-03 foi subdividido em lotes de 6,0ha e incorporado ao setor A1-A. Os lotes empresariais LO-52, LO-53, LO-54, LO-55, LO-56, LO-59, LO-62, LO-63, LO-64, LO-65, LO-67, LO-68, LO-69 e LO-72 foram subdivididos em lotes de 16 ha abastecidos por adutoras gravitárias. Também faz parte deste serviço a implantação e/ou a complementação das estradas de acesso aos lotes, a implantação dos drenos e suas obras de arte bem como a definição e localização das cargas elétricas para cada lote.

Neste estudo também foram caracterizados os sistemas de abastecimento hídrico para as terras irrigáveis que foram doadas à Prefeitura Municipal de Xique-Xique e situadas nas proximidades do povoado de Carneiro.

Os estudos de engenharia e os orçamentos foram elaborados em três fases, apresentadas de forma independente: Setor A1-A, Lotes de 16 ha e Setor A-5.

O Relatório de Especificações Técnicas foi elaborado e apresentado num único documento que abrange todas as obras, serviços e equipamentos encontrados na Etapa 1A.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATO

Tal estudo foi definido no Contrato nº 0.073.00/2014 firmado em 09/09/2014 com prazo de execução de 120 dias. O valor do contrato é de R\$ 756.750,77 (setecentos e cinquenta e seis mil, setecentos e cinquenta reais e setenta e sete centavos).

2 ESCOPO DOS SERVIÇOS E CONTEÚDO DESTE RELATÓRIO

2 ESCOPO DOS SERVIÇOS E CONTEÚDO DESTE RELATÓRIO

Este estudo engloba o reparcelamento e a revisão do projeto dos sistemas de distribuição de água para os lotes da Etapa 1A do Projeto Baixio de Irecê bem como a revisão dos estudos de drenagem e da rede viária no interior das áreas irrigadas e a definição das cargas de energia elétrica para cada lote.

2.1 ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços a serem desenvolvidos no decorrer dos estudos são os seguintes:

- Reparcelamento da área de Etapa 1A de forma a subdividir os lotes atualmente destinados a pequenos e médios empresários, situados ao longo da margem esquerda do canal CP0, em novos lotes com área de cerca de 16,0 ha, em quantidade suficiente para atender à demanda de interessados;
- Ajuste do parcelamento do A1-A de forma a incluir pelo menos mais 4 lotes de 6,0 ha e atender a demanda de interessados em lotes de pequenos produtores;
- Projeto hidráulico-mecânico das tomadas d'água e das linhas adutoras para atendimento do novo parcelamento;
- Projeto hidráulico-mecânico das linhas adutoras para atendimento das áreas irrigáveis (cerca de 275,5 ha) situadas nas proximidades do Povoado do Carneiro, conforme acordo da Codevasf com a Prefeitura Municipal de Xique-Xique, no Estado da Bahia;
- Projeto das vias de acesso aos lotes e de manutenção das linhas adutoras, bem como das suas interligações;
- Estudo de cargas e de traçado das linhas de distribuição de energia elétrica aos lotes para atendimento das demandas da irrigação (pressurização do sistema) e residências, caso o produtor instale a residência no lote irrigado, contemplando todos os lotes, mesmo os que já recebem água pressurizada (Setores A-1A e A-5);
- Projeto de sistema de drenagem de forma que cada lote disponha de um ponto de drenagem com profundidade suficiente para receber o lançamento das águas da drenagem parcelar;
- Revisão do dimensionamento hidráulico das adutoras do Setor A-5 que permanecerão abastecidas pela EBA-A5, em função das novas vazões aduzidas e verificação da pressão disponível nos lotes irrigados;
- Revisão do dimensionamento hidráulico da EBA-A5, inclusive com avaliação da necessidade de proteção contra transientes hidráulicos em função das novas condições operacionais;
- Verificar a necessidade de linhas adutoras adicionais para atendimento dos lotes remanescentes do Setor A5 (eventualmente não atendidos pela EBA-A5) a serem abastecidos por nova Estação de Pressurização a ser implantada no Canal CS-01;
- Projeto hidráulico-mecânico, elétrico e estrutural da eventual nova Estação de Pressurização para atendimento dos lotes remanescentes do Setor A-5.

2.2 FASES DE PROJETO

O estudo foi elaborado em três fases, uma para cada Área Prioritária, independentes entre si e de forma a permitir a implementação das obras em consonância com as políticas e prioridades da Codevasf para a Etapa 1A do Projeto Baixo de Irecê. A abrangência de cada fase é a seguinte:

- ✖ Fase 1: corresponde à Área Prioritária 1 e abrange as infraestruturas do Setor A-1A;
- ✖ Fase 2: relativa à Área Prioritária 2 e engloba as infraestruturas dos Lotes de 16 ha e o abastecimento das terras próximas do Povoado do Carneiro; e
- ✖ Fase 3: relativa à Área Prioritária 3 e corresponde à estação de bombeamento, rede de adutoras e demais infraestruturas do Setor A-5.

Os estudos são apresentados sob a forma de Relatórios, sendo elaborados um Relatório dos Levantamentos Topográficos, três relatórios parciais (um por Fase) e um Relatório Final (global).

Neste Relatório serão abordados, os seguintes temas:

- ✖ Memorial Descritivo;
- ✖ Peças Gráficas;
- ✖ Quantitativos e Orçamentos, e;
- ✖ Especificações Técnicas.

O presente RF-04 - Relatório Final da Etapa 1A - Volume 4: Especificações Técnicas foi elaborado após definidos os serviços, obras e equipamentos para todo o empreendimento e é comum para as três fases de projeto e apresentado à parte.

2.3 CONTEÚDO DESTES RELATÓRIO

O Relatório de Especificações Técnicas apresenta as especificações das obras civis das estradas, drenos e adutoras, bem como as especificações dos equipamentos mecânicos preconizados. A relação das especificações está apresentada adiante, neste documento.

3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



As Especificações Técnicas, apresentadas em sequência, são relacionadas no quadro a seguir.

Quadro 3.1: Relação de Especificações Técnicas

Identificação	Título	Pág
OBRAS CIVIS		
ET-00-001	DEFINIÇÕES E ESCOPO DOS SERVIÇOS	10
ET-00-002	GENERALIDADES	13
ET-00-003	SERVIÇOS PRELIMINARES	19
ET-00-004	DESMATAMENTO E LIMPEZA DAS ÁREAS DE CONSTRUÇÃO E EMPRÉSTIMO	28
ET-00-005	ESCAVAÇÃO DE DRENOS E ESTRADAS	30
ET-00-006	ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO	32
ET-00-007	ESCAVAÇÕES PARA OBRAS DE ARTE LOCALIZADAS	36
ET-00-008	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	38
ET-00-009	ESCAVAÇÃO EM JAZIDAS E/OU EMPRÉSTIMOS LATERAIS	41
ET-00-010	ATERROS	43
ET-00-011	REATERROS PARA ESTRUTURAS E VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS	50
ET-00-012	PROTEÇÃO DE TALUDES COM MATERIAL ROCHOSO	56
ET-00-013	REVESTIMENTO PRIMÁRIO DE ESTRADAS	59
ET-00-014	MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE	61
ET-00-015	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	62
ET-00-016	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO – TESTES DESTRUTIVOS – CORPO DE PROVA	74
ET-00-017	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO – TESTES DESTRUTIVOS ESPECIAIS – EXTRAÇÃO DE CORPOS DE PROVAS NÃO MOLDADOS	76
ET-00-018	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO – TESTES NÃO DESTRUTIVOS	77
ET-00-020	CONCRETO CICLÓPICO	80
ET-00-021	ARMADURAS PARA CONCRETO	81
ET-00-022	ESCAVAÇÃO DE VALAS A CÉU ABERTO EM ROCHA BRANDA A FRIO	83
ET-00-023	ENROCAMENTO DE PEDRA-DE-MÃO ARGAMASSADA	86

Identificação	Título	Pág
ET-00-024	ALVENARIAS DE BLOCOS	87
ET-00-025	BUEIROS	90
ET-00-026	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	93
ET-00-027	PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO	100
ET-00-029	AGREGADOS	101
ET-00-030	AGLOMERANTES	104
ET-00-031	AÇOS	108
ET-00-032	ARGAMASSAS USUAIS	110
ET-00-033	REVESTIMENTOS DE PAREDES COM ARGAMASSAS	113
ET-00-035	BLOCOS DE ANCORAGEM E CAIXAS PARA EQUIPAMENTOS DAS ADUTORAS	116
ET-00-037	ESTRUTURAS ESPECIAIS DE DRENAGEM E DE DISSIPACÃO DE ENERGIA	117
ET-00-038	EXECUÇÃO DE VALETAS DE DRENAGEM	120
ET-00-039	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	126
EQUIPAMENTOS MECÂNICOS		
ET-1A-07-160	HIDRÔMETROS TANGENCIAIS	135
ET-1A-07-180	GRADES METÁLICAS	143
ET-1A-07-300	TUBOS E CONEXÕES DAS ADUTORAS PRESSURIZADAS E TOMADAS DOS LOTES	146
ET-1A-07-310	VÁLVULAS DE CONTROLE HIDRÁULICO DE DIAFRAGMA	156
ET-1A-07-400	VÁLVULAS E VENTOSAS PARA AS REDES ADUTORAS	163
ET-1A-07-401	MONTAGEM DE VÁLVULAS, VENTOSAS E ACESSÓRIOS	174
ET-1A-07-500	FABRICAÇÃO E FORNECIMENTO DE TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE AÇO CARBONO	178

3.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - OBRAS CIVIS

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DEFINIÇÕES E ESCOPO DOS SERVIÇOS	ET-00-001-R01
		Folha 1 de 3

1 OBJETIVO

Estas Especificações Técnicas têm por objetivo definir as características e qualidades exigidas para cada um dos elementos das obras civis, bem como determinar as instruções, recomendações e diretrizes requeridas para os serviços a serem executados na Etapa 1A do Projeto Baixo de Irecê, localizado nos municípios de Xique-Xique e Itaguaçu da Bahia, no Estado da Bahia.

2 ACESSOS À ÁREA DO PROJETO

O acesso à área do Projeto dá-se principalmente através da rodovia BA-052, que liga Xique-Xique a Feira de Santana, interligando-se então à malha rodoviária nacional através da BR 116.

A área do Projeto tem seu acesso preferencial através da rodovia municipal, não revestida, de conservação precária, ligando Xique-Xique ao povoado de Boa Vista de Santo Antônio.

3 ESCOPO DOS SERVIÇOS

O escopo dos serviços as seguintes obras civis, detalhadas nos elementos de projeto:

- Adutoras pressurizadas e respectivas tomadas de água e proteção e controle;
- Canais de drenagem e estradas de operação e manutenção com suas obras de arte;
- Estradas de acesso aos lotes e de operação e manutenção.

4 DEFINIÇÕES

Nestas Especificações, terão os termos abaixo os seguintes significados e interpretações:

4.1 Contratante

É a responsável pela implantação do Empreendimento e pela definição e delimitação dos serviços a serem executados, e pela remuneração dos mesmos aos executantes.

4.2 Projeto

Constitui o conjunto de elementos necessários e suficientes, em nível de precisão e detalhamento adequado, que permita caracterizar a obra ou serviço a ser executado. Nestas especificações, sempre que se fizer menção ao Projeto, entenda-se como Projeto Básico.



4.3 Projetista

É a empresa responsável pela elaboração do Projeto das Obras em questão.

4.4 Fiscalização

Equipe da CONTRATANTE indicada para exercer em sua representação a Fiscalização do Contrato.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DEFINIÇÕES E ESCOPO DOS SERVIÇOS	ET-00-001-R01
		Folha 2 de 3

Ela terá todos os poderes para exercer sua função neste sentido e especialmente para:

- decidir todas as questões que se levantarem no canteiro, durante o andamento das obras, até o recebimento definitivo das mesmas;
- definir, com a Empreiteira ou com seu representante, as alterações na ordem de sequência dos trabalhos que forem julgadas necessárias ou convenientes;
- recusar qualquer trabalho ou material que esteja em desacordo com os padrões exigidos pelas especificações, desenhos e outros documentos que fazem parte do Contrato;
- sustar os trabalhos de qualquer parte do Projeto, sempre que considerar a medida necessária à boa execução da obra.

O controle que a CONTRATANTE exerce através da Fiscalização não isenta de nenhuma maneira a Empreiteira da responsabilidade pela boa execução das obras.

4.5 Supervisão

Supervisão significa a firma especializada, contratada pela CONTRATANTE, para assessorar a Fiscalização em todos os assuntos relativos à execução das Obras, bem como a instalação e montagem dos equipamentos previstos no Projeto e conforme disposto no Contrato.

4.6 Empreiteira

É a empresa responsável pela execução de todos os serviços especificados, mediante Contrato assinado com a CONTRATANTE.

A Empreiteira, através de seu representante, deverá estar permanentemente presente no canteiro, enquanto durarem os trabalhos, e responderá pela correta execução dos mesmos, sob todos os pontos de vista.

O representante da Empreiteira na obra deve estar qualificado para receber as instruções da Fiscalização e executá-las em nome da Empreiteira, assim como para assinar relatórios e medições.

- Considera-se que a Empreiteira conheça a localização do Projeto e todos os documentos constituintes do mesmo, conforme relação discriminada no item 6 desta Especificação.



4.7 Contratada

Empresa que assina contrato com a CONTRATANTE, pelo qual se compromete a fornecer serviços e/ou equipamentos destinados a obras no perímetro irrigado Baixio de Irecê.

4.8 Fabricante

Empresa encarregada de fabricar um determinado equipamento que será instalado no perímetro irrigado Baixio de Irecê. Caso o Fabricante tenha a seu encargo a entrega à CONTRATANTE e/ou instalação desse equipamento na citada obra, ela passa a acumular a função de Fabricante com a de Fornecedor.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DEFINIÇÕES E ESCOPO DOS SERVIÇOS	ET-00-001-R01
		Folha 3 de 3

4.9 Fornecedor

Empresa que, sendo proprietária de um determinado equipamento, material ou processo de fabricação, assina contrato com a CONTRATANTE para lhe fornecer (vender) tais produtos destinados ao perímetro de irrigação Baixo de Irecê. O Fornecedor pode acumular a função de Fabricante e ainda a de Contratada para execuções de serviços específicos.

4.10 Proponente

Empresa que apresenta uma proposta de fornecimento para a CONTRATANTE. Caso a proposta for aceita será lavrado um Contrato de fornecimento entre essa empresa e a CONTRATANTE. A partir desse ato o Proponente passa a denominar-se Contratado e/ou Fornecedor.



Contrato

Documento legal, assinado pela CONTRATANTE e por uma empresa Contratada (que pode ser a Empreiteira, um Fornecedor ou Fabricante), que estipula as condições em que serão executados os serviços ou fornecidos os bens ali relacionados. No Contrato consta a Planilha de Orçamentação, que relaciona os valores a serem pagos pela Contratante à Contratada. A expressão “final do Contrato” significa o término dos serviços ou a entrega do fornecimento contratado.

5 NORMAS

Serão sempre obedecidas as Normas Brasileiras da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, ou, no caso destas serem omissas, poderão ser adotadas outras, desde que sejam indicadas ou aprovadas previamente pela CODEVASF.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-002-R01
		Folha 1 de 6

1 MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA

1.1 Materiais Fornecidos pela Empreiteira

Para os materiais a serem fornecidos pela Empreiteira deverão ser observadas as seguintes disposições:

- *Especificações*

Todos os materiais a serem empregados na obra e nas diversas reposições e reparos deverão satisfazer às especificações da ABNT (aprovados, recomendados ou projetados) e, ainda, serem de qualidade, modelo, marca e tipo aprovados pela CONTRATANTE.

Em casos especiais, tratando-se de material para o qual ainda não haja especificações aprovadas pela ABNT, as especificações requeridas serão as dos órgãos competentes ou as estrangeiras.

Na composição de preços, o custo dos materiais fornecidos pela Empreiteira é considerado posto-obra. A aquisição e transporte dos materiais, bem como o transporte do pessoal dentro e fora do canteiro de obras, serão de inteira responsabilidade da Empreiteira.

- *Inspeção*

Todos os materiais estarão sujeitos a amostragem, teste e aprovação. Caso julgue necessário, a Fiscalização poderá solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos, as quais deverão ser representativas do lote amostrado.

Para os exames de aprovação dos materiais, a Empreiteira deverá comunicar à Fiscalização, com antecedência suficiente, a entrega dos mesmos por parte dos Fornecedores. O material que, por qualquer motivo, for recusado pela Fiscalização, deverá ser retirado da obra e substituído pela Empreiteira sem nenhum ônus adicional para a CONTRATANTE, no prazo a ser estipulado por esta última.

- *Fornecedores*

A Empreiteira deverá entregar à Fiscalização e manter, permanentemente atualizada, lista dos fornecedores de materiais e equipamentos na obra.



- *Marcas e patentes*

A Empreiteira será inteira e exclusivamente responsável pelo uso ou emprego de material, equipamento, dispositivo, método ou processo eventualmente patenteado a empregar-se ou incorporar-se na obra, cabendo-lhe, pois, pagar os royalties devidos e obter previamente as permissões ou licenças de utilização.

- *Armazenamento*

A Empreiteira tomará todas as providências para o perfeito armazenamento e respectivo acondicionamento dos materiais, a fim de preservar sua natureza, evitando a mistura com elementos estranhos. No tocante ao armazenamento dos materiais necessários à confecção do concreto, a Empreiteira deverá obedecer rigorosamente às Normas Técnicas da ABNT, e mais as recomendações destas Especificações.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-002-R01
		Folha 2 de 6

1.2 Mão de Obra a Serviço da Empreiteira

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

Todo o pessoal da Empreiteira deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer empregado da Empreiteira ou de qualquer subempreiteira que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada ou seja desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela Empreiteira.

2 PREÇOS

Os preços dos serviços definidos na Planilha de Quantidades serão aqueles fornecidos pelas planilhas do SINAPI ou do SICRO. Os serviços que não constam das mencionadas planilhas foram definidos através de composição de custos ou de tomadas de preços no mercado. Os valores assim definidos cobrirão todos os custos previstos e todas as despesas diretas e indiretas.



A medição dos serviços será feita de acordo com os critérios preestabelecidos neste documento.

3 BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS – BDI

É a taxa percentual que incide sobre todos os preços unitários compostos pela mão de obra, encargos sociais e trabalhistas, materiais e equipamentos incluindo os atributos e fretes incidentes.

Salvo condições expressas ao contrário, remunera as despesas a seguir relacionadas:

- equipe administrativa de campo, composta por engenheiro, mestre de obra, encarregados, apontador, vigia, almoxarife, fiscal de obras, etc.;
- equipe administrativa da sede da empresa composta por engenheiro, chefe do escritório, encarregado de compras, auxiliar de escritório, contador, etc.;
- despesas na sede da empresa e no Canteiro de Obras com aluguéis; impostos; taxas; licenças; tarifas de energia elétrica e de água; telecomunicações; materiais de consumo e de limpeza; veículos para transporte de pessoal na obra; provisão e suprimento de água e energia elétrica no canteiro; transportes locais, manuseio, guarda e administração dos materiais na obra; ferramentas; equipamento de suporte para execução dos serviços, tais como andaimes; equipamentos de proteção individual e de segurança; higiene; sinalização contra acidentes de trabalho e de trânsito; alojamento e alimentação do pessoal e outras despesas não discriminadas e não remuneradas à parte ou não remunerada como insumo na composição de preço unitário;
- acompanhamento topográfico da obra, exceto se previsto na composição de preço unitário;
- lucros, seguros e riscos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-002-R01
		Folha 3 de 6

4 ORÇAMENTOS

Orçamento da obra é a relação discriminada de serviços com as respectivas unidades, quantidades, preços unitários e valores parciais e totais, resultantes das somas dos produtos das quantidades pelos preços unitários.

5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

5.1 Critérios de Medição

A medição dos serviços e fornecimentos executados deverá observar:

- *Condição geral*

Somente serão medidos os serviços e fornecimentos quando previstos em contrato ou expressamente autorizados pela CONTRATANTE.

- *Serviços extracontratuais*

Todo e qualquer serviço ou fornecimento extracontratual deverá ter o seu preço previamente aprovado pela CONTRATANTE. Caso o serviço ou fornecimento seja regulamentado, prevalecerá o valor constante da Planilha de Preços da CONTRATANTE

5.2 Regulamentação dos Preços dos Serviços

Salvo menção em contrário, devidamente explicitada neste documento, todos os preços unitários ou globais incluem, em sua composição, os custos relativos a:

- *Materiais*

Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de materiais.

- *Mão de obra*

Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica e social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários à segurança pessoal. Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão de obra e equipamentos e quaisquer outros encargos relativos a BDI

- Benefícios e Despesas Indiretas.

- *Veículos e equipamentos*

Operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos de sua propriedade necessários à execução das obras, inclusive veículos colocados à disposição da Fiscalização da CONTRATANTE.



- *Carga, transporte e descarga de solos*

Para esses serviços os preços unitários correspondentes incluem o empolamento, qualquer que seja o seu valor.

Quando se trata de material proveniente de exploração de jazida ou de empréstimo lateral, o volume será medido no aterro, maciço ou enrocamento, já compactado.

A distância de transporte será estabelecida tomando-se como referência os pontos dos centros de massa entre os locais de carga e descarga.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-002-R01
		Folha 4 de 6

- *Ferramentas, aparelhos e instrumentos*

Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de sua propriedade e necessários à execução das obras.

- *Materiais de consumo*

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

- *Água e energia elétrica*

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos sistemas de distribuição, tanto para canteiro como para a execução das obras.

- *Segurança e vigilância*

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos equipamentos contra fogo e todos os demais destinados à prevenção de acidentes, assim como de pessoal habilitado à vigilância das obras.

- *Ônus diretos e indiretos*

Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão de obra e equipamentos e quaisquer outros encargos relativos a BDI

- Benefícios e Despesas Indiretas.

6 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a Empreiteira obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

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

Será mantido pela Empreiteira perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos da obra, cabendo-lhe 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 deverá ser apropriada a cada serviço.

A Empreiteira tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente 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 venham a acumular em decorrência da execução da obra. Este serviço inclui a remoção e transporte dos materiais até os limites das áreas das obras ou até locais previamente determinados pela Fiscalização. .

Cabe à Empreiteira elaborar, de acordo com as necessidades da obra, ou a pedido da Fiscalização, detalhes de execução dos serviços, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela CONTRATANTE. Durante a construção, a



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-002-R01
		Folha 5 de 6

CONTRATANTE poderá apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela Empreiteira.

Durante a construção a CONTRATANTE poderá fazer alterações no Projeto, ou em qualquer parte dele, que, a seu critério, sejam necessárias. Nesse caso, a Empreiteira ficará obrigada a executar as alterações feitas pela CONTRATANTE para qualquer tipo de trabalho. Nenhuma alteração poderá anular ou invalidar o contrato, que prevalecerá em quaisquer circunstâncias.

No caso de haver divergências sobre interpretação dos documentos contratuais para a execução dos serviços, serão observadas as prescrições contidas nos Documentos de Licitação.

7 APROVAÇÃO DOS PLANOS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

Antes do início da execução dos trabalhos, a Empreiteira deverá submeter à aprovação da Fiscalização a data de início dos serviços, bem como um plano de execução dos trabalhos detalhados por quinzena e por natureza de serviço, onde deverão constar os prazos de fornecimento dos materiais e equipamentos a serem utilizados. Esses documentos deverão ser entregues à Fiscalização dentro de 10 dias posteriores à notificação para início dos trabalhos, devendo ser devolvidos à Empreiteira com eventuais observações, dentro de um prazo de 10 dias. A aprovação pela Fiscalização não diminuirá a responsabilidade da Empreiteira.

A Empreiteira se obrigará a submeter à aprovação da Fiscalização os documentos relativos à execução de cada obra, um mês antes da data prevista para início de sua execução, devendo os documentos ser devolvidos com visto da Fiscalização e observações necessárias da Supervisão, dentro de 15 dias a partir da data de recepção dos mesmos.

Desses documentos deverão constar os procedimentos de construção, medição das obras e quantificação de movimentos de material.

Qualquer modificação nos planos já aprovados deverá ser objeto de retificação a ser submetida à aprovação da Fiscalização, pelo mesmo processo de aprovação previsto inicialmente.

A Fiscalização se reserva o direito de modificar as implantações previstas para as obras, sua disposição definitiva ou detalhes construtivos, de acordo com os resultados das investigações geotécnicas e topográficas do terreno. Fica, entretanto, estabelecido que, dentro dos limites dos perímetros definidos em planta, a Empreiteira deverá realizar todos os tipos de obras sem qualquer majoração de preços unitários previstos no orçamento aprovado.



8 CARACTERIZAÇÃO DO SUBSOLO

Todos os resultados de sondagens, estudos ou ensaios de caracterização do subsolo de que disponha a CONTRATANTE serão fornecidos à Empreiteira, como parte das informações relativas às condições do local de execução dos serviços.

Uma vez que a Empreiteira assumirá inteira responsabilidade pela qualidade da obra que executar, a ela compete julgar da conveniência de obter, às suas expensas, mais informações do subsolo.

Os ensaios e pesquisas para caracterização do subsolo serão norteados pelas Normas oficiais do DNER e as Normas, Metodologia e Diretrizes para Estudos Geológicos e Geotécnicos da CODEVASF.





	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GENERALIDADES	ET-00-002-R01
		Folha 6 de 6

9 CONDIÇÕES DIVERSAS NA ÁREA DE CONSTRUÇÃO

A Empreiteira deverá informar à CONTRATANTE imediatamente, por escrito, antes de ocorrer qualquer distúrbio, do subsolo ou condições físicas latentes, no local da construção, substancialmente diversas daquelas especificadas neste contrato, ou condições físicas estranhas, no local da construção, de natureza incomum, substancialmente diversas das geralmente encontradas e reconhecidamente típicas da área e do tipo de obra realizada.

A CONTRATANTE investigará as condições do local da construção imediatamente após o recebimento do aviso. Caso as condições sejam realmente muito diversas e causem aumentos ou decréscimos nos custos da Empreiteira, ou no prazo de construção da obra, ou de parte da mesma, segundo os termos deste contrato, independentemente de mudanças resultantes das condições, far-se-á a verificação pela CONTRATANTE da necessidade de ser feito um reajuste equitativo.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-003-R01
		Folha 1 de 9

1 OBJETIVO

Esta seção trata dos serviços preliminares que deverão ser executados pela Empreiteira e que são necessários à realização das obras. Estes serviços incluem, sem se limitar, o fornecimento de toda mão de obra e todos os materiais e equipamentos relativos à instalação da Empreiteira e à construção do acampamento e Canteiro de serviço de acordo com os Documentos Contratuais, inclusive a mobilização e desmobilização dos equipamentos.

2 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

2.1 Serviços

A Empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização, imediatamente após a assinatura do contrato e correspondente Nota de Empenho, de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

O pessoal e os equipamentos deverão estar no local da obra no tempo hábil, de forma a possibilitar a execução dos serviços na sua sequência normal.

Nenhum material de construção ou equipamento necessário à execução das obras será fornecido pela CONTRATANTE, cabendo à Empreiteira todas as providências e encargos nesse sentido. A desmobilização só será iniciada após a autorização da Fiscalização.



No final da obra, a Empreiteira deverá remover todas as instalações do Acampamento e Canteiro de Serviço, Equipamentos, Construções Provisórias, detritos e restos de materiais de modo a entrega as áreas utilizadas, totalmente limpas.

2.2 Medição e Pagamento

A mobilização será paga, através de verba específica, após efetivamente mobilizadas até o local da obra as diversas unidades de equipamentos e pessoal, de conformidade com a Planilha de Orçamentação de Obras. Para a aferição dos equipamentos e pessoal mobilizados, serão utilizados como referência os dados contidos na Proposta Técnica da Empreiteira. A desmobilização será paga, através de verba específica, após a total desmobilização de equipamentos e pessoal, de acordo com o preço constante na Planilha de Orçamentação de Obras.

Os custos correspondentes a este item 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 de obra e sua posterior retirada;
- despesas relativas à movimentação de todo o pessoal da Empreiteira ou das suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o Canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem;
- despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o Canteiro de obra e sua posterior retirada;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-003-R01
		Folha 2 de 9

- despesas relativas às viagens necessárias para execução dos serviços, ou determinadas pela CONTRATANTE, realizadas por qualquer pessoa ligada à Empreiteira, qualquer que seja sua duração ou natureza;
- custos relativos a veículos à disposição da Fiscalização.

3 ACAMPAMENTO E CANTEIRO DE SERVIÇOS

A CONTRATANTE dispõe de instalações já utilizadas para a implantação de obras das etapas anteriores do empreendimento, notadamente aquelas relativas ao Canal Principal, estações de pressurização e adutoras do Setor A-1A. Estas instalações poderão, eventualmente, ser disponibilizadas para a Empreiteira mediante acordo prévio com a CONTRATANTE.

As instalações para o acampamento e para o canteiro de obras que venham a ser construídas deverão seguir as diretrizes relacionadas a seguir.

3.1 Serviços

O Acampamento e Canteiro de Serviços serão construídos a partir do projeto preparado pela Empreiteira, desde que aprovado pela CONTRATANTE, o qual, por sua vez, será baseado no plano apresentado na Proposta Técnica da Licitante.

O Acampamento deverá ser construído pela Empreiteira no local destinado para este fim. O projeto, construção, administração, durante todo o período de execução da obra, são de responsabilidade da Empreiteira.

A Empreiteira, devidamente autorizada pela Fiscalização, tomará todas as providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o perfeito funcionamento das instalações.

A construção do acampamento deverá obedecer a NR - 24 “ Norma Reguladora 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego”.

O Acampamento deverá ser construído em dois setores:



- setor residencial da Empreiteira e da Fiscalização, onde deverão estar localizados os alojamentos e refeitórios;
- setor administrativo, que conterá escritório central da Empreiteira e também da Fiscalização, almoxarifado, oficinas, garagens e pátios, laboratórios, instalações médicas, etc.

Ambos os setores deverão ser atendidos por sistema de tratamento de água para consumo humano o qual deverá ser fornecido pela Empreiteira e operar durante todo o período de utilização do canteiro. Todas as instalações de acampamento executadas pela empreiteira permanecerão, após concluída a obra, como sua propriedade, salvo disposições em contrário.

Nos alojamentos deverão ser previstos:

- dormitório com capacidade para, no máximo, 4 (quatro) pessoas por cada 12,0 metros quadrados e com pé direito de, no mínimo, 2,60 m e com ventilação natural;
- um leito com colchão, travesseiro, par de lençóis e dois cobertores, por homem;
- corredores iluminados com lâmpadas espaçadas de, no máximo, 10,0 m;
- mínimo de um WC para cada doze pessoas;
- mínimo de uma ducha, para cada quinze pessoas;



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-003-R01
		Folha 3 de 9

- lavatório coletivo com uma torneira para cada doze pessoas;
- instalações elétricas de força e luz;
- quartos iluminados eletricamente;
- um refeitório, o qual deverá ser perfeitamente iluminado, dotado de WC e lavabo, com sala de refeição concebida de forma a permitir servir as refeições em mesas de no máximo doze (12) pessoas. A cozinha deverá ser contígua à sala de refeição e, dotada de instalações de água potável. Deve ser dada especial atenção à higiene e salubridade nas áreas do refeitório afim de evitar riscos à saúde dos operários.

O laboratório de solos e concreto deverá ter área mínima de 60 m², sendo necessária a execução de 03 bancadas de concreto sobre alvenaria, com pias, de 3 m de extensão cada; um tanque de 8 m² com 45 cm de altura, impermeabilizado e revestido com argamassa, para imersão de corpos de prova de concreto; bases de concreto para fixação dos equipamentos; e instalação elétrica trifásica. O laboratório de solos deverá ser capaz de executar todos os ensaios de caracterização necessários ao bom andamento das obras.

a) Laboratório de concreto

A Empreiteira deverá instalar e manter, no Canteiro de obras, um laboratório com todas as condições necessárias à realização de ensaios em materiais, argamassas e concretos, seja através de amostras de corpos de prova, seja diretamente na peça. Serviços especializados poderão ser contratados fora, desde que aprovados pela Fiscalização.

Ficará a cargo da Supervisão a coleta de amostras e a realização dos ensaios e/ou testes, que forem necessários bem como a análise dos mesmos.

Os ensaios de controle de concreto e seus componentes serão feitos de acordo com as Normas Brasileiras, tendo em vista o que segue:

- determinação das propriedades do material inerte, objetivando viabilidade do seu emprego na confecção do concreto;
- controle da qualidade e das proporções dos materiais componentes dos traços de concreto;
- controle da qualidade da mistura através da confecção e rompimento de corpos de prova;
- determinação dos índices de consistência dos concretos.

b) Laboratório de solos

Para controle da construção dos aterros compactados, será instalado na obra, pela Empreiteira e operado pela Supervisão, um laboratório de solos, capaz de executar, no mínimo, os ensaios a seguir discriminados:



- Proctor normal (MB-33);
- Proctor intermediário;
- Massa específica aparente no campo;
- Limites de liquidez e plasticidade (MB-30 e MB-31);
- Análise granulométrica (MB-32);
- Umidade natural.

c) Equipamento mínimo necessário aos laboratórios de solos e de concreto



O equipamento mínimo necessário aos laboratórios de campo é o seguinte:

- 1 balança de precisão (200 g com caixa de pesos) e sensibilidade de 1 mg;





	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-003-R01
		Folha 4 de 9

- 2 estufas elétricas com termômetro e pinça;
- 1 aparelho Casagrande com cinzeis (NBR6459);
- 2 placas de vidro esmerilhado;
- 15 cápsulas de porcelana (NBR7180);
- 2 conjuntos para determinação da massa específica aparente "in situ" pelo método do frasco de areia (DNER ME-92-64);
- 1 conjunto para Método de Hilf com 12 cilindros biselados de 1 dm³;
- 3 talhadeiras;
- 1 trado cavadeira de 4", com 6 metros de hastes;
- 4 picaretas;
- 4 pás cavadeira;
- 4 pás de corte;
- 4 pás de concha;
- 3 marretas de 1 kg;
- 1 agitador de peneiras elétrico (8 x 2) com tampa e fundo;
- 1 extrator de amostras /100 mm;
- 12 pratos perfurados 149,2 x 5 mm de espessura com haste central ajustável;
- 4 conjuntos para ensaios de abatimento de concreto;
- 1 balança hidrostática, capacidade 5.000 g, sensibilidade 500 mg, com jogo de pesos;
- 1 mesa vibratória com superfície de 50 x 50 cm;
- conjunto de Chapman para umidade de areia;
- fichas técnicas de registro;
- equipamentos auxiliares de arquivo e conservação ;
- sacos para coleta de amostras em lona 12, com diferentes capacidades;
- 1 extensômetro com curso de 5 mm, sensível a 0,001 mm;
- 1 calorímetro;
- 1 balança com capacidade de 20 kg e sensibilidade de 1 g, com jogo de pesos;
- 1 prensa para rompimento de corpos de prova, com capacidade de 100 t e sensibilidade de 2 t;
- 1 aparelho de Vicat;
- repartidor de amostras, tipo grelha, com abertura de 2";
- 10 fôrmas metálicas prismáticas para CP 15 x 15 x 50 cm;
- 1 misturador de argamassa elétrico com 2 velocidades, motor 0,3 H.P.;
- 2 espátulas de aço inoxidável;
- 2 pipetas conta-gotas;
- 3 vidros de relógio com presilhas;
- 6 cilindros de aço (gabarito PL) (NBR-7180);
- 2 almofarizes de porcelana, capacidade 4,5 kg, com mão recoberta de borracha;
- 1 repartidor de amostras 1/2";
- 1 repartidor de amostras 1";
- 1 dispersor elétrico com copo de alumínio (NBR6508 e NBR7181);

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-003-R01
		Folha 5 de 9

- 2 densímetros com bulbo simétrico (NBR7181);
- 2 provetas de 25 ml;
- 2 provetas graduadas de 500 ml;
- 1 cronômetro 30 minutos, 1/5 segundos;
- 2 seringas de borracha;
- 3 copos de vidro;
- 3 escovas de fios metálicos;
- 1 jogo de peneiras de 2" a Nº 200;
- 100 cápsulas de alumínio com tampa / 40 x 20 mm;
- 100 cápsulas de alumínio com tampa / 60 x 35 mm;
- 20 cápsulas de alumínio com tampa / 120 x 50 mm;
- 1 balança de triplice escala, capacidade 211 g, sensibilidade de 10 mg;
- 12 cilindros para compactação / 150,8 x 177,8 (DNER 4,536kg);
- 1 disco espaçador de aço maciço / 134,9 x 50,8;
- 1 balança de triplice escala, capacidade de 1610 g, com sensibilidade de 100 mg;
- 1 balança de 10 kg com caixa de pesos e sensibilidade de mais ou menos 0,5 g;
- 2 cilindros proctor com base e acessórios (NBR7182);
- 2 soquetes de 5 libras (NBR7182);
- 12 bandejas retangulares;
- 1 paquímetro 300 x 12";
- 1 relógio de alarme, 60 minutos, precisão 1 minuto;
- 30 moldes cilíndricos metálicos para argamassa de 5 x 15 cm com placa de base;
- 1 soquete para moldagem de corpos de prova de argamassa;
- 40 moldes cilíndricos metálicos para concreto de 15 x 30 cm, com base fixável;
- 40 placas metálicas planas de 20 x 20 cm;
- 1 jogo de peneiras circulares para agregado miúdo (8 x 2");
- 1 jogo de peneiras quadradas para agregado graúdo (50 x 50 x 10);
- 1 aparelho vibratório para agitar peneiras de agregados miúdos;
- 1 aparelho vibratório elétrico para agitar peneiras de malhas quadradas para agregados graúdos;
- 3 colheres de pedreiro;
- 3 colheres apropriadas para concreto;
- 2 trenas de 2 metros;
- 1 equipamento necessário para capeamento de corpos de prova de 5 x 15 cm e 15 x 30 cm;
- 1 estufa 1.200 watts 60 x 50.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-003-R01
		Folha 6 de 9



3.2 Medição e Pagamento

Os serviços, materiais e equipamentos necessários à execução das obras, e toda e qualquer outra despesa relativa às instalações do Acampamento e do Canteiro da Empreiteira, inclusive projeto, construção, operação e manutenção de escritórios, moradias e alojamentos, demolição e limpeza de áreas após a conclusão dos serviços, serão remunerados pelo preço global do Acampamento e Canteiro de Serviço, da Planilha de Orçamentação de Obras.

O pagamento será feito de acordo com o cronograma financeiro proposto.

Estão incluídos neste preço global para Acampamento e Canteiro de Serviços, entre outros:

- limpeza e preparação do local destinado ao Canteiro de Obras. Ao final do contrato, a Empreiteira deverá remover deste local todo o material e equipamento de sua propriedade ou utilizado na execução do contrato, devendo a área do Canteiro ser entregue completamente limpa;
- construção e manutenção de escritórios, oficinas, almoxarifados, laboratórios, garagens, pátios e vias internas de acesso, alojamentos, refeitórios, ambulatórios bem como a estrada de acesso ao Canteiro de Obras;
- a instalação e manutenção das redes de água, esgoto e drenagem, ar comprimido, luz e força e telefonia interna necessárias, inclusive as ligações para as instalações da Fiscalização e Supervisão e quaisquer outros serviços que se façam necessários;
- as instalações do Canteiro, após construídas, deverão receber cercas de proteção e guarnecidas por guarita com cancela e ter no seu interior, além das edificações descritas, um pátio com revestimento primário em cascalho. As cercas terão caráter provisório, entretanto a execução deverá ser previamente aprovada pela Fiscalização;
- os escritórios para uso da Fiscalização e da Supervisão deverão conter os móveis e utensílios necessários ao seu uso, e deverão ter uma área mínima aprovada pela Fiscalização;
- incluem-se na instalação do Canteiro o transporte, montagem e desmontagem de todas as máquinas e ferramentas bem como a sua retirada do Canteiro, enfim, todas as despesas relacionadas direta ou indiretamente com a colocação, no Canteiro, de todos os elementos necessários ao bom andamento dos serviços e posterior retirada da obra;
- incluem-se na manutenção do Canteiro o armazenamento, estocagem, processamento, manuseio e transporte de materiais de construção;
- construção e/ou instalação e manutenção de um laboratório com todos os equipamentos, materiais de consumo necessários e pessoal de apoio para realização de todos os ensaios de solos, agregados e concretos;
- deverão ser instaladas 4 (quatro) placas indicativas da realização da obra, conforme modelo, diretrizes, dimensões e locais de instalação a serem fornecidos pela Fiscalização, ficando a cargo da Empreiteira a obrigação pela confecção, manutenção e conservação das mesmas até o término do Contrato.
- construção e manutenção de todas as estradas de serviço, quer sejam definidas no Projeto ou não.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-003-R01
		Folha 7 de 9

4 LOCAÇÃO DE OBRA

4.1 Serviços

A CONTRATANTE fornecerá os elementos topográficos básicos para a implantação da obra, sendo responsabilidade da Empreiteira o fornecimento e construção de todos os piquetes, testemunhos e gabaritos, equipamentos, materiais e mão-de-obra necessários para a execução dos trabalhos de locação das obras, a partir de marcos e pontos de referência estabelecidos pela CONTRATANTE.

Será responsabilidade da Empreiteira manter todas as estacas e marcos até que seja autorizada a removê-los.

A CONTRATANTE fará verificações à medida que os trabalhos progredirem, a fim de conferir as linhas e níveis estabelecidos pela Empreiteira e determinar a fiel execução da obra com relação às exigências dos Documentos de Contrato. Tais verificações, feitas pela CONTRATANTE, não desobrigarão a Empreiteira de sua responsabilidade de executar a obra de acordo com os Documentos de Contrato.

A Empreiteira é responsável única pela locação da obra, a partir dos elementos básicos fornecidos.

Quaisquer erros de locação cometidos pela Empreiteira e que ocasionem erros, danos ou qualquer outra irregularidade na obra executada, obrigam a Empreiteira a demolir e refazer a parte afetada da obra sem qualquer ônus para a CONTRATANTE, dentro do prazo indicado pela mesma.

4.2 Medição e Pagamento

Nenhum pagamento se fará em separado para os serviços, materiais, equipamentos e mão de obra necessários a locação das obras, que sejam requeridos pelo Projeto, ou julgados necessários para a melhor execução ou controle da construção.

Estes custos deverão ser diluídos nos preços unitários dos serviços para os quais forem necessários.

5 ESTRADAS

5.1 Serviços



5.1.1 Estradas de Acesso

Denominar-se-ão estradas de acesso, as estradas definitivas, suas estruturas, obras de arte, revestimento, quando for necessário, que a Empreiteira tenha que construir ou melhorar para transferir ao local de trabalho (objeto do Contrato), o pessoal, equipamentos e materiais necessários. Serão construídas conforme o Projeto.

5.1.2 Estradas de Operação e Manutenção

Denominar-se-ão estradas de manutenção, as estradas definitivas, suas obras de arte, revestimentos, construídas ao longo dos diques, canais, drenos etc. com vista efetuar a operação e manutenção do perímetro irrigado. Serão construídas conforme previsto no Projeto.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-003-R01
		Folha 8 de 9

5.1.3 Estradas de Serviço

Denominar-se-ão estradas de serviço, as estradas provisórias ou definitivas, suas obras de arte, revestimento, construídas para atender às diversas frentes de trabalho, jazidas, mananciais, desvios, e quaisquer outras que se fizerem necessárias.

5.2 Medição e Pagamento

5.2.1 Estradas de Acesso

Os serviços necessários para a construção das estradas de acesso serão medidos e pagos conforme os itens de serviços correspondentes destas Especificações.

5.2.2 Estradas de Operação e Manutenção

Os serviços necessários para a construção das estradas de operação e manutenção serão medidos e pagos conforme os itens de serviços correspondentes destas Especificações.

5.2.3 Estradas de Serviço

Nenhum pagamento será efetuado pelos serviços necessários para a construção das estradas de serviço. Estes custos deverão estar diluídos no preço global proposto para acampamento e Canteiro de Serviços.

6 DRENAGEM DO LOCAL DAS OBRAS

6.1 Serviços

A Empreiteira deverá tratar de todos os fluxos provenientes de drenagem natural, interceptados pelas obras realizadas segundo estas especificações.



Deverá providenciar e manter quaisquer instalações ou estruturas temporárias de drenagem, necessárias para contornar ou de outros modos impedir que esses fluxos prejudiquem as obras ou as propriedades adjacentes.

Quando as instalações ou estruturas temporárias de drenagem não forem mais necessárias, e antes da aceitação da obra, a Empreiteira deverá remover essas instalações ou estruturas temporárias e devolver ao local sua aparência original, de acordo com as determinações da Fiscalização.

6.2 Medição e Pagamento

Os custos relativos à mão de obra e materiais necessários à drenagem do local das obras não serão objeto de pagamento, ficando os mesmos às expensas da Empreiteira.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	SERVIÇOS PRELIMINARES	ET-00-003-R01
		Folha 9 de 9

7 SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

7.1 Serviços

A Empreiteira deverá tomar todas as providências indispensáveis para fornecer a energia elétrica requerida para a obra, incluindo linhas de transmissão, circuitos de distribuição, transformadores e outros equipamentos necessários à distribuição de energia ao local (ou locais) de uso da Empreiteira. No término do contrato, a Empreiteira deverá desmontar e remover as linhas de distribuição que abasteciam os canteiros de obras e de serviços da Empreiteira e/ou das subempreiteiras, e que não façam parte das instalações permanentes do sistema de suprimento de energia elétrica do Projeto.

7.2 Medição e Pagamento

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de energia elétrica para fins de construção das obras, ficando estes custos às expensas da Empreiteira. Tais custos deverão estar incluídos nos custos unitários dos serviços conforme estipulado no item 2.2.

8 FORNECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSTRUÇÃO

8.1 Serviços



A Empreiteira deverá fornecer a água necessária para a execução das obras. Deverá tomar todas as providências para o fornecimento de água e prover todos os meios para sua distribuição aos locais de uso.

A água para utilização em concreto e em solo melhorado com cimento deverá atender à ET-00-015.

8.2 Medição e Pagamento

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de água e à provisão das instalações necessárias para sua distribuição aos locais de uso. Os custos para tal serão de responsabilidade da Empreiteira e deverão estar incluídos nos custos unitários dos serviços, conforme estipulado no item 2.2.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DESMATAMENTO E LIMPEZA DAS ÁREAS DE CONSTRUÇÃO E EMPRÉSTIMO	ET-00-004-R01
		Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

Este serviço compreende as operações de desmatar, destocar, limpar, remover e despejar como adiante se especifica, todos os materiais que, por sua natureza, impeçam ou prejudiquem, a juízo da Fiscalização, o desempenho normal das atividades de construção.

Serão desmatadas, destocadas e limpas as áreas destinadas às estruturas permanentes, obras complementares indicadas no Projeto, para estocagem e outras áreas a critério da Fiscalização. O desmatamento, destocamento e limpeza de áreas destinadas às jazidas não será medido ou pago à parte. Da mesma forma, as áreas de empréstimo laterais não serão pagas à parte porque estão incluídas na faixa de domínio dos canais, não constituindo um item de serviço específico.

São considerados como serviços de desmatamento, destocamento e limpeza os seguintes encargos:

- a) corte e desenraizamento de todas as árvores, arbustos, bem como troncos e quaisquer outros resíduos vegetais que sejam necessários retirar, de modo a permitir a realização dos serviços subsequentes;
- b) demolição de pequenas edificações e outras benfeitorias que eventualmente possam estar localizadas dentro das áreas a serem desmatadas e limpas;
- c) retirada de pedras e outros materiais encontrados sobre o terreno;
- d) remoção e transporte dos materiais produzidos pelo desmatamento e limpeza, até os limites das áreas desmatadas ou até locais previamente escolhidos pela Fiscalização, quando for necessário;
- e) incineração dos materiais inaproveitáveis obtidos no serviço de desmatamento e limpeza, em áreas aprovadas pela Fiscalização;
- f) raspagem e expurgo da camada superficial do terreno natural, até uma profundidade de 20 cm, eliminando os materiais orgânicos e demais materiais indesejáveis à construção das obras. A espessura da camada raspada de áreas específicas poderá, a critério da Fiscalização e dependendo das características locais do terreno, ser menor que 20 cm.



As áreas a serem desmatadas, destocadas e limpas serão delimitadas pela Fiscalização, de acordo com os desenhos do Projeto e compreenderão as áreas de construção e de empréstimo. No caso específico dos canais de irrigação, o desmatamento terá como limite máximo a faixa de domínio de cada canal, indicada nos desenhos, salvo modificações propostas pela Fiscalização.

Nenhum serviço de terraplenagem subsequente poderá ser iniciado, enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, nas áreas devidas, não tenham sido totalmente concluídas.

Os materiais aproveitáveis serão de propriedade da CONTRATANTE, devendo os mesmos ser estocados em locais próximos à obra, indicados pela Fiscalização, sem nenhum ônus adicional para a CONTRATANTE. A seleção destes materiais será de responsabilidade da Fiscalização.

Os danos e prejuízos a propriedades alheias, produzidos por operações inadequadas na execução dos serviços ora especificados, ou mesmo erro na deposição dos materiais destinados ao bota-fora, serão da responsabilidade exclusiva da Empreiteira.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DESMATAMENTO E LIMPEZA DAS ÁREAS DE CONSTRUÇÃO E EMPRÉSTIMO	ET-00-004-R01
		Folha 2 de 2



2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços ora especificados, serão medidos sobre sua projeção, tomando por unidade o metro quadrado inteiro, não sendo levados em conta nestas medições o desmatamento, raspagem e limpeza que a Empreiteira efetue fora das áreas indicadas pela Fiscalização.

O pagamento destes serviços serão efetuados pelo preço unitário por metro quadrado constante da Planilha de Orçamentação de Obras. O preço unitário deverá incluir os custos de mão de obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, bem como a carga, transporte e descarga do material resultante até os locais de bota fora indicados pela Fiscalização.

Em nenhum caso a Fiscalização autorizará o pagamento por dois ou mais desmatamentos feitos em uma mesma superfície, pelo que a Empreiteira deverá cuidar para que o mesmo seja efetuado em períodos convenientes, para que o terreno se conserve limpo até que se executem os trabalhos de construção posteriores.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE DRENOS E ESTRADAS	ET-00-005-R02
		Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

1.1 Escavações em Geral

As escavações serão realizadas segundo às dimensões, greides e taludes indicados nos desenhos de projeto, ou conforme solicitado pela Fiscalização.

Além dos cortes previstos nos projetos e/ou indicados pela Fiscalização, serão compreendidos dentro do serviço de escavação de seções:

- Os cortes que se efetuem entre o nível do terreno natural após a raspagem e as linhas que delimitam as seções da obra projetada;
- Os cortes que se efetuem a partir do greide de estradas ou caminhos de serviço;
- O acerto final da seção de acordo com as medidas apresentadas no projeto;

A fim de possibilitar a aplicação dirigida dos materiais resultantes das escavações programadas para a construção de aterros a Empreiteira deverá executar escavação seletiva conforme orientação da Fiscalização. Os esquemas de perfuração e de fogo, a carga e transporte, bem como, a aplicação ou estocagem em depósito, estarão sujeitos as orientações da Fiscalização.

Os canais dos drenos e cortes para estradas serão obrigatoriamente escavados mecanicamente, através de equipamentos adequados. Para os drenos, sempre que possível, serão utilizadas escavadeiras hidráulicas providas de conchas trapezoidais, com taludes previstos em projeto.

Sempre que ocorrer escavação em rocha (material de 3ª categoria), deverão ser observados e obedecidos os critérios apresentados na ET-00-022 e ET-00-039.

As superfícies do fundo e dos taludes em aterro ou em reaterro compactado, sobre as quais tenha de ser colocado o revestimento (pedra de mão argamassada, concreto simples, concreto ciclópico, rip-rap, etc.), deverão ser cuidadosamente acabadas nas dimensões indicadas pelo projeto ou de acordo com instruções da Fiscalização.

A Empreiteira deverá efetuar as escavações utilizando processos adequados para cada caso, de modo a garantir a estabilidade da escavação nos taludes, durante o período de construção. Ainda de maneira a minimizar possíveis problemas concernentes à estabilidade, a Empreiteira deverá iniciar os trabalhos de revestimento e acabamento dos taludes, logo depois de concluída a escavação.

Toda escavação deverá ser classificada, de acordo com a natureza do material em que se efetue e a dificuldade que ela apresente à sua extração, segundo o proposto na ET-00-006.



1.2 Regularização de Taludes e Fundo de Drenos

As escavações das seções dos drenos deverão ser realizadas nas dimensões indicadas nos desenhos, admitindo-se as tolerâncias apontadas no item 2, a seguir.

A regularização do fundo dos drenos não poderá ser medida ou cobrada à parte.

A regularização dos taludes só será admitida na hipótese de ser previsto revestimento com pedra de mão argamassada, concreto simples, concreto ciclópico, rip-rap, etc. ou em casos excepcionais indicados pela Fiscalização.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE DRENOS E ESTRADAS	ET-00-005-R02
		Folha 2 de 2

Os serviços de plantio da proteção vegetal dos taludes dos drenos só poderão ser utilizados quando expressamente indicados nos desenhos e confirmados pela Fiscalização e deverão considerar a eventual necessidade de ajustes nos taludes, apenas suficientes para o plantio de mudas, hidrossemeadura ou semeadura de capins nativos. Estes ajustes não poderão ser medidos à parte.

2 CONTROLE

Nas escavações serão admitidas as seguintes tolerâncias, desde que não sejam sistemáticas para drenos e estradas: seções de projeto ± 5 cm.

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

As escavações de drenos e estradas, descritas nestas Especificações, serão medidas segundo as seções de projeto e os tipos de materiais escavados, tomando por unidade o metro cúbico de material escavado, transportado e disposto na forma e local indicados no projeto ou determinado pela Fiscalização. Nessa medição será usado o método da Média das Áreas Extremas, entre estações de 20 m ou outras que sejam necessárias, segundo a configuração do terreno, tomadas antes e depois da execução do trabalho.

À medida que se forem executando as escavações, a Fiscalização irá determinando o tipo de material encontrado para posterior cálculo da quantidade correspondente a cada classe. A classificação de acordo com as características do material será feita, portanto, cada vez que houver variações do tipo de material escavado e segundo o item 1.1 da ET-00-006.

Não serão medidas para fins de pagamento, as escavações em excesso nem os volumes de escavação, cujos materiais não tenham sido corretamente dispostos, de acordo com o especificado e/ou indicado pela Fiscalização.



As escavações, medidas e classificadas de acordo com o prescrito nestas Especificações, serão pagas à Empreiteira, a preços unitários da Planilha de Orçamentação de Obras, correspondente aos preços para canais, drenos e estradas, enquadrando estes serviços, nas seguintes faixas de distâncias de transporte:

- com deposição lateral (transporte nulo);
- com distância até 1000 m.

Quando pelas condições do projeto ou por solicitação da Fiscalização haja necessidade de colocar o material resultante da escavação além de 1000 m do local de sua extração, este transporte será pago de acordo com o preço unitário estabelecido no item correspondente a momento extraordinário de transporte (ET-00-014).

Os preços das Planilhas de Orçamentação de Obras deverão corresponder a compensação integral pelos serviços executados incluindo a escavação e regularização grosseira dos taludes em solo ("afinamento"), o esgotamento, a carga, o transporte conforme as faixas discriminadas, a descarga e espalhamento dos materiais, quando for o caso, bem como toda mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários a execução dos serviços. Também estarão incluídos no preço unitário a manutenção e conservação dos taludes provisórios escavados e regularizados, tanto internos como externos dos canais e drenos.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO	ET-00-006-R01
		Folha 1 de 4

1 SERVIÇOS

Esta especificação trata do serviço relativo à escavação requerida pelas obras permanentes indicadas nos desenhos e outras escavações julgadas necessárias. O serviço inclui o fornecimento de toda a mão de obra, materiais e equipamentos necessários para a remoção, carga e transporte de todos os materiais para o local da obra, pilhas de estoque ou áreas de despejo.

A escavação a céu aberto abrange todas as escavações previstas no Projeto. Entretanto, como estão particularizadas as escavações para tipos de serviço bem específicos (ET-00-006, 008 e 009) estas especificações apresentam uma caracterização geral das escavações, se aplicando a todos os casos onde as mencionadas acima não são atendidas.

Normalmente, este tipo de escavação será utilizado nos grandes patamares de escavação, cabendo as demais especificações para os locais de escavação confinados.

Os limites da escavação estarão de acordo com as linhas, cotas e inclinação de taludes mostradas nos desenhos ou como estabelecido pela Fiscalização. A escavação excessiva pode requerer preenchimento com concreto ou terra compactada, como determinado, até os limites indicados, às expensas do Empreiteiro.



As superfícies escavadas que permanecerão expostas terão uma boa conformação e serão preparadas adequadamente para permitir uma drenagem e proteção contra erosão.

Pelo menos 10 (dez) dias antes do início de qualquer escavação, a Empreiteira submeterá, para aprovação da Fiscalização, um plano correspondente ao desempenho da escavação a céu aberto. Caso sejam necessários detalhes complementares, a Fiscalização os comunicará ao Empreiteiro.

1.1 Classificação dos Materiais

A classificação dos materiais a serem escavados será de acordo com as seguintes definições:

- Materiais de 1ª Categoria: compreendem solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 metros, qualquer que seja o teor de umidade que apresentem;
- Materiais de 2ª Categoria: compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamento de escarificação; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processos manuais adequados. Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha de volume inferior a 2 m³ (dois metros cúbicos) e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,00 m, desde que apresentem cimentação e impossibilidade de remoção com utilização de equipamento mecânico convencional;
- Materiais de 3ª Categoria: compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à da rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 m ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo e obrigatório de explosivos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO	ET-00-006-R01
		Folha 2 de 4

1.2 Procedimentos para Escavação

As escavações deverão ser executadas segundo as cotas, linhas e taludes especificados no projeto ou determinados pela Fiscalização. Uma vez que a escavação for concluída, as superfícies serão limpas.

Assim que o serviço de limpeza for concluído, a Fiscalização examinará as superfícies escavadas a fim de determinar se elas estão aceitas. Se aceitas, a Empreiteira continuará com o trabalho iniciando as operações de nivelamento final.

Na escavação em rocha, deverão ser obedecidas todas as orientações que constam nas ET-00-022 e ET-00-039, além tomar todas as precauções necessárias durante a escavação a fim de evitar o fraturamento ou fissuramento da rocha remanescente. Se a rocha não atender os requisitos de construção, como determinado pela Fiscalização, a Empreiteira continuará as operações de escavação até novos limites. Este procedimento será repetido tantas vezes quanto for necessário observando-se, obrigatoriamente, a utilização de planos de fogo compatíveis com a natureza geológica do maciço, devidamente aprovados pela Fiscalização.

1.3 Escavação Seletiva

Todo material resultante das escavações, que for adequado, será reutilizado na construção de aterros, reaterros ou para proteção de taludes.

No caso de solos reaproveitáveis para aterros, antes de efetuar-se o corte obrigatório, deverá ser determinada sua condição prévia de umidade. Para solos secos recomenda-se sua umidificação antes do corte a fim de favorecer às operações de corte e de homogeneização na pista de compactação.

O material adequado será separado por equipamento de carga durante as operações de escavação e será lançado em locais designados, com ou sem pilha de estoque intermediária, como determinado pela Fiscalização.

O material inadequado será depositado em áreas de refugo ou bota-fora indicadas pela Fiscalização. Após tudo concluído, as áreas de refugo estarão estáveis e terão taludes regulares e uniformes.



1.4 Pilhas de Estoque

Como indicado pela Fiscalização, os materiais selecionados obtidos das escavações previstas poderão ser depositados em pilhas de estoque. As pilhas de estoque serão localizadas dentro da distância máxima de 1.000 metros do local das escavações. Se as pilhas de estoque forem localizadas a uma distância maior que 1.000 metros, a distância de transporte será paga como especificado na ET-00-014.

As áreas onde as pilhas de estoque serão localizadas terão suficiente capacidade de suporte, terão drenagem adequada e não conterão materiais que possam causar a contaminação do material da pilha de estoque.

1.5 Áreas de “Bota-fora”

Os materiais inadequados das escavações previstas serão colocados em áreas de refugo ("Bota-Fora") aprovadas pela Fiscalização, localizadas a uma distância máxima de 1.000 metros do local das escavações. Essas áreas serão selecionadas de tal modo que os depósitos não interfiram com as operações de construção e não criem obstáculos ao

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO	ET-00-006-R01
		Folha 3 de 4

escoamento das águas e nem destoem da aparência da obra ou das áreas próximas. A forma e altura dos depósitos deverão se conformar à aparência das áreas adjacentes.

Quando aprovado pela Fiscalização, as áreas de “bota-fora” poderão ficar situadas longitudinalmente às margens dos canais e drenos

As áreas de "Bota-Fora" terão drenagem adequada e os taludes serão protegidos, como indicado pela Fiscalização.

1.6 Procedimentos Especiais

Os seguintes procedimentos serão observados:

- *Deslizamento de Taludes (ruptura e/ou erosão)*

A Empreiteira tomará todas as precauções necessárias para prevenir o deslizamento ou escorregamento (ruptura) de taludes, bem como sua erosão descontrolada. No caso de ocorrer falha de taludes (escorregamento), o reparo dos danos e remoção do material resultante será realizado pela Empreiteira e às suas expensas.

- *Expansão do Solo de Fundação*

Serão tomadas as precauções para evitar a expansão dos solos de fundação. Caso isto venha a ocorrer, entre a escavação e o revestimento, será corrigido por umidificação seguida de compactação, a não ser que a Fiscalização considere este procedimento insuficiente para assegurar a estabilidade do terreno em causa.

- *Manutenção das Superfícies Escavadas no Solo*

Todas as precauções necessárias, às expensas da Empreiteira, serão tomadas para preservar as superfícies finais da escavação de danos devido ao tráfego de equipamento, erosão e intempéries, até que os materiais para o maciço ou revestimento sejam colocados.

- *Canais de Desvio de Água*

Em certos locais, como determinado pela Fiscalização, a Empreiteira escavará canais e valas para desviar a infiltração ou água de chuva.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO



A escavação a céu aberto será medida por metro cúbico de material escavado até as cotas, limites e taludes mostrados nos desenhos, ou estabelecidos pela Fiscalização. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação.

A Fiscalização classificará os materiais encontrados enquanto a escavação está sendo realizada, para cálculo das quantidades que correspondem a cada tipo de material.

Nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a Fiscalização considere estar em excesso àquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção de material que tenha caído dentro da área escavada.

Nenhuma medição ou pagamento será feito por reescavação do material colocado em pilhas de estoque intermediárias ou por qualquer remanejamento necessário de material devido a interferência com outras partes da obra.

O pagamento para escavação será feito aos preços unitários aplicáveis do metro cúbico de material escavado classificado, indicado na Planilha de Orçamento de Obras, enquadrando estes serviços na distância de transporte até 1.000m.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO	ET-00-006-R01
		Folha 4 de 4

Quando a distância de transporte for superior a 1000 m, o transporte será pago de acordo com o preço unitário estabelecido no item correspondente a momento extraordinário de transporte, conforme ET-00-014.

As distâncias de transporte serão medidas entre os centros de gravidade dos materiais escavados e dos materiais colocados ou depositados.

Os preços unitários indicados na Planilha de Orçamentação de Obras para escavação incluirão os custos de toda a mão de obra, equipamento e materiais necessários para realizar o serviço como aqui especificado, incluindo os procedimentos especiais (correção de rupturas e erosão de taludes, manutenção das superfícies escavadas e tratamento da expansão), carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais, quando necessário.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÕES PARA OBRAS DE ARTE LOCALIZADAS	ET-00-007-R01
		Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

As escavações para implantação das fundações das obras de arte localizadas serão executadas segundo as cotas, linhas e taludes necessários para poder construir todas as estruturas, tal como são indicados nos projetos ou de acordo com as indicações da Fiscalização.

Estarão incluídas neste item as escavações necessárias à execução de estruturas hidráulicas localizadas ao longo dos drenos, estradas e adutoras pressurizadas e demais obras, incluindo o acerto final das superfícies para o recebimento das fôrmas e do concreto.

Todas as operações necessárias à execução do serviço poderão ser efetuadas à mão ou por meio de equipamento mecânico. Além disto, segundo a natureza dos materiais encontrados, a Empreiteira também poderá fazer uso de explosivos, desde que tenha prévia autorização da Fiscalização. Em caso da utilização de explosivos, a Empreiteira deverá atender à ET-00-039.

Nas escavações, à medida que aumentam as profundidades, deverão ser verificadas as condições de estabilidade dos taludes e, se necessário, a critério da Fiscalização, protegidos com dispositivos adequados de contenção.

Deverão ser tomadas todas as precauções necessárias para se alterar no mínimo possível a rocha ou o terreno adjacente à fundação. Toda escavação realizada por conveniência da Empreiteira, ou em excesso por qualquer motivo que não o autorizado pela Fiscalização, correrá por conta da Empreiteira, assim como o preenchimento de excessos que deverá ser em concreto de regularização.

Se, durante o andamento da obra, julgar-se necessário ou conveniente modificar os taludes, inclinações, cotas ou dimensões das escavações citadas, nos lugares indicados no Projeto ou determinados pela Fiscalização, estas modificações serão realizadas sem que a Empreiteira tenha, por isso, direito a uma compensação adicional sobre o preço unitário estabelecido no Contrato para este tipo de serviço.

Estas escavações serão classificadas conforme descrito no item 1.1 da ET-00-006.



As escavações para execução de blocos e cintas circundantes (baldrames) serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e esgotamento d'água, se for o caso, de forma a permitir a execução a céu aberto daqueles elementos estruturais e respectivas impermeabilizações.

Todas as escavações deverão ser protegidas, quando for o caso, contra a ação da água superficial e/ou subterrânea, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático, a fim de assegurar uma boa execução dos trabalhos.

Deverá ainda, a Empreiteira, escavar todas as valas de drenagem adicionais necessárias para interceptar escoamento a fim de proteger os taludes da escavação ou para conduzir as águas dos bueiros ou valetas interceptoras.

Todo material proveniente das escavações que, a juízo da Fiscalização, for adequado para outras obras deverá ser transportado e disposto pela Empreiteira no local de sua utilização, ou em lugar previamente escolhido. Os materiais não utilizáveis serão transportados até as zonas de bota-fora indicadas nos projetos ou em locais aprovados pela Fiscalização, devendo ser dispostos conforme preconizado no item 1.5 da ET-00-006.

A execução dos esgotamentos será de responsabilidade da Empreiteira, em todas as obras em que for necessária, para assegurar uma boa execução dos trabalhos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÕES PARA OBRAS DE ARTE LOCALIZADAS	ET-00-007-R01
		Folha 2 de 2

Para o caso de fundações para obras em concreto, o esgotamento deverá ser contínuo e efetuado, no mínimo, até a pega e o endurecimento do concreto.

As instalações de esgotamento deverão ter capacidade suficiente para manter as áreas de construção isentas de água de qualquer natureza.

O controle das escavações será exercido por verificações das dimensões estabelecidas e pelo nivelamento do fundo, para efeito de assentamento das fundações.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

As escavações para as fundações serão medidas tomando por unidade o metro cúbico de material escavado, classificado por tipo e colocado na forma e local que indiquem os desenhos ou fixe a Fiscalização. Nesta medição será utilizado o método da média das Áreas Extremas, entre estações de 20 m ou outras, a critério da Fiscalização, tomadas antes e depois da execução dos trabalhos até as seções definidas pelo contorno das estruturas indicadas no Projeto.

À medida que forem efetuadas as escavações, a Fiscalização irá determinando o tipo de material encontrado para ulterior cálculo da quantidade correspondente a cada categoria. A classificação, de acordo com as características do material, definidas nestas Especificações, será feita, portanto, cada vez que houver variação do tipo de material escavado.

A Fiscalização terá todo o direito de considerar indevidas quaisquer escavações cujas tolerâncias ultrapassem os valores mínimos necessários à perfeita execução da obra ou as escavações de acessos desnecessariamente longos. Nestes casos serão pagas apenas as escavações julgadas, a critério da Fiscalização, necessárias e suficientes.

O preenchimento de escavações realizadas em excesso deverá ser feito em concreto de regularização, sendo este ônus por conta da Empreiteira.



As escavações, medidas e classificadas de acordo com o prescrito nestas Especificações, serão pagas à Empreiteira aos preços unitários da Planilha de Orçamentação de Obras, correspondentes aos preços de escavações para fundações, enquadrando estes serviços nas seguintes faixas de distância de transporte:

- com deposição lateral;
- com transporte até 1.000 m.

Quando a distância de transporte for superior a 1.000 m, o transporte será pago de acordo com o preço unitário estabelecido no item correspondente a momento extraordinário de transporte, conforme ET-00-014.

Nos preços das Planilhas de Orçamentação de Obras, deverá haver a compensação integral pelos serviços executados incluindo a escavação, esgotamento, carga e transporte até 1.000 m, descarga e espalhamento dos materiais, quando for o caso, bem como toda mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	ET-00-008-R01
		Folha 1 de 3

1 GENERALIDADES

A escavação para as valas serão executadas segundo cotas, linhas e taludes necessários para poder assentar corretamente as tubulações, tal como é indicado nos desenhos correspondentes ou como for sugerido pela Fiscalização.

2 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

As obras onde devem ser aplicadas estas Especificações compreendem as adutoras pressurizadas previstas na Etapa 1ª.

2.1 Serviços Preliminares

Antes do início destes serviços, a Fiscalização fornecerá à Empreiteira os elementos topográficos básicos de locação do eixo (coordenadas dos pontos de inflexão), de forma que a partir deles a Empreiteira proceda a relocação, materializando os piquetes de 20 em 20 m, que permitirão caracterizar corretamente o eixo de projeto e os off-sets de desmatamento.

Concluídos estes procedimentos, e após aprovação dos mesmos pela Fiscalização, a Empreiteira dará início ao desmatamento e limpeza da faixa de domínio das obras acima referidas.

Os serviços de topografia executados pela Empreiteira estão contemplados no item 4 da ET-00-003.

Para as adutoras das redes pressurizadas, o serviço de desmatamento está incluído no custo das estradas de operação e manutenção, visto estarem enterradas bem ao lado das mesmas, portanto incluídas na faixa de domínio destas.

Na escavação das valas para assentamento de adutoras o Projeto contempla duas situações básicas:

- uma, para o caso de solos predominantemente arenosos e outra para os solos heterogêneos nos demais casos.
- à exceção dos solos arenosos, as valas terão sempre um leito de areia, visto pode ocorrer rocha sã ou fragmentada.



2.2 Escavações das Valas

A execução das valas para tubulações será feita de acordo com as Especificações apresentadas a seguir.

A profundidade das valas será a necessária para permitir a colocação da tubulação na situação e cota indicadas no projeto, de forma que a espessura mínima de reaterros acima da geratriz superior seja igual a 1,00 m.

O fundo da vala que irá receber a tubulação deverá ser regular, reto e uniforme, sem pontos mais altos ou mais baixos, duros ou brandos, que possam resultar em forças desiguais sobre a tubulação. Se for utilizado um guindaste com cabos para descer os tubos nas valas, deverá ser escavado um recesso sob o fundo da vala para facilitar a remoção do cabo. Quando houver juntas com bolsas ou luvas, deverão ser escavados recessos adequados no fundo, a fim de evitar que tais bolsas ou luvas fiquem em contato com o fundo da vala. O restante do tubo deverá ter apoio uniforme em todo seu comprimento.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	ET-00-008-R01
		Folha 2 de 3

Para execução do serviço e, segundo a natureza dos materiais que encontre, a Empreiteira poderá efetuar o serviço de forma manual, mecânica ou usando, quando necessário, explosivos. Neste caso, além de atender à ET-00-039, será necessário obter prévia aprovação do plano de fogo junto à Fiscalização, e não se permitirá que o uso de explosivos venha produzir alterações no terreno adjacente.

Os taludes das valas em solos arenosos deverão ter uma inclinação de acordo com o Projeto. Não havendo indicação específica, o valor será de 4 na vertical e 1 na horizontal, em todas elas. Para isso, a Empreiteira preparará e se responsabilizará pelos escoramentos necessários de acordo com as regras de segurança da obra. Caso a Empreiteira queira executar as valas com uma inclinação de talude diferente do mencionado acima, precisará de prévia autorização da Fiscalização. Neste caso, os volumes excedentes não serão considerados pela Fiscalização para efeito de pagamento à Empreiteira.

As valas não deverão ficar abertas por mais de uma semana antes da colocação das tubulações, no caso de solos de 1ª categoria, e de duas semanas para os solos de 2ª e 3ª categoria.

A largura (L) da vala, no caso de ser destinada a receber apenas um tubo, será obtida como segue:

$$L = d + 40 \text{ cm}$$

onde:

L = largura da vala (m)

d = diâmetro externo da tubulação (m).

Para os casos em que a vala receber duas tubulações, a largura será obtida pela soma dos diâmetros externos acrescida de 0,50 m. Outros casos serão dirimidos pela Fiscalização.

Se ocorrer escavação em rocha a uma profundidade maior que a projetada, a escavação será feita, sempre de acordo com a ET-00-022 e ET-00-039, até uma profundidade de 10 cm abaixo do nível do fundo projetado, para permitir a construção do leito de areia ou concreto.

O material de escavação impróprio para reaterro (compactado ou não) excedente deverá ser removido pela Empreiteira para local de bota-fora indicado nos desenhos ou aprovado pela Fiscalização. Os materiais colocados nos locais de bota-fora deverão ser nivelados, obedecendo os critérios preestabelecidos pela Fiscalização.

Salvo indicação contrária da Fiscalização, o Empréstimo deverá depositar à parte a terra vegetal para que ela seja recolocada no fim do reaterro.



2.3 Reaterro das Valas

Os reaterros das valas deverão ser conforme indicado nas especificações da ET-00-011.

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

As escavações de valas descritas nestas Especificações serão medidas em volume, tomando-se por unidade o metro cúbico de material escavado, classificado por tipo de material e colocado na forma e local indicado pelo Projeto e fixado pela Fiscalização. Nesta medição será usado o método da Média das Áreas Extremas, entre estações de 20 m ou outras que sejam necessárias, segundo a configuração do terreno, tomadas antes e depois da execução do trabalho.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	ET-00-008-R01
		Folha 3 de 3

Não será exigido que as valas tenham taludes com declividade de 4V:1H, mas, independentemente da declividade dos taludes, a medição das valas será efetuada segundo os taludes definidos no Projeto (declividade de 4 V:1 H), se não houver definição particular especificada neste item.

À medida que forem sendo executadas as escavações, a Fiscalização irá determinar o tipo de material encontrado, para ulterior cálculo da quantidade correspondente de cada classe. A classificação, de acordo com as características do material, será feita, portanto, cada vez que houver variações no tipo de material escavado.

Esta classificação deverá ser feita conforme descrito na ET-00-006, referida à profundidade das valas nas seguintes faixas:

- até 1,00 m
- entre 1,00 m e 2,00 m
- entre 2,00 m e 3,00 m

Não serão medidas, para fins de pagamento, as escavações em excesso, nem os volumes de escavação cujos materiais não tenham sido corretamente dispostos, de acordo com o especificado e/ou indicado pela Fiscalização.



As escavações, medidas e classificadas de acordo com o prescrito nestas Especificações, serão pagas à Empreiteira a preços unitários da Planilha de Orçamentação de Obras, correspondentes aos preços de escavações para fundações, enquadrando estes serviços nas seguintes faixas de distância de transporte:

- com deposição lateral;
- com transporte até 1.000 m.

Quando houver necessidade de transportar o material resultante da escavação além de 1.000 m do local de sua extração, este transporte deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização, e será pago de acordo com o preço unitário estabelecido no item correspondente a Momento Extraordinário de Transporte (ET-00-014).

Estes preços unitários deverão contemplar a compensação integral pelos serviços executados, incluindo escavação, esgotamento, carga e transporte, conforme as faixas discriminadas, descarga e espalhamento dos materiais, quando for o caso, proteção das escavações contra a ação de água superficial mediante drenagem ou esgotamento, bem como toda mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO EM JAZIDAS E/OU EMPRÉSTIMOS LATERAIS	ET-00-009-R01
		Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

Compreende este serviço todas as operações necessárias para obtenção de materiais naturais de construção, nas jazidas de areia, de material terroso, de material rochoso, etc., necessário à construção das obras. Tais jazidas serão escavadas obedecendo às especificações contidas neste item, de acordo com a ET-00-039 ou de acordo com as indicações fornecidas pela Fiscalização.

Para efeito destas Especificações será entendido como área de jazida o local em que os trabalhos sejam executados com o único objetivo de conseguir materiais naturais destinados à construção das obras.

A Empreiteira deverá informar à Fiscalização, com suficiente antecedência, a respeito da abertura de qualquer área de jazida e/ou empréstimo lateral, a fim de que possam ser efetuados todos os ensaios geotécnicos e medições necessárias. A localização, investigação e aprovação das áreas de jazida serão de responsabilidade da Fiscalização.

A escavação da jazida será executada, sempre, segundo as prescrições da Fiscalização, conduzindo ao melhor aproveitamento e utilização da jazida, não sendo pago em nenhum caso, a escavação que a Empreiteira execute fora dos limites e profundidades sugeridas.

Se, no entanto, a Fiscalização observar que os materiais resultantes da exploração de uma jazida não são adequados para a execução de uma obra, a Empreiteira não poderá utilizá-los nessa obra, e deverá obter os materiais necessários em outra área, previamente aprovada pela Fiscalização. As áreas de jazida deverão ser desmatadas, limpas e raspadas pela Empreiteira na extensão necessária, obedecendo as diretrizes do projeto. Os materiais não aproveitáveis, a critério da Fiscalização, deverão ser removidos para as zonas de bota-fora ou separados lateralmente, a fim de que não se misturem com o material utilizável.

Deverá a Empreiteira executar nas jazidas, a critério da Fiscalização, e quando esta julgar conveniente, as drenagens e demais obras necessárias ao controle das águas superficiais e subterrâneas evitando inundações, encharcamentos e a deterioração dos materiais utilizáveis.



Caberá à Fiscalização indicar a extensão e profundidade a que deve ser levada a exploração em cada local, devendo então, a Empreiteira seguir cuidadosamente estas indicações, responsabilizando-se pelos danos causados pela não observância das mesmas.

A exploração de uma área de jazida e/ou empréstimo lateral deverá ser feita pela Empreiteira de tal maneira que, em qualquer momento, garanta a estabilidade na base dos taludes e na abertura das escavações durante a exploração da mesma. A Fiscalização poderá solicitar, caso considere necessário e conveniente, alterações na extensão, na profundidade, nos taludes e na forma da abertura das escavações, a fim de diminuir a possibilidade de desmoronamentos, deslizamentos e acidentes e/ou melhorar a qualidade de material obtido e os rendimentos da exploração.

A Empreiteira deverá tomar as precauções necessárias para evitar a escavação extra e para conseguir que o material abaixo das linhas de escavação autorizadas pela Fiscalização permaneça nas melhores condições possíveis.

O uso de explosivos na exploração de jazidas deverá obedecer ao especificado na ET-00-039. Não se permitirão explosões de materiais situados a menos de 50m de qualquer construção, a não ser com prévia autorização escrita da Fiscalização, para cada caso especificamente.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO EM JAZIDAS E/OU EMPRÉSTIMOS LATERAIS	ET-00-009-R01
		Folha 2 de 2

As misturas de materiais procedentes de diferentes jazidas deverão ser efetuadas com equipamentos adequados os quais terão de ser submetidos a prévia aprovação da Fiscalização.

Se, na exploração de uma jazida for necessário extrair materiais de possível utilização em etapas posteriores da execução das obras, a Empreiteira deverá armazenar esses materiais na forma aprovada pela Fiscalização e em locais secos, protegidos contra correntes d'água e limpos de matéria vegetal, detritos ou quaisquer outros elementos estranhos que possam limitar sua futura utilização.

Ao terminar a exploração das áreas de jazidas e/ou empréstimos laterais, a Empreiteira deverá recompor os locais utilizados com material de expurgo de outras áreas, tomando o cuidado de recompor a última camada de nivelamento do terreno com terra vegetal, no mínimo, da mesma natureza que a originalmente retirada, sempre de acordo com a orientação da Fiscalização.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Nas escavações efetuadas nas áreas de jazidas e/ou empréstimos laterais, quando os materiais se destinarem aos aterros, reaterros, filtros e revestimentos, a medição será feita somente para efeito de pagamento do transporte quando as distâncias excederem a 1000 m. Nestes casos, a determinação dos volumes será efetuada nos locais de aplicação dos materiais, conforme descrito nos itens correspondentes.



Para distâncias de transporte inferiores a 1000 m, o transporte será contemplado, conforme o descrito nos serviços de aterros, reaterros, filtros e revestimentos, etc. Para estes casos, o custo da escavação em áreas de jazidas e/ou empréstimos laterais deverá estar incluído no preço unitário correspondente ao serviço em que será utilizado. Este preço unitário incluirá, também, o custo da seleção do material e sua colocação em montes de armazenamento, quando estas operações forem necessárias.

Para os casos de utilização de materiais em que não for possível a medição dos volumes aplicados, a avaliação será efetuada na jazida, aplicando-se o método das Médias das Áreas Extremas, entre estações de 20 em 20 m ou outras intermediárias aprovadas pela Fiscalização.

Nenhum pagamento será feito para bota-fora oriundo de jazidas e/ou empréstimos laterais, independente das distâncias envolvidas. Este custo deverá estar incluído no preço unitário correspondente ao serviço em que será utilizado o material explorado.

Quando ocorrerem escavações excessivas ou inadequadas por parte da Empreiteira, a reposição dos danos causados será por conta da mesma.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010
		Folha 1 de 7

1 DEFINIÇÃO

Aterros são maciços terrosos executados com a finalidade de constituir segmentos de canais, diques, estradas, etc., cujos materiais podem ser provenientes de escavações obrigatórias do canal, de jazidas ou de empréstimos laterais (no caso de obras em linha), conformados de acordo com as seções de projeto, as quais definem o corpo da obra.

2 MATERIAIS

Os materiais a serem empregados em aterros deverão proceder de escavações realizadas nas obras ou nos locais de empréstimos indicados no projeto, ou em locais aprovados pela Fiscalização.

Os solos utilizados em aterros deverão estar isentos de matéria orgânica e mica. As turfas, as argilas orgânicas e os solos expansivos nunca poderão ser utilizados. Todos os solos deverão apresentar boa trabalhabilidade e baixa permeabilidade quando compactados sendo utilizados, preferencialmente, solos coesivos argilosos ou argilo-arenosos.



Os materiais a serem utilizados nos aterros dos canais de irrigação e obras relacionadas deverão enquadrar-se nas seguintes características:

- $LL \leq 50\%$ (Limite de Liquidez não superior a 50%);
- $IP \leq 25\%$ (Índice de Plasticidade não superior a 25%);
- $CBR \geq 5\%$ (Índice de Suporte Califórnia não inferior a 5%, na energia correspondente ao Proctor Normal);
- $Exp. \leq 2\%$ (Expansão livre não superior a 2% no ensaio de CBR);
- $K \leq 10^{-3}$ cm/s (permeabilidade “in situ”, após compactação, não superior a 0,001 centímetros por segundo);
- Pela classificação Unificada (SUCS) devem pertencer às classes SC (Sand Clay), SM (Sand “mo”), CL (Clay low) ou CH (Clay high);

Nenhum material com teor de sulfatos, expressos em SO_3 , superior a 0,2%, poderá ser utilizado em aterros ou reaterros, em contato com qualquer tipo de obra em concreto.

A utilização de aterros com material arenoso só será permitida em seções de terraplenagem em que este material apresente-se totalmente confinado, a fim de evitar-se processos erosivos. No caso das bermas dos canais e aterros em estradas de operação e manutenção, o confinamento será dado obrigatoriamente, e o mais rápido possível (antes da incidência direta de chuvas), por:

- talude interno: pelo revestimento com geomembrana impermeável e placas de concreto;
- talude externo: pelo revestimento com material rochoso (blocos de rocha) ou com cascalho argiloso (laterítico);
- topo (crista da berma): pelo revestimento com cascalho fino argiloso, similar ao utilizado no revestimento primário de estradas;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010
		Folha 2 de 7

3 SERVIÇOS

3.1 Classificação dos Aterros

Os serviços de execução de aterros, conforme seu tipo de execução, classificar-se-ão em:

a) Não compactados

Os aterros não compactados deverão ser realizados em camadas sucessivas horizontais, devendo a circulação de veículos sobre o aterro ser a maior possível, a fim de aproveitar-se ao máximo o efeito de compactação por este método.

Quaisquer que sejam os métodos de construção empregados, as camadas deverão estender-se em toda a largura do aterro segundo os taludes previstos. Além disto, a Empreiteira deixará excesso razoável e necessário na ultima camada para permitir a posterior acomodação do maciço. Esses aterros deverão ser nivelados a uma cota uniforme. Todos os materiais incluídos no aterro, tais como, pedras, pedregulhos e torrões, deverão estar misturados com os demais materiais de modo a não permitir a segregação, a formação de lentes e bolsões de maior permeabilidade.

b) Compactados

Os aterros compactados serão executados com equipamentos convencionais de terraplenagem, tais como escavadeiras, motoniveladoras, tratores com grades de arados, caminhões pipa e, principalmente, rolos compactadores.

Os aterros compactados serão realizados preparando-se, inicialmente, o terreno de fundação por meio de rega e escarificação. A seguir, os materiais a compactar, isentos de pedras e torrões de dimensão máxima superior a 10 cm e raízes, aprovados pela Fiscalização, serão umedecidos até conseguir um teor de umidade próximo à ótima ($\pm 2\%$), seja por regagem ou por umidificação. Em seguida, serão estendidos em camadas horizontais de espessura máxima 30 cm, depois do lançamento e em toda a largura da camada a compactar. De preferência, a umidificação e homogeneização dos materiais deverão ser feitas nos locais das escavações.



Para a compactação de aterros formados com materiais argilosos ou argilo-arenosos, dos quais mais de 12% passem pela peneira 200 e para argilas inorgânicas com limite de liquidez superior a 25% usar-se-ão, de preferência, rolos pé-de-carneiro.

Em aterros argilosos próximos às obras de arte ou situados em lugares inacessíveis aos rolos compactadores, a compactação se efetuará por meio de compactadores tipo sapo pneumático, em camadas a uma densidade igual ou superior à obtida no resto do aterro. Cada camada conterá somente o material necessário para assegurar a devida compactação, e a espessura delas, em nenhum caso, deverá exceder a 15cm de material solto.

3.2 Aterros Compactados

Durante a execução do aterro, o material deverá ser colocado em camadas uniformes, que serão espalhadas sucessivamente em toda a largura assinalada na seção transversal correspondente.

As camadas deverão manter uma superfície aproximadamente horizontal, porém com declividade suficiente para que haja uma drenagem satisfatória durante a construção, especialmente quando se interromper o aterro, que deverá ter sempre sua camada superior disposta de modo a permitir o bom escoamento das águas superficiais.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010
		Folha 3 de 7

Além disto, a distribuição dos materiais de cada camada deverá ser feita de modo a não produzir segregação de seus materiais e a fornecer um conjunto que não apresente cavidades nem "lentes" de textura diferente.

Cada camada deverá ser compactada completa e uniformemente em toda sua superfície, e não deverá ter mais de 25 cm de espessura, após a compactação. Se, na opinião da Fiscalização, a superfície sobre a qual será colocada uma camada de material se encontrar seca ou lisa demais para que haja uma aderência adequada com a camada anterior, tal superfície será umedecida e/ou escarificada, até uma profundidade tal que se possa obter uma liga eficiente. Para a escarificação, poderão ser usados arados, grades de pontas, grades de discos, escarificadores ou quaisquer outros equipamentos que produzam o efeito desejado. Porém, os sulcos produzidos pelo equipamento usado não distarão mais de 30 cm entre si, nem terão menos de 5 cm e mais que 7 cm de profundidade.

Concluída a escarificação, o material solto resultante desta operação será revolvido junto com o material da camada seguinte, para obter uma mistura homogênea de materiais antes de iniciar a compactação. Proceder-se-á, então, ao desagregamento ou trituração dos torrões que possa haver no material utilizando grade de disco ou qualquer outro equipamento adequado, a critério da Fiscalização, e, no caso de não ser possível a decomposição, esses torrões e raízes serão retirados do aterro.

Colocado, então, o material argiloso ou argilo-arenoso pela forma especificada anteriormente, proceder-se-á a compactação até uma densidade mínima de 97% (noventa e sete por cento) da máxima densidade seca obtida no ensaio de compactação Proctor Normal de referência através de rolos compactadores vibratórios pesados ou outro equipamento de compactação que seja adequado ao tipo de material colocado, aprovado previamente pela Fiscalização. Para aterro com solo arenoso especifica-se que o grau de compactação (ou compacidade) deverá ser de no mínimo 100% (cem por cento) do ensaio de compactação Proctor Intermediário.

Em aterros próximos a obras de arte ou situados em lugares inacessíveis aos rolos compactadores, somente poderão ser utilizados solos argilosos ou argilo-arenosos, sendo a compactação executada manualmente ou com compactadores pneumáticos. Cada camada deverá conter apenas o material necessário para assegurar a devida compactação, e a espessura de cada camada nunca deverá exceder 15 cm de material solto.



A Empreiteira poderá, a critério da Fiscalização, indicar outros métodos de compactação adequados à execução dos aterros, sempre que esses métodos alternativos atendam aos requisitos formulados nestas Especificações.

A Empreiteira fará os ensaios tecnológicos necessários para verificar o grau de compactação, podendo indicar modificações nos materiais ou no processo de compactação, sem ônus para a CONTRATANTE, a fim de obter os resultados previstos nestas Especificações.

Cada uma das camadas que forme o aterro será medida pela Fiscalização para verificar se seu nivelamento e suas dimensões estão de acordo como o especificado. Caso uma ou mais camadas não satisfaçam os mencionados requisitos de compactação, nivelamento ou dimensões, poderá a Fiscalização exigir, quando julgar conveniente, sua remoção total ou parcial e indicar sua substituição, sem que assista à Empreiteira direito a qualquer reclamação.

Só serão permitidas espessuras maiores que as recomendadas anteriormente, caso a topografia do terreno não permita a colocação de camadas com espessura iguais ou inferiores a 25 cm compactada, ou quando, com o equipamento a empregar, se possa conseguir os índices de compactação exigidos em toda a espessura da respectiva camada. Entretanto, em qualquer caso, a Empreiteira deverá obter autorização da Fiscalização, e obedecerá às instruções sobre o método a adotar.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010
		Folha 4 de 7

Quando for necessário construir aterros em terrenos de pouca capacidade de carga que não suportem o peso do equipamento de transporte, a Empreiteira deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização, a data em que deseja iniciar os trabalhos e o método especial de construção que utilizará.

A cota de coroamento do aterro não poderá nunca ser inferior à indicada no projeto, salvo o caso em que a Fiscalização introduza modificações.

Caso ocorram recalques na fundação do aterro, poderá a Fiscalização indicar a construção adicional necessária para restabelecer suas dimensões originais.

3.3 Aterros Compactados com Solo Arenoso

A execução de aterros compactados com solo arenoso, inclusive com reaproveitamento de materiais das escavações obrigatórias de canais ou drenos, se dará da mesma forma que o especificado no item 3.2 acima, exceto pela necessidade de considerar os seguintes aspectos particulares:



- a produtividade dos equipamentos de terraplenagem provavelmente deverá ser menor pois o material arenoso oferece maior resistência ao tráfego e, conseqüentemente, maior força de tração e menor velocidade de deslocamento sobre as camadas;
- o plano de execução dos aterros deverá ter em conta que as operações de terraplenagem com solo arenoso deverão estar concentradas no período de março a outubro, época em que não chove na região, ou seja, deve ser impedida a incidência direta de chuvas sobre as superfícies já compactadas, evitando a formação de processos erosivos;
- o plano de execução dos aterros deverá considerar a sistemática construtiva que for mais conveniente, ajustando os procedimentos para execução em escala industrial, longitudinalmente ao traçado canal. É recomendável que a umidificação e/ou correção de umidade do material seja feita preferencialmente no local das escavações a fim de minimizar os trabalhos na pista de compactação;
- o excesso lateral da terraplenagem deverá ser o maior possível constituindo-se em “sobre largura de sacrifício” para suportar erosões superficiais (decorrentes da ação do vento e/ou chuvas eventuais) até que se proceda ao corte da seção final do talude para regularização e aplicação do revestimento (geomembrana e placas de concreto).
- o grau de compactação a ser exigido será de 100% do ensaio de compactação na energia Proctor Intermediário;

Além disto, o talude externo dos aterros compactados com solo arenoso (bermas) deverá ser totalmente protegido contra erosão superficial, a ser obtida pela colocação de camada de cascalho argiloso ou de material granular grosseiro (material rochoso), conforme descrito abaixo:

- Proteção do Talude Externo da Berma, com Reaproveitamento de Material Rochoso

Os materiais rochosos provenientes das escavações obrigatórias, ou de pilhas de estoque, poderão ser utilizados na proteção do talude externo das bermas, conforme descrito na especificação ET-00-012 – Proteção de Taludes com Material Rochoso.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010
		Folha 5 de 7

4 CONTROLE TECNOLÓGICO

4.1 Para Aterros com Solos Argilosos ou Argilo-Arenosos

O controle tecnológico de solos coesivos, a cargo da Fiscalização, consistirá de:

- Um ensaio de compactação, segundo o método do Proctor Normal, para cada 1.000 m³ de um mesmo material do corpo do aterro;
- Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, "in situ", pelo método do cilindro cortante, para cada 100 metros das camadas do aterro, alternadamente no eixo e bordas, correspondente ao ensaio de compactação acima referido;
- Um ensaio de granulometria (DNER-ME-80-64), do limite de liquidez (DNER-ME-44-64), e do limite de plasticidade (DNER-ME-82-63), para o corpo do aterro, para cada 2.000 m³ de um mesmo material do corpo do aterro;
- Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia com a energia do método do Proctor Normal, para cada 10 ensaios de compactação;
- Um ensaio de infiltração "in situ", pelo método das cavas ou em furo de sondagem conforme boletim 04 da ABGE ("Ensaio de Infiltração em Solos"), a cada 3.000 m³ de um mesmo material do corpo de aterro;

Todos os quantitativos dos ensaios acima referidos, a critério da Fiscalização poderão ser ajustados de acordo com as características da obra.

O grau de compactação exigido para solos argilosos ou argilo-arenosos deverá ser, no mínimo, 97% (noventa e sete por cento), em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio Proctor Normal de referência, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm 2\%$.

4.2 Para Aterros com Solos Arenosos e/ou Cascalhos Argilosos



O controle tecnológico de solos arenosos, também exercido pela Fiscalização, incluirá:

- Um ensaio de compactação, segundo o método do Proctor Intermediário, para cada 1.000 m³ de um mesmo material do corpo do aterro;
- Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, "in situ", pelo método do frasco de areia, para cada 100 metros das camadas do aterro, alternadamente no eixo e bordas, correspondente ao ensaio de compactação acima referido;
- Um ensaio de granulometria (DNER-ME-80-64), do limite de liquidez (DNER-ME-44-64), e do limite de plasticidade (DNER-ME-82-63), para o corpo do aterro, para cada 1.000 m³ de um mesmo material do corpo do aterro;
- Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia com a energia do método do Proctor Intermediário, para cada 10 ensaios de compactação;
- Um ensaio de infiltração "in situ", pelo método das cavas ou em furo de sondagem conforme boletim 04 da ABGE ("Ensaio de Infiltração em Solos"), a cada 3.000 m³ de um mesmo material do corpo de aterro.

Todos os quantitativos dos ensaios acima referidos, a critério da Fiscalização poderão ser ajustados de acordo com as características da obra.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% (cem por cento), em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio Proctor Intermediário de referência, e o desvio do teor de umidade deverá ser, no máximo, a umidade ótima do ensaio citado $\pm 2\%$.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010
		Folha 6 de 7

5 CONTROLE GEOMÉTRICO

O acabamento da plataforma do aterro será procedido mecanicamente de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- variação da altura máxima de $\pm 3\text{cm}$ para eixo e bordas;
- variação máxima da largura de $+20\text{cm}$ para a plataforma, não se admitindo variação para menos.

O controle será efetuado por nivelamento de eixo e bordas a cada 2 (duas) estacas (20 m). O acabamento, quanto à declividade transversal corresponderá a inclinação dos taludes e será verificado pela Fiscalização, de acordo com o projeto.

6 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

6.1 Condições Gerais

O fornecimento de material utilizável e a construção de aterros serão medidos tomando como unidade o metro cúbico (m^3). Essa avaliação será feita pelos alinhamentos, perfis e seções indicadas no projeto.



A determinação dos volumes far-se-á utilizando o método da Média das Áreas Extremas, entre estações de 20m ou as que exijam a configuração do terreno ou a critério da Fiscalização.

O pagamento dos aterros efetuados com material proveniente de áreas de jazida ou de empréstimos laterais, numa distância de transporte até 1.000 m, será efetuado pelos preços unitários propostos.

As distâncias de transporte serão medidas conforme descrito na ET-00-014. Quando a distância de transporte for superior a 1.000 m (1km), o transporte será pago conforme a ET-00-014.

Nos preços unitários para a execução dos aterros, deverão estar incluídos, sem se limitar aos seguintes serviços:

- escavação do material, no canal, no empréstimo lateral ou na jazida, se for o caso;
- carga;
- transporte dos materiais de aterro até a distância de 1.000 m;
- descarga;
- distribuição em camadas e ou espalhamento adequado;
- fornecimento d'água necessária para conseguir a umidade requerida para a construção dos aterros;
- instalação, operação e manutenção eventual de bombas d'água e redes de tubulação para suprimento de reservatórios intermediários e/ou através do segmento de canal CP-0 já construído;
- o excesso de aterro nos taludes internos dos canais, assim como seu corte e remoção, de modo a garantir nestes taludes o mesmo grau de compactação especificado para o restante do aterro do canal;
- compactação manual ou mecânica com equipamentos especiais em locais específicos, inclusive junto a estruturas de concreto, etc;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ATERROS	ET-00-010
		Folha 7 de 7

- j) tratamento de fundações quando os solos forem colapsíveis;
- k) restauração dos taludes erodidos até a data da entrega final dos serviços;
- l) construção, manutenção e remoção de rampas de acesso;
- m) serviços complementares necessários para execução dos trabalhos, tais como, iluminação e outros

Não se calcularão, para fins de pagamento, os volumes de material correspondentes a um aterro construído fora das indicações do projeto ou das solicitações da Fiscalização.

No caso em que os serviços tenham que ser refeitos por motivos não atribuíveis à Empreiteira, a juízo da Fiscalização, poderá esta autorizar o pagamento das escavações dos reaterros, transportes e demais trabalhos que sejam necessários. Esses trabalhos adicionais serão pagos à Empreiteira pelos respectivos preços unitários constantes do Contrato e, se não os houver, serão convencionados de comum acordo entre Empreiteira e a Fiscalização antes de sua execução.

6.2 Aterros Compactados Mecanicamente, com Controle, com Solo Argiloso

A construção de aterros medidos, executados com solo argiloso, como prescrito anteriormente, será pago à Empreiteira pelos preços unitários correspondentes aos da Planilha de Orçamento de Obras.

6.3 Aterros Compactados Mecanicamente, com Controle, com Solo Arenoso



A construção de aterros executados com solo arenoso, de acordo com a presente especificação, inclusive materiais reaproveitados, será pago à Empreiteira pelos preços unitários correspondentes aos da Planilha de Orçamento de Obras.

O preço unitário deverá incluir também todos os custos operacionais decorrentes da utilização dos equipamentos de terraplenagem movimentando solos com características e textura predominantemente arenosa, isto é, com produtividades compatíveis.

6.4 Aterros ou Proteção dos Taludes Externos das Bermas, com Cascalho Argiloso

A execução de aterros ou proteção dos taludes externos das bermas com cascalho argiloso, conforme descrito anteriormente, caso aprovado pela Fiscalização, será paga à Empreiteira pelos preços unitários correspondentes aos da Planilha de Orçamento de Obras.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REATERROS PARA ESTRUTURAS E VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS	ET-00-011-R01
		Folha 1 de 6

1 REATERROS PARA ESTRUTURAS

1.1 Serviços

Este serviço consiste na execução de todas as operações relativas à execução do reaterro necessário para as cavas de fundação das estruturas.

O próprio material procedente da escavação poderá ser utilizado no reenchimento de cavas de fundação, sempre que se encontre livre de raízes, materiais orgânicos, substâncias putrecíveis, pedras ou torrões de tamanho máximo superior a 10 cm e outros materiais impróprios.

Não sendo o material originário da escavação adequado para o reaterro, a Fiscalização aprovará outros materiais selecionados pela Empreiteira para este fim.

O reaterro será compactado, ou não, sempre que necessário e/ou a critério da Fiscalização. O reaterro compactado será executado por meios mecânicos, com a utilização de equipamentos adequados.

Far-se-á, também, uso da compactação manual, sempre que o acesso se tornar difícil ao equipamento mecânico. Entretanto, em qualquer caso, procurar-se-á aplicar sempre pressões uniformemente distribuídas em toda a superfície.



O reaterro das estruturas deverá ser feito por camadas horizontais sucessivas, de espessura tal que, depois de compactadas, não excedam a 10 cm. A compactação será manual ou mecânica, até que seja obtida uma densidade relativa não inferior a 95% (noventa e cinco por cento) da densidade aparente máxima seca, obtida no ensaio Proctor Normal.

Durante o reaterro, deverão ser comprovadas as densidades, a critério da Fiscalização. Entretanto, deverão ser realizados, no mínimo, quatro medições para cada jornada de oito horas ou uma para cada 100 m³ de reaterro.

1.2 Materiais

O material obtido em escavações poderá ser utilizado como reaterro sempre que atenda às especificações constantes deste item. Quando o material escavado não for adequado para o reaterro de valas e cavas, utilizar-se-á material de empréstimo. Esse material poderá estar composto de areias, argilas, laterita argilosa, ou pedregulhos finos, limpos e naturais, ou ser procedente de britagem. Deverá ter dosagem granulométrica, em peso, de acordo com os seguintes limites:

Malha - ASTM	% em peso que passa
1 1/2"	100
3/4"	95-100
Nº 10	60-100
Nº 20	0-50
Nº 200	0-20

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REATERROS PARA ESTRUTURAS E VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS	ET-00-011-R01
		Folha 2 de 6

Nas zonas em que o fundo da vala ou cava de estrutura se encontrar abaixo do lençol freático e naquelas em que, a critério da Fiscalização, for preciso uma drenagem eficiente, o material de reaterro deverá ser composto de pedregulho e de areias quartzosas resistentes à água e aos ciclos atmosféricos. Esse material deverá ter dosagem granulométrica segundo os seguintes limites:

Malha - ASTM	% em peso que passa
1 1/2"	100
3/4"	95-100
Nº 10	0-25
Nº 20	0-05

O material procedente das escavações em geral será aceitável para reaterros sempre que se encontre livre de raízes, matéria orgânica e substâncias putrescíveis. O diâmetro das pedras ou torrões não poderá ser superior a 7,5 cm; o índice de plasticidade não poderá ser inferior a 10; e não mais que 20% do material, em peso, deverá passar pela peneira Nº 200, salvo quando determinado diferentemente no projeto.

1.3 Medição e Pagamento

A unidade utilizada para medição do reaterro será o metro cúbico, considerado o volume medido nas escavações mínimas necessárias à execução dos serviços, descontados os volumes correspondentes às fundações.

A determinação dos volumes far-se-á utilizando o método da Média de Áreas Extremas, entre estações de 20 m ou as que exijam a configuração do terreno.



A construção dos reaterros medidos como prescrito no item anterior, será paga à Empreiteira, pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamentação de Obras.

Nos reaterros efetuados com material proveniente de jazidas, quando a distância de transporte for inferior a 1.000 m, esta deve ser referida aos centros de gravidade da obra e jazida.

Quando a distância de transporte for superior a 1.000 m, o transporte será pago conforme a ET-00-014.

Não serão considerados, para efeito de medição e pagamento, os reaterros que venham a ser necessários devido a imperícia da Empreiteira, ou que sejam devidos às escavações excessivas que a Empreiteira tenha eventualmente efetuado. Nestes casos, caberá à Fiscalização a apreciação do justo número de metros cúbicos de reaterro que seriam os suficientes, caso as escavações tivessem sido as mínimas necessárias.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REATERROS PARA ESTRUTURAS E VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS	ET-00-011-R01
		Folha 3 de 6

2 REATERRO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PRESSURIZADA

2.1 Serviços

O reaterro de valas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificado neste item ou a critério da Fiscalização.

Antes de efetuar o reaterro da vala, os excessos escavados para as bolsas dos tubos e para a remoção dos cabos deverão ser enchidos com areia, que será apiloada manualmente, a fim de eliminar qualquer vazio existente.

2.2 Leito de Areia

Este leito terá uma espessura variável de 0,10 a 0,20 m, em função do diâmetro das tubulações, e não deverá conter nem material proveniente de fundo de rio (lodo), nem matéria orgânica (tolerância máxima de 0,5 %), e deverá apresentar as seguintes características:

- índice de plasticidade nulo;
- equivalente de areia igual a 30, ou superior;
- 100% em peso dos elementos passando na peneira de 5mm.

2.3 Reaterro Parcial das Tubulações

O reaterro previsto para o envolvimento das tubulações até 0,20 cm acima da geratriz superior da tubulação será constituído por material granular ou outro que tenha no mínimo características similares. Este material será oriundo da própria escavação, ou obtido após tratamento adequado (triagem, britagem, lavagem, etc.).

O tratamento do material de escavação, visando seu reaproveitamento, não será pago à Empreiteira.



O reaterro não deverá conter pedras ou materiais duros que possam danificar o revestimento das tubulações. Não deverá, também, conter matéria orgânica ou originária de fundo de rio.

O material indicado deverá seguir as prescrições abaixo:

Propriedades	Exigências
Material granular: granulometria máxima	0,020m
IP (índice de plasticidade) máximo	40%
LL (Limite de liquidez) máximo	50%
Teor de água em relação ao teor ótimo de laboratório (Proctor Normal)	80% do ótimo do Proctor

Caso o material de escavação não possa ser reutilizado, os materiais de jazidas ou empréstimos laterais, deverão ter as mesmas especificações. A utilização destes outros materiais deverá ter a prévia aprovação da Fiscalização.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REATERROS PARA ESTRUTURAS E VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS	ET-00-011-R01
		Folha 4 de 6

2.4 Reaterro Superior das Tubulações

O material de reaterro acima dos 20 cm da geratriz superior da tubulação será constituído preferentemente por material oriundo da própria escavação, de onde serão eliminados os materiais granulares superiores a 200 mm, bem como a terra vegetal.

2.5 Reaterro das Valas

A reaterro das valas para tubulações será feito de acordo com as Especificações descritas a seguir.

Os aterros serão compactados cuidadosamente em camadas de 0,20 m, até 0,20 m acima da geratriz superior externa do conduto.

As juntas ficarão descobertas até o teste de pressão hidráulica, mas tão logo este seja realizado serão recobertas, manualmente, segundo as mesmas prescrições que as descritas acima.

O reaterro definitivo, após o teste, deverá ocorrer, no mais tardar, um mês após a abertura das valas.

Os materiais de reaterro serão oriundos da escavação dos vários trechos. Se o volume destes materiais se revelar insuficiente, a Empreiteira deverá proceder a um tratamento dos mesmos (triagem, britagem, etc.), às suas expensas, nas quantidades complementares que se fizerem necessárias.

No caso de terrenos rochosos, as exigências do reaterro deverão ser as seguintes:

- os materiais de envolvimento e de proteção da tubulação deverão atender às características exigidas nos itens anteriores;
- os materiais de aterro colocados mecanicamente na camada de 0,20 m acima da geratriz superior não deverão comportar materiais granulares de diâmetro superior a 0,20 m.

A eliminação dos blocos de dimensões mais significativas poderá ser obtida, antes do reaterro, pelo emprego de meios apropriados, a critério da Empreiteira, podendo também ser procedida quando da escavação do trecho.



Os cortes em material rochoso não reutilizáveis serão considerados como volumes excedentes, e serão carregados e transportados para locais indicados pela Fiscalização, estando tal atividade já incluída nos preços unitários da Empreiteira.

Qualquer que seja a natureza dos solos, a Fiscalização poderá igualmente exigir da Empreiteira que os reaterros sejam executados por camada, de 0,20 m de espessura e compactada a 80 % do ótimo do Proctor, após umedecimento eventual por qualquer meio mecânico apropriado.

No fundo das valas em que forem encontrados materiais das categorias 2ª e/ou 3ª, deverá ser colocado um berço de material apropriado, sobre o qual será assentada a tubulação. O leito deverá ter espessura mínima de 10 cm. Se areia ou outro material similar é utilizado como berço da tubulação, esse material será compactado conforme especificado para a compactação dos materiais de reaterro.

O material de reaterro colocado até 30 cm acima da geratriz superior do tubo não deverá conter pedras, rochas ou torrões de diâmetro superior a 20 mm, salvo especificações específicas no projeto. O restante do material de reaterro deverá estar isento de pedras, rochas ou torrões com diâmetro superior a 7,5 cm. Todo o material do reaterro deverá estar isento de raízes ou de qualquer outra matéria orgânica.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REATERROS PARA ESTRUTURAS E VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS	ET-00-011-R01
		Folha 5 de 6

Todo reaterro deverá ser compactado, exceto se for especificado diferentemente nos desenhos, ou determinado pela Fiscalização.

Apenas três unidades de tubulação deverão ser assentadas antes da operação de reaterro. O material de reaterro deverá ser colocado em torno do tubo, de forma a manter as juntas expostas, até fazer o enchimento e ensaios da linha. Antes do enchimento e ensaios da linha, o reaterro deverá ser colocado até a profundidade mínima igual à metade do diâmetro externo da tubulação e a profundidade máxima igual a 30cm acima da geratriz superior do tubo.

O reaterro das valas deverá ser colocado e compactado em camadas de igual nível em ambos os lados do tubo, de modo a evitar cargas desiguais ou deslocamento do tubo. O reaterro embaixo e em torno do tubo, e até 30cm acima da sua linha geratriz superior, deverá ser compactado com ferramentas ou equipamentos manuais. O material deste reaterro deverá ser colocado cuidadosamente e bem apiloado e compactado, a fim de encher todos os vazios sob a tubulação.

Deverão ser tomadas precauções para evitar que o equipamento de compactação bata na tubulação e danifique seu revestimento. Qualquer revestimento danificado deverá ser reparado pela Empreiteira, às suas custas, e com a utilização de material apropriado.

A compactação do reaterro deverá ser efetuada até que se obtenha densidade relativa não inferior a 95% (noventa e cinco por cento) da densidade máxima seca obtida no ensaio de Proctor Normal. O material de reaterro deverá ser umedecido, conforme necessário, de modo a se obter um teor de umidade ótimo para o esforço de compactação a ser aplicado.



Durante a operação de compactação, a Fiscalização realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada turno de oito horas ou para cada 100 m³ de reaterro colocado. Ensaios adicionais poderão ser realizados, a critério da Fiscalização.

Após o enchimento e ensaio da linha, o reaterro deverá ser colocado e consolidado em camadas sucessivas que não excedam 15cm de espessura após a compactação. O reaterro será colocado e compactado até os níveis e gradientes indicados nos desenhos.

2.6 Materiais

O material obtido em escavações poderá ser utilizado como reaterro sempre que atenda às especificações constantes deste item. Quando o material escavado não for adequado para o reaterro de valas e cavas, utilizar-se-á material de empréstimo. Esse material deverá ser composto de areias e pedregulhos silícicos, limpos e naturais, ou ser procedentes de britagem. Deverá ter dosagem granulométrica, em peso, de acordo com os seguintes limites.

Malha - ASTM	% em peso que passa
1 1/2"	100
3/4"	95-100
Nº 10	60-100
Nº 20	0-50
Nº 200	0-20

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REATERROS PARA ESTRUTURAS E VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS	ET-00-011-R01
		Folha 6 de 6

Nas zonas em que o fundo da vala se encontrar abaixo do lençol freático e naquelas em que, a critério da Fiscalização, for preciso uma drenagem eficiente, o material de reaterro deverá ser composto de pedregulho e de areias silíceas resistentes à água e aos ciclos atmosféricos. Esse material deverá ter dosagem granulométrica segundo os seguintes limites:

Malha - ASTM	% em peso que passa
1 1/2"	100
3/4"	95-100
Nº 10	0-25
Nº 20	0-05

O material procedente das escavações em geral será aceitável para reaterro de valas sempre que se encontre livre de raízes, matéria orgânica e substâncias putrescíveis. O diâmetro das pedras ou torrões não poderá ser superior a 7,5cm; o índice de plasticidade poderá ser inferior a 10; e não mais que 20% do material, em peso, deverá passar pela peneira Nº 200, salvo quando determinado diferentemente no projeto.

2.7 Medição e Pagamento



O reaterro de valas será medido em metros cúbicos de material colocado de acordo com as linhas, cotas e nas dimensões indicadas nos desenhos.

O volume correspondente aos tubos e as peças especiais com diâmetros superiores a 150 mm será descontado. Também será descontado o volume de concreto nas valas para tubulações, quando houver.

O pagamento do reaterro de valas será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico constantes da Planilha de Orçamentação de Obras.

O preço unitário para reaterro de valas deverá incluir os custos de mão de obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item e ainda o fornecimento de água, o umedecimento e a compactação dos materiais.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PROTEÇÃO DE TALUDES COM MATERIAL ROCHOSO	ET-00-012-R01
		Folha 1 de 3

1 SERVIÇOS

Esta Especificação trata da execução de proteção de taludes externos em aterro, dos canais de irrigação. Esta proteção compreende a utilização dos fragmentos de material rochoso “sujo” proveniente da escavação do próprio canal, lançadas em camadas de pedra arrumada de acordo com as indicações das seções típicas do Projeto. O controle da obra de proteção será exercido pela Fiscalização, através de observação direta.

Quando o material escavado não for suficiente para atender as necessidades de proteção, ou a critério da Fiscalização, será utilizada proteção com camada de cascalho argiloso (ET-00-010).

A obtenção do material rochoso poderá ser feita em pilhas de estoque existentes ao longo/proximidades da obra ou em escavações obrigatórias em material de 2ª e 3ª categoria. Esta obtenção poderá implicar na seleção visual do material, isto é, na distinção dos carregamentos a serem executados, ora em material mais grosseiro (blocos), ora em material mais fino (pedregulhos), conforme orientação da Fiscalização.

A colocação do material rochoso “sujo”, isto é, blocos de rocha com material granular fino (tout-venant), será feita diretamente sobre o aterro, após este ter sua superfície devidamente regularizada conforme os desenhos. O lançamento do material sobre o talude deverá ser executado com a colocação do material granular mais fino possível na interface com o talude externo do corpo da berma, seguindo-se a colocação do material rochoso mais grosseiro. Esta seleção será apenas visual, com os materiais disponíveis, e terá por objetivo introduzir uma zona de transição granulométrica entre o solo compactado e os blocos de rocha. A granulometria do material grosseiro utilizado deverá apresentar distribuição tal que não ocorram espaços vazios significativos após sua confecção, os quais, a critério da Fiscalização, deverão ser preenchidos com lascas de pedras, pedras e/ou cascalhos.



A natureza, capacidade e quantidade de equipamento a ser utilizado dependerá do tipo e dimensões do serviço a executar. A Empreiteira apresentará a relação detalhada do equipamento a ser empregado em cada obra, ou em um conjunto de obras. Em princípio, recomenda-se a utilização de escavadeiras hidráulicas e/ou pás carregadeiras.

A execução da proteção dos aterros se assemelha com a execução do enrocamento do tipo "rip-rap". Esta proteção, quando a espessura da camada de proteção for suficiente, poderá ser lançada sobre o topo do trecho de material rochoso já colocado, com o material sendo subsequentemente empurrado paralelamente ao eixo do aterro, com os fragmentos de rocha posicionados na face externa do talude. A compactação, se necessária, a critério da Fiscalização, pode ser realizada pelo tráfego de equipamentos.

Um outro método de execução da proteção que poderá ser usado, a critério da Fiscalização, é a colocação do material com pá carregadeira, fazendo a operação de baixo para cima no talude, espalhando-o uniformemente, conforme os desenhos do Projeto.

Este tipo de proteção não necessita ser compactado, mas será colocado na posição indicada nos desenhos de modo a garantir a inclinação dos taludes e, sempre que possível, garantir que os maiores fragmentos de rocha sejam uniformemente distribuídos na superfície a ser protegida e os menores fragmentos sirvam para encher os espaços entre os fragmentos de rochas maiores.

No caso de taludes muito longos e quando houver a prévia aprovação da Fiscalização, a estabilidade da proteção deverá ser garantida por patamares (banquetas) providos de drenagem de contorno, espaçados verticalmente entre si de, no máximo, 3,0 m.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PROTEÇÃO DE TALUDES COM MATERIAL ROCHOSO	ET-00-012-R01
		Folha 2 de 3

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

2.1 Carga e Transporte até 1.000m de Material Rochoso para Proteção de Taludes

A carga de material rochoso depositado em pilhas de estoque existentes, quando não procedentes de escavações obrigatórias, e o respectivo transporte até a distância de 1.000m, será medida em metros cúbicos de material efetivamente transportado. O volume será medido na seção geométrica do projeto, onde aplicado.

O pagamento do serviço será feito de acordo com o preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras e para as quantidades medidas conforme especificado acima. Quando a distância exceder 1.000m, a diferença será medida e paga de acordo com a especificação ET-00-014.

2.2 Seleção, Carga e Transporte até 1.000m de Material Rochoso para Proteção de Taludes

Este serviço se destina ao aproveitamento de estoques remanescentes e materiais granulares provenientes de bota-foras realizados durante a execução da 1ª Fase da obra, ou seja, entre o km 0 e o km 13,4 do Canal CP-0.

A seleção e carga de material rochoso depositado em pilhas de estoque existentes, e o respectivo transporte até a distância de 1.000m, será medida em metros cúbicos de material efetivamente transportado. O volume será medido pela seção geométrica de projeto, onde aplicado.

O serviço será pago de acordo com o preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras e para as quantidades medidas, aprovadas pela Fiscalização. Quando a distância exceder 1.000m, a diferença será medida e paga de acordo com a especificação ET-00-014.

2.3 Proteção dos Taludes Externos dos Canais com Reaproveitamento do Material Rochoso



A quantidade de material rochoso utilizado será medida em metros cúbicos, avaliada conforme as dimensões e indicações do Projeto ou, quando não houver tais indicações, pelo volume medido no local de aplicação.

O pagamento da proteção de taludes com material rochoso será feito de acordo com os preços unitários correspondentes das Planilhas de Orçamento de Obras e para as quantidades medidas conforme especificado acima.

Como os materiais utilizados para proteção dos taludes são originários da escavação do próprio canal, não será remunerada, em hipótese alguma, a extração do material quando esta já estiver sendo paga na Escavação Mecânica.

Para as proteções efetuadas, a distância de transporte dos materiais deve ser referida aos centros de gravidade do local de extração ao local de colocação do material. Os materiais que provêm diretamente do local de extração e sejam transportados até 1.000 m terão custo de transporte nulo, uma vez que este já foi computado na escavação. Para os materiais provenientes de locais com distância de transporte além de 1.000 m, o transporte será pago conforme a ET-00-014.





	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PROTEÇÃO DE TALUDES COM MATERIAL ROCHOSO	ET-00-012-R01
		Folha 3 de 3

Nos preços unitários deverão estar inclusos:

- carga e descarga, quando for o caso;
- transporte, conforme especificado anteriormente;
- colocação do material granular fino e do material rochoso grosseiro, selecionados visualmente;
- mão de obra;
- equipamentos, ferramentas, etc.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO PRIMÁRIO DE ESTRADAS	ET-00-013-R01
		Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

O revestimento primário de estradas será constituído de cascalho com finos, eventualmente laterítico, ou de camadas de solos granulares argilosos ou ainda mistura de solos, e será executado de acordo com a especificação de serviço DNER-ES-P-10-71.

Antes da execução do revestimento primário das estradas todo o subleito deverá ser previamente tratado, regularizado e compactado conforme recomenda a especificação DNER-ES-299/97.

A execução do revestimento compreenderá as operações de seleção, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais, realizados na pista, devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após compactação, atingir a espessura projetada.

A execução do revestimento primário deverá ser precedida de regularização e compactação do subleito, com tratamento de uma espessura mínima de 20cm do subleito já raspado.

Os materiais a serem utilizados deverão obedecer aos critérios expostos no item a seguir.

2 MATERIAIS

Os materiais a serem utilizados no revestimento primário de estradas deverão se constituir de cascalhos argilosos, preferencialmente laterizados.

O grau de compactação mínimo a ser exigido será de 100% da energia do ensaio de compactação de referência, na energia Proctor Normal, a ser utilizado tanto no controle da execução da compactação do subleito como na execução da camada de revestimento com cascalho.

O CBR mínimo da camada de cascalho argiloso após compactação deverá ser de 15%, na energia Proctor Normal. A expansão máxima admissível, no ensaio CBR, será de 0,5%.

A granulometria do material da camada final (últimos 15cm) deverá atender ao seguinte enquadramento:

- 100% do material deve ser passante na peneira 2" (5cm);
- no máximo 15% do material deverá ser passante na peneira no 200.

Será admitida a utilização de materiais granulares mais grosseiros, com diâmetro máximo até 4" (10cm), misturado com finos argilosos, nas situações de utilização em camadas inferiores, desde que não se observe segregação dos agregados. Caso estes materiais mais grosseiros sejam lançados na camada final, deverá ser executada uma seleção visual na própria pista, executada com auxílio da lâmina da motoniveladora.



3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

3.1 Regularização e Compactação do Subleito de Estradas

A regularização e compactação do subleito de estradas será medida em metros quadrados de área efetivamente tratada e aprovada pela Fiscalização.

O pagamento dos serviços será efetuado conforme item específico da Planilha de Orçamentação das Obras. O preço incluirá todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários a completa execução dos serviços.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTO PRIMÁRIO DE ESTRADAS	ET-00-013-R01
		Folha 2 de 2

3.2 Revestimento Primário

O revestimento primário executado conforme especificado e aprovado pela Fiscalização será medido por metro cúbico de material compactado, na pista, e avaliado segundo a seção transversal do projeto.



Na determinação dos volumes utilizar-se-á o método de Média de Áreas Extremas, entre estações de 20 m ou as que exijam a configuração do terreno.

A construção do revestimento primário, medida como prescrito no item anterior será paga à Empreiteira, pelo preço unitário correspondente da Planilha de Orçamentação de Obras.

Para o revestimento primário efetuado, a distância de transporte do material deve ser referida aos centros de gravidade da área do empréstimo e da obra. Quando a distância de transporte for menor que 1000 m, o custo do transporte deverá estar embutido no custo da escavação e, quando superior a 1000 m, este será pago conforme a ET-00-014.

Os preços unitários para os serviços deverão incluir extração do material, carga, transporte até 1,0 km, descarga, umedecimento, espalhamento, seleção eventual e compactação, bem como mão de obra, ferramentas, equipamentos e outros dispositivos julgados necessários à boa execução dos serviços.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE	ET-00-014-R01
		Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

Define-se momento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos, pela distância de transporte, em km, que exceder a distância de transporte máxima prefixada que, no presente caso, é de 1.000 m.

Compreende-se nesse serviço o transporte de materiais para a construção de aterros e reaterros, filtros, revestimentos de estradas, enrocamentos, proteções de taludes, materiais pétreos, bem como a remoção de materiais impróprios ou excedentes de escavações e expurgos para áreas de bota-fora ou depósitos de materiais, como e quando prescrito nesta Especificação, indicados no Projeto e/ou autorizados pela Fiscalização, utilizando para tal fim os equipamentos convencionais para este tipo de trabalho.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO.

O momento extraordinário de transporte será medido em metro cúbico x quilômetro ($m^3 \times km$), para os diversos tipos de materiais a transportar. A determinação do volume de material será efetuada, sempre que possível, no local da utilização para os casos de aterros, reaterros, filtros, leito de areia para assentamento de tubulação, revestimentos, e nos cortes para bota-fora em geral, utilizando o Método das Áreas Extremas entre estações de 20 m ou outros, a critério da Fiscalização.

Todo material em excesso ou impróprio para uso nos serviços de terraplenagem, transportado para áreas de bota-fora, será medido, sempre que possível, no local de origem conforme seção de Projeto.



A critério da Fiscalização, o momento extraordinário de transporte, referente a materiais não descritos neste item, poderá ser considerado para efeito de medição e pagamento. Nestes casos, caberá à Fiscalização a definição do volume do material a ser considerado, para efeito do cálculo do momento extraordinário de transporte.

A distância de transporte máxima prefixada para os serviços de terraplanagem é de 1,0 km. A distância de transporte será determinada de acordo com o percurso mais curto possível a ser seguido pelo equipamento transportador, medida em projeção horizontal, entre os centros de gravidade das massas, descontando o quilômetro (km) inicial. O percurso do equipamento transportador será objeto de aprovação prévia da Fiscalização.

O volume medido de material transportado será igual ao volume de aterro medido no local de uso acrescido de 30% a título de empolamento. A taxa de empolamento poderá ser diferente para cada material e deverá ser confirmada pela Fiscalização antes de definir os valores medidos.

No preço unitário correspondente da Planilha de Orçamentação de Obras deverá haver compensação integral por todas as operações necessárias para efetuar o serviço, inclusive mão de obra e equipamentos.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-015-R01
		Folha 1 de 12

1 SERVIÇOS

Refere-se a presente Especificação aos serviços necessários para as construções em concreto, como indicados no Projeto ou segundo indicado pela Fiscalização.

O concreto empregado deverá ter resistência à compressão igual ou superior ao valor indicado para cada uma das partes da obra, de acordo com os projetos e/as especificações. A Empreiteira deverá conceder as facilidades necessárias, tanto nas centrais misturadoras como na obra, para obtenção das amostras representativas a serem submetidas aos ensaios específicos.

2 MATERIAIS

2.1 Armaduras

Conforme as Especificações ET-00-031 e ET-00-021 e conforme o item 7 da Norma NBR 6118, e mais o adiante especificado.

As barras de aço não deverão apresentar níveis de oxidação que comprometam sua resistência, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto.

Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviço (balancins, andaimes, etc) deverão estar dispostas de modo a não provocarem deslocamentos das armaduras.

A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso a distância mínima prevista no Projeto bem como a NBR 6118 em seu item 7.4 e 20.3.2.4. Em especial, chama-se a atenção para os seguintes casos:



- No caso de o cobrimento ser superior a 6 cm (distância entre fôrma e ferro) colocar-se-á uma armadura de pele complementar, em tela, cujo cobrimento não deve ser inferior aos limites retro mencionados.
- Nos casos de estruturas resistentes ao fogo, o cobrimento deverá atender às exigências da NBR 15200, além das especificadas neste item.
- Nos casos de estruturas sujeitas a abrasão, a altas temperaturas, a correntes elétricas ou a ambientes fortemente agressivos, deverão ser tomadas medidas especiais para aumentar a proteção da armadura, além do cobrimento mínimo.

Deverão ser adotadas precauções para evitar oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem elas deverão estar devidamente limpas.

As diferentes partidas de ferro deverão ser depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes aproximadamente iguais, de acordo com a NBR 7480, separados uns dos outros, de modo a ser estabelecida fácil correspondência entre os lotes e as amostras retiradas para ensaios.

Caberá à Empreiteira comprovar, através de certificado emitido por laboratório idôneo, que o aço fornecido atende aos ensaios de tração e dobramento obedecendo, respectivamente, aos métodos brasileiros MB 4 e MB 5.

Quando a qualidade do aço for inaceitável, o lote deverá ser retirado da obra e a responsabilidade de qualquer atraso na execução do serviço, acarretado pela recusa do lote de aço, será atribuição única e exclusiva da Empreiteira.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-015-R01
		Folha 2 de 12

Todos os cortes e dobramentos deverão ser executados de acordo com a prática usual, utilizando métodos aprovados.

Não deverá ser executado dobramento de barras com auxílio de calor, a menos que expressamente autorizado pela Fiscalização.

As emendas das barras das armaduras devem ser feitas de acordo com as prescrições do item 9.5 da norma NBR 6118. As emendas soldadas devem ser feitas por processo de eficiência garantida e rigorosamente controladas por ensaios de tração. As barras soldadas devem suportar uma tensão de no mínimo 1,25 vezes a tensão limite de escoamento da barra não soldada de igual característica.

2.2 Agregados

Conforme ET-00-029 e as normas NBR 7211, NBR 6118, NBR 12654, NBR 12655 e NBR 14931, no que couber.

Serão identificados por suas características, cabendo ao laboratório a modificação da dosagem adiante referida (item 2.9) quando um novo material indicado tiver características diferentes do agregado inicialmente empregado.

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

A dimensão máxima característica do agregado deverá obedecer a NBR 6118 item 7.4.7.6.

No caso do uso de seixo rolado, a Empreiteira ficará responsável pelo fornecimento, lavagem, peneiramento e enquadramento nas faixas granulométricas.

2.3 Água

A água destinada ao amassamento das argamassas e concretos obedecerá ao disposto nas NBR 6118 e NBR 14931.

A água considerada satisfatória para os fins aqui previstos será potável, limpa e isenta de ácidos, óleos, álcalis, sais, siltes, açúcares, materiais orgânicos e outras substâncias agressivas ao concreto e que possam ocasionar alterações na pega do cimento.

As quantidades máximas de matéria sólida em suspensão e sulfatos serão, respectivamente, 2.000 mg/l e 0,5 %.

Caso ocorra, durante a estação chuvosa uma turbidez excessiva da água, deverá ser providenciada decantação ou filtração.

A água contaminada não deverá ser utilizada para a finalidade aqui referida. No caso de suspeita de contaminação, deverão ser efetuados os ensaios comparativos periódicos para verificação.



2.4 Cimento

Conforme a ET-00-030, NBR 6118 e NBR 14931, mais o adiante especificado.

Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam a NBR 5736 e NBR 5737.

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



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-015-R01
		Folha 3 de 12

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

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

A embalagem, armazenamento, inspeção, ensaios e critérios de rejeição do cimento obedecerão à ET-00-030.

Chama-se a atenção para a necessidade de utilização de cimentos pozolânicos pois os agregados pétreos da região podem apresentar características reativas, isto é, reação álcalis-agregados significativa, que deve ser evitada. Assim, a utilização de cimento pozolânico e a utilização de escórias de alto forno, devem ser considerados na dosagem dos concretos.

2.5 Fôrmas e Escoramentos

As fôrmas e escoramentos deverão obedecer aos critérios da NBR 7190.

O dimensionamento das fôrmas deverá ser feito de modo a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco.

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

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



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

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

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

O escoramento metálico ou de madeira, sempre que oportuno, a critério da Fiscalização, obedecerá aos seguintes critérios:

- a) "O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação do peso próprio, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à fôrma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento."
- b) "Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas."
- c) Para escoramentos em madeira deverá ser observado o seguinte:
 - "Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou com o menor lado da seção retangular, inferior a 5 cm para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles."
 - "Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento deverão ser contraventados, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida, para evitar flambagem."
 - "O teor de umidade da madeira deverá ser compatível com o tempo a decorrer entre a execução das fôrmas e do escoramento e a concretagem da estrutura. No caso de se prever que esse tempo ultrapasse 2 meses, a madeira a ser empregada deverá ter o teor de umidade correspondente ao estado seco do ar."

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-015-R01
		Folha 4 de 12

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

Será objeto de particular cuidado a execução das fôrmas de superfícies curvas. As fôrmas curvas serão apoiadas sobre cambotas de madeira, pré-fabricadas. A Empreiteira, para esse fim, procederá a elaboração de desenhos de detalhes dos escoramentos, submetendo-os, oportunamente, a exame e autenticação da Fiscalização.

Os escoramentos das fôrmas curvas deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das fôrmas no momento da concretagem, sendo preferível o emprego de escoramentos metálicos.

Nas fôrmas utilizadas em concreto para superfícies expostas, poderão ser utilizadas madeiras compensadas, chapas de aço, tábuas revestidas com lâminas de compensado ou melamínicas.

Os tirantes metálicos embutidos, usados para prender as fôrmas, deverão permanecer a não menos do que cinco (5) centímetros para dentro das superfícies do concreto. Os vazios dos tirantes deverão ser cheios com concreto ou argamassa. Os esticadores embutidos nas extremidades dos tirantes deverão ser tais que sua remoção deixe furos de forma regular. Os furos nas faces permanentemente expostas ao ar ou à água deverão ser cheios com argamassa seca.

Não será permitido o uso de tirantes de arame embutidos, para prender as fôrmas em paredes de concreto sujeitas à pressão d'água, ou onde as superfícies de concreto através das quais os tirantes se estendam venham a ser expostas permanentemente. Estes tirantes poderão ser usados onde deva ser feito aterro contra ambos os lados das paredes. Os tirantes deverão ser cortados rentes à superfície do concreto, depois de removidas as fôrmas.

2.6 Aditivos

A utilização de aditivos no concreto deverá obedecer ao descrito a seguir.



Aditivos para concretos são substâncias de ação química, física ou físico-química que, adicionadas ao concreto, modificam certas características do produto, tais como, a trabalhabilidade, o endurecimento ou a pega (DIN -1045). Os aditivos não têm influência sobre o volume do concreto.

O emprego dos aditivos obedecerá, rigorosamente, às recomendações do respectivo fabricante. São tipos de aditivos previstos são os seguintes:

- Plastificantes (BV - DIN e PL)
- Incorporadores de Ar (LP - DIN e IA)
- Retardadores (VZ - DIN e RD)
- Aceleradores (BE - DIN e AC)

a) Plastificantes (BV - DIN e PL)

São aditivos destinados a reduzir o consumo de água e aumentar a resistência, possibilitando maior trabalhabilidade ao concreto. Recomenda-se para concretos com teor de cimento superior a 300 kg/m³.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-015-R01
		Folha 5 de 12

b) Incorporadores de Ar (LP - DIN e IA)

São aditivos destinados a substituir os finos no concreto, portanto aumentando seus efeitos à medida que o teor de finos decresce. Recomenda-se para concretos com teor de cimento inferior a 300 kg/m³. Deverão obedecer às Especificações C 260, da ASTM e sua utilização deve ser previamente autorizada pela Fiscalização.

c) Retardadores (BE - DIN e RD)

São aditivos destinados a retardar o início da pega do concreto, proporcionando melhor qualidade e permitindo o desenvolvimento mais rápido da resistência, além de apresentarem as características dos aditivos plastificantes. Recomenda-se para concretos com teor de cimento superior a 300 kg/m³. Deverão obedecer aos requisitos das Especificações C 494 da ASTM e poderão ser utilizados somente com a aprovação da Fiscalização.

d) Aceleradores (BE - DIN e AC)

Aditivos que provocam aceleração do enrijecimento e das resistências iniciais do concreto. Recomenda-se para concretos com teor de cimento superior a 300 kg/m³. Deverão obedecer às prescrições das especificações C 494 da ASTM e poderão ser utilizados somente com a aprovação da Fiscalização.

Aditivos com finalidade de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto, só poderão ser usados quando indicados no Projeto ou após autorização da Fiscalização.

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

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

Os aditivos aprovados pela Fiscalização deverão conter indicações precisas de marca, procedência, composição, não se admitindo emprego indiscriminado, mesmo que tenham iguais efeitos.

O emprego de cada aditivo, mesmo os de idêntica ação, exigirá aprovação em separado. A autorização de utilização de determinado aditivo será dada por marca e por quantidade em relação ao traço e para cada emprego.

2.7 Equipamentos



A Empreiteira deverá manter permanentemente na obra, o equipamento indispensável para execução do concreto. Todo o concreto com finalidade estrutural deverá ser dosado e misturado em centrais dosadoras.

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

2.8 Resistência Característica do Concreto

A resistência característica do concreto – f_{ck} – conforme definida na norma NBR 6118, é estabelecida no Projeto para cada estrutura de concreto armado, ou para cada obra a ser confeccionada em concreto simples. Quando não é indicado de outra forma, a resistência característica é referida à idade do concreto de 28 dias desde seu lançamento na fôrma.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-015-R01
		Folha 6 de 12

2.9 Dosagem

Por “traço” do concreto entende-se a proporção em que os diversos componentes são reunidos e misturados para formar um determinado concreto. A “dosagem” é o processo usado para obter um concreto a partir de um traço determinado.

- Todas as dosagens de concreto deverão ser caracterizadas pelos seguintes elementos:
- Resistência característica aos 28 dias (fck);
- Dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas; conforme item 7.4.7.6 da NBR 6118;
- Consistência (medida através de “SLUMP-TEST”), de acordo com a NBR NM 67:1998;
- Composição granulométrica dos agregados;
- Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas;
- Controle de qualidade a que será submetido o concreto;
- Adensamento a que será submetido o concreto;
- Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade); e
- Reatividade Potencial, pelo método das barras de argamassa.

A dosagem poderá ser experimental ou racional, devendo ser efetuada de acordo com as prescrições da NBR 6118, NBR 7212 e NBR 14931, onde couber. Para a dosagem experimental, recomenda-se a utilização dos métodos INT do IPT e da ABCP. Para a dosagem não racional, ou empírica, admite-se o emprego dos traços indicados pelo “Calculador Caldas Branco”, do Engº Abílio de Azevedo Caldas Branco.

Para estruturas de concreto simples (como blocos, muros, etc) ou mesmo concreto ligeiramente armado (como caixas de concreto de dimensões modestas) é admitida a dosagem empírica. Deverão, entretanto, ser satisfeitas as seguintes condições:

- a quantidade mínima de cimento será de 300 kg/m³ de concreto;
- a porcentagem de agregado miúdo no volume total do agregado será fixada de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego, devendo estar entre 30 % e 50 %;
- a quantidade de água será a mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.



No caso de concreto magro para regularização exige-se apenas que apresente resistência característica: fck = 9 MPa, além da necessária trabalhabilidade para seu emprego. Neste caso não é fixado o consumo mínimo de cimento.

Nas estruturas de concreto armado em geral é exigida a dosagem racional, pela qual os constituintes do concreto – cimento Pozolânico, areia, brita, água e eventuais aditivos – deverão estar rigorosamente de acordo com o especificado para materiais nas Especificações respectivas. A resistência característica para estes concretos deve ser, no mínimo, fck = 20 MPa.

2.10 Controle Tecnológico

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica, tudo de conformidade com a NBR 6118 e NBR 14931.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-015-R01
		Folha 7 de 12

2.11 Controle da Resistência do Concreto

Independentemente do tipo de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto obedecerá rigorosamente ao disposto nas normas NBR 5738 e NBR 5739, especificações ET-00-016, ET-00-017 e ET-00-018 e o adiante especificado.

Será retirado no mínimo de 1 (uma) série para cada 25 m³ de concreto aplicado. Cada série deverá ser constituída no mínimo de 3 corpos de prova, levando-se em consideração as normas NBR 5738, NBR 5739, NBR 6118 e NBR 14931, no que couber.

Quando houver modificações dos materiais será necessário efetuar nova dosagem e respectivos ensaios.

Além das prescrições precedentes, será observado o cuidado de moldagem de corpos de prova de cada elemento representativo da estrutura, à razão mínima de 2 séries nas fundações, 4 séries em cada teto com as respectivas vigas e 2 séries nas extremidades dos pilares de cada pavimento, ou a critério da Fiscalização.

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

Quando houver dúvidas sobre a resistência do concreto da estrutura, serão efetuados ensaios não destrutivos, ET-00-018. Em obras importantes e/ou naquelas em que houver dúvidas sobre o resultado dos ensaios não destrutivos, serão também ensaiados corpos de prova extraídos da estrutura, conforme ET-00-017.

3 EXECUÇÃO

3.1 Execução

A execução de qualquer parte da estrutura de concreto implica a integral responsabilidade da Empreiteira por sua resistência, estabilidade, durabilidade e perfeito acabamento. Em especial, deverá ser considerada a NBR 14931 – Execução de Estruturas de Concreto (procedimento).

3.2 Transporte do Concreto

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



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

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

O transporte do concreto não deve exceder o tempo máximo permitido para seu lançamento.

Sempre que possível, deve ser escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-015-R01
		Folha 8 de 12

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

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

No caso de utilização de carrinhos ou padiolas, buscar-se-ão condições de percurso suaves, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.

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

3.3 Lançamento

Conforme item 9.5 da NBR 14931, mais o adiante especificado.

Competirá à Empreiteira comunicar, com oportuna antecedência, à Fiscalização e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, o dia e a hora do início das operações de concretagem, o tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados.

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

Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a 2 metros. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas.

No caso de peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

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

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

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

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



Não será permitido o uso do concreto remisturado.

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

A concretagem deverá seguir rigorosamente um programa de lançamento preestabelecido para o Projeto – vide NBR 14931.

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



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-015-R01
		Folha 9 de 12

3.4 Adensamento

Conforme o item 9.6 da NBR 14931, mais o adiante especificado.

O adensamento manual só será permitido em casos excepcionais e com a aprovação da Fiscalização.

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

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

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

A vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador.

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

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

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

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

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

Introduzir-se-á a agulha na massa de concreto, retirando-a lentamente para evitar formação de buracos que se encham de pasta.

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

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

3.5 Juntas de Concretagem

Conforme o item 21.6 da NBR 6118 e item 9.7 da NBR 14931, mais o adiante especificado.



Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções programadas ou imprevistas. Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se “junta fria”, se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado.

Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento da futura estrutura. Assim, as juntas deverão ser localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.

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

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



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-015-R01
		Folha 10 de 12

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

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

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

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

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

Tal procedimento deverá ser efetuado após o início da pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado.

Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente deverá ser preparada da seguinte forma:

- 1) Limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência.
- 2) Saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de “saturado superfície seca”, conseguida com a remoção do excesso de água superficial.

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

No lançamento de concreto novo sobre superfície antiga, poderá ser exigido, a critério da Fiscalização, o emprego de adesivos estruturais, cuja seleção será procedida considerando-se a finalidade de sua aplicação. O emprego dos adesivos obedecerá, rigorosamente, às recomendações do respectivo fabricante.

3.6 Cura do Concreto

Conforme o item 10 da NBR 14931, mais o adiante especificado.

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

O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega, deverá continuar por período mínimo de 7 (sete) dias.



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

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

A CONTRATANTE admite os seguintes tipos de cura:

- molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
- cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-015-R01
		Folha 11 de 12

- lonas plásticas ou papeis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, devendo entretanto ser de cor clara para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica;
- películas de cura química, tipo Antisol da Sika-Produtos Químicos para Construção, ou similar, ouvida previamente a Fiscalização.

3.7 Desmoldagem de Fôrmas e Escoramentos

A retirada das fôrmas deverá obedecer a NBR 14931, devendo-se atentar para os prazos recomendados:

- faces laterais: 3 dias;
- faces inferiores: 14 dias;
- faces inferiores sem pontaletes: 21 dias.

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

3.8 Inspeção de Concreto

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

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

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



As imperfeições serão corrigidas da seguinte forma:

- 1) Desbaste com ponteira, da parte imperfeita do concreto, deixando-se com uma superfície áspera e limpa;
- 2) Preenchimento do vazio com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, usando adesivo estrutural à base de resina epóxi. No caso de incorreções grandes, substituir-se-á a argamassa por concreto no traço 1:2:2;
- 3) Quando houver umidade e/ou infiltração de água, o adesivo estrutural deverá ser substituído por impermeabilizante de pega rápida, devendo tal produto ser submetido à apreciação da Fiscalização, antes de sua utilização.

A Fiscalização procederá, posteriormente, um segundo exame para efeito de aceitação.

Fica claro e estabelecido que os critérios de áspero, limpo, grande, úmido e “infiltração” ficam a critério da Fiscalização.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	ET-00-015-R01
		Folha 12 de 12

4 TESTES

Os testes obedecerão ao disposto no item 2.11 retro e Especificações ET-00-016, ET-00-017 e ET-00-018.

Os resultados de todos os testes exigidos serão fornecidos em 2 vias, com parecer conclusivo, pela Empreiteira à Fiscalização, que devolverá à mesma uma das vias autenticada e, se for o caso, acompanhada de comentários que julgar oportunos tendo em vista o resultado dos testes.

A Fiscalização poderá exigir da Empreiteira, independentemente da apresentação dos testes exigidos no item 2.11 retromencionado, a realização complementar de testes não destrutivos mencionados nas ET-00-017 e ET-00-018.

A autenticação da Fiscalização não exime a responsabilidade da Empreiteira definida no item 3.1 retro.



Caso o resultado dos testes mencionados no item 2.11 não seja aceitável, a Empreiteira arcará com todo o ônus que advenha deste fato, conforme mencionado no item 3 da ET-00-016.

5 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Para efeito de avaliação será computado o volume medido pelas dimensões de Projeto, para as quais se tenha estipulado concreto de cada tipo e que tenham sido construídas totalmente de acordo com esta Especificação e o prescrito pela Fiscalização. A unidade utilizada na medição será o metro cúbico.

O concreto será pago à Empreiteira pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras. A Empreiteira deverá incluir nestes preços unitários o custo do fornecimento de todos os materiais, inclusive escória de alto forno, o preparo, transporte até o local de utilização, lançamento, adensamento, acabamento, e o controle tecnológico. Estes preços unitários não contemplarão o fornecimento, a dobragem e a colocação do aço de armação, nem as juntas elásticas, cujo pagamento será feito à parte.

As fôrmas serão medidas pelas dimensões de Projeto e pagas pelos preços unitários correspondentes das Planilhas de Orçamento de Obras. Nestes preços estão incluídos os escoramentos necessários. Em casos especiais, previstos no Projeto ou autorizados pela Fiscalização, os escoramentos serão medidos em metros cúbicos, cuja avaliação se fará pela superfície escorada, multiplicada pela altura da estrutura escorada em relação ao nível do terreno que serve de suporte para o referido escoramento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO – TESTES DESTRUTIVOS – CORPO DE PROVA	ET-00-016-R01
		Folha 1 de 2

1 DEFINIÇÃO

O presente ensaio tem por objetivo proporcionar informações sobre as propriedades do concreto executado na obra, comparativamente com as características previstas em laboratório e compatíveis com as especificações do projeto estrutural.

2 ENSAIO

O ensaio deverá obedecer às normas da ABNT, relativas ao assunto, especialmente a NBR 5738 (antigo MB 2), NBR 5739 (antigo MB 3) e NBR 6118 (antiga NB 1) em seus itens 15 e 16.

2.1 Moldagem e Cura dos Corpos de Prova

A amostra destinada a moldagem deverá ser retirada de acordo com método apropriado conforme NBR 5750 (antigo MB 833).

Na medida do possível, os corpos de prova deverão ser moldados em local próximo daquele em que devem ser armazenados nas primeiras 24 horas.

Deverão ser utilizadas fôrmas cilíndricas de altura igual a duas vezes o diâmetro da base, sendo considerado padrão o cilindro 15 x 30 cm. As fôrmas são metálicas com espessuras compatíveis com as determinações da ABNT, devendo ser providas de dispositivos que impeçam a fuga de argamassa.

O concreto deverá ser colocado em camadas compatíveis com o processo de adensamento a que será submetido. Em concretos razoavelmente trabalháveis serão utilizadas 6 camadas, fazendo-se a compactação com barra de ferro de 16 mm de diâmetro e altura de 60 cm.

Após a colocação de cada camada terá início o adensamento.

A face superior será alisada com a haste ou com régua metálica a fim de que o corpo tenha uma altura constante, o que se consegue com o nivelamento superior feito em duas direções perpendiculares. Evitam-se cavidades colocando-se no topo um pouco de argamassa colhida no próprio concreto.

As faces dos corpos de prova ficarão em contacto com os pratos da máquina de ensaio e não deverão apresentar afastamento maior que 0,05 mm em 150 mm em relação a um plano. Caso necessário, deverão ser polidas ou capeadas. Este capeamento deverá ser inferior a 5 mm, sendo constituído de pasta de cimento ou misturas de enxofre conforme NBR 5738 (antigo MB 2).



Depois da desmoldagem, os corpos de prova deverão ser conservados em caixa de areia úmida com espessura mínima de 5 cm de areia cobrindo todas as faces do cilindro. A areia deverá ser mantida saturada depois de colocados os corpos de prova no lugar.

Tanto nos moldes como nas caixas os corpos de prova deverão ser protegidos, devendo permanecer à temperatura ambiente do canteiro. No laboratório, a conservação será efetuada em atmosfera saturada de umidade e à temperatura de $(21 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

Todos os corpos de prova deverão ser identificados, de forma que caracterizem:

- Procedência;
- Data da moldagem;
- Peça da estrutura onde se utilizou o concreto;



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO – TESTES DESTRUTIVOS – CORPO DE PROVA	ET-00-016-R01
		Folha 2 de 2

- Informações adicionais (marca do cimento, características dos agregados, traço utilizado, consistência, etc).

O rompimento do corpo de prova deverá seguir rigorosamente a NBR 5739 (antigo MB 3).

Excepcionalmente, a juízo da Fiscalização, a CONTRATANTE admitirá utilização de corpos de prova prismáticos para ensaios do concreto à flexão.



3 ACEITAÇÃO DA ESTRUTURA

Será feita conforme item 16 da NBR 6118. Aceitação automática – item 16.1 da NBR 6118 quando $f_{ck} \geq f_{ck}$

Decisão a adotar quando não há aceitação automática da estrutura – item 16.2 da NBR 6118.

Qualquer decisão a ser tomada, a critério da Fiscalização, tal como ensaios especiais do concreto, ensaios da estrutura e revisão de projeto, bem como a demolição e reconstrução de elemento estrutural deficiente, caso necessário, correrão por conta da Empreiteira, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO – TESTES DESTRUTIVOS ESPECIAIS – EXTRAÇÃO DE CORPOS DE PROVAS NÃO MOLDADOS	ET-00-017-R01
		Folha 1 de 1

1 DEFINIÇÃO

Trata-se de investigação direta da resistência do concreto. Tal método será utilizado quando o resultado dos corpos de prova não satisfizerem às condições estruturais básicas previstas no Projeto.

1.1 Descrição do Ensaio

Os corpos de prova deverão ser extraídos de locais distribuídos de tal forma que possam constituir uma amostra representativa de todo o lote em exame.

A amostra deverá ser constituída de, no mínimo, 6 corpos de prova extraídos da estrutura, de maneira conveniente, de modo a que se obtenham exemplares de 15 cm de diâmetro.

Após o rompimento, deverão ser corrigidos os resultados, em virtude dos efeitos do broqueamento e também, se for o caso, devido à razão entre a altura e o diâmetro do corpo de prova ser diferente de 2.



Na extração dos corpos de prova, os exemplares deverão ser retirados por firma especializada, após autorização da Fiscalização, em presença de representante desta.

Por ocasião da extração, deverão ser adotadas precauções para que a retirada não ocasione enfraquecimento da peça concretada.

Todos os corpos de prova extraídos deverão conter identificações que os caracterize, ou seja:

- Procedência;
- Data da concretagem da peça;
- Peça da estrutura de onde se extraiu o corpo de prova;
- Informações adicionais, tais como: marca do cimento, características do agregado, traço utilizado, etc.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO – TESTES NÃO DESTRUTIVOS	ET-00-018-R01
		Folha 1 de 3

1 DEFINIÇÃO

Trata-se de método para avaliação da qualidade do concreto realizado na obra, quer no estado fresco, quer endurecido, sem destruição da peça ou elemento ensaiado.

2 TIPOS

2.1 Método para Avaliação da Consistência do Concreto

São processos práticos para determinação da consistência do concreto e se baseiam nos seguintes fenômenos: abatimento, escorregamento, penetração, compactação e remoldagem. Cabe salientar que nos diversos métodos existentes nenhuma correlação existe, de vez que nenhum deles mede qualquer propriedade fundamental do concreto fresco. Todos entretanto são úteis para indicar a evolução de parâmetros que influem nas propriedades do concreto (teor de água na mistura, dosagem na mistura, etc), quando outros parâmetros são mantidos constantes. Poderão ser utilizados os seguintes tipos:

a) Ensaio baseado no abatimento do tronco de cone (Slump Test)

Este ensaio só será permitido em concretos não passíveis de cisalhamento ou colapso. Deverá ser efetuado de acordo com a NBR 7223 (antigo MB 256).

a.1) Descrição do Ensaio

Num molde de chapa metálica, com forma de tronco de cone de 20 cm de diâmetro na base, 10 cm no topo, com 30 cm de altura, apoiado numa superfície rígida, o concreto fresco será moldado em camadas iguais, adensadas cada uma com 25 golpes, por uma barra de 16 mm de diâmetro e 60 cm de comprimento. Em seguida o molde será retirado verticalmente, deixando o concreto sem suporte lateral. Sob a ação da gravidade, a massa tende a abater de modo aproximadamente simétrico, aumentando seu diâmetro médio e reduzindo sua altura. Poderá ocorrer também um certo abatimento com cisalhamento da parte superior ou ainda, um colapso total.

a.2) Análise do resultado

O abatimento ou Slump corresponde à diferença entre 30 cm e a altura final, após a remoção do molde. Na falta de indicação por parte do autor do projeto estrutural, o abatimento do tronco de cone "Slump Test" deverá estar compreendido entre 5 (cinco) e 8 (oito) centímetros.



b) Ensaios Baseados na Penetração Ensaio de Kelly.

A CONTRATANTE poderá admitir a utilização desse processo desde que obedecida rigorosamente a Norma ASTM C-360/63.

c) Outros tipos de ensaio.

Excepcionalmente, a critério da Fiscalização, poderão ser admitidos outros tipos de testes realizáveis em laboratórios tais como:

- Ensaio baseado na compactação - Fator de Compactação;
- Ensaios baseados na remoldagem;
- Ensaio de Powers;
- Ensaio de Vebe.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO – TESTES NÃO DESTRUTIVOS	ET-00-018-R01
		Folha 2 de 3

2.2 Auscultação Mecânica

Este método consiste na utilização de dois transdutores (cabeçotes) para medir o tempo que os pulsos ultrassônicos gastam para atravessar o concreto.

O teste acima deverá ser efetuado de acordo o projeto de Norma 18.4. 8-001 (Ensaio Sônicos) da ABNT e por firma especializada, em presença da Fiscalização. Será empregado aparelho de emissão ultrassônica. A Fiscalização poderá admitir o emprego do aparelho não destrutivo de indicador digital, conhecido pelo nome de PUNDIT (*Portable Ultrasonic Non Destructive Indicating Tester*).

Para avaliação da qualidade do concreto pela velocidade de propagação do ultra-som, será adotada a seguinte tabela, usando o aparelho PUNDIT, tabela esta endossada pela ABCP:

VELOCIDADE (m/s)	CONDIÇÕES DO CONCRETO
acima de 4.500	excelente
3.500 a 4.500	bom
3.000 a 3.500	regular (duvidoso)
2.000 a 3.000	geralmente ruim
abaixo de 2.000	ruim

Na aplicação da tabela referida no item anterior, serão consideradas a influência da densidade, as características dos agregados, o tipo de cimento, o fator água/cimento, a umidade da peça ensaiada, a temperatura da peça, as disposições das barras de aço, etc.

2.3 GAMAGRAFIA

O teste de gamagrafia será executado por firma especializada na matéria e com o emprego de fonte emissora de fótons "X" e gama.

O processo permitirá verificar as inclusões de corpos estranhos, a qualidade da mistura, a existência de cavidade, as juntas de concretagem, o fissuramento do concreto, o diâmetro e a posição da armadura, a corrosão da armadura e a aderência da armadura ao concreto.

As fontes radioativas usadas são:

- Irídio 192 - para peças com espessura de 20 cm;
- Cobalto 60 - para peças com espessura de 70 cm;
- Betraton - para peças com espessura de 120 cm.



Será obrigatória a proteção não somente do operador como também de outras pessoas que possam estar presentes no canteiro de obra, e para tanto, antes do início dos testes, isolar-se-á toda a zona de influência.

Para efetuar a Gamagrafia é indispensável que se tenha acesso às duas faces da peça, pois numa delas posiciona-se a parte emissora e na outra a receptora (filme).

2.4 Esclerometria

O teste com esclerômetro baseia-se na análise de choque entre dois corpos, dos quais um está fixo e o outro em movimento, e deverá ser executado por firma especializada na matéria, em presença da Fiscalização e em obediência à NBR 7584 (antigo MB 1734).



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO – TESTES NÃO DESTRUTIVOS	ET-00-018-R01
		Folha 3 de 3

A CONTRATANTE admite a utilização dos métodos:

- Reflexão por choque;
- Método da Impressão (Esclerômetro Schidt - Gaede)

a) Método de Reflexão por Choque

Mede a energia remanescente em relação à energia incidente do elemento móvel. Podem-se utilizar vários modelos de esclerômetro:

- Modelo N - casos normais de construção de edifícios;
- Modelo NR - idem, idem, constituído de rolo registrador;
- Modelo L - elementos de concreto ou em pedra artificial de dimensões pequenas;
- Modelo LR - idem, idem anterior, constituído de rolo registrador;
- Modelo M - obras de grandes dimensões, estradas e pistas de aeroporto;
- Modelo P - materiais de construção de pouca dureza e resistência;
- Modelo PT - materiais com resistência à compressão extremamente baixa.

a.1) Teste

Para determinação do índice esclerométrico efetuam-se 18 ensaios em locais próximos (reticulado de 20 cm), considerando-se a média aritmética das observações, após a eliminação de $\pm 10\%$ de resultados discrepantes sobre média dos 18 pontos.

Para transformação das leituras em resistência mecânica do concreto, utilizar-se-á a curva de equivalência dada pelos próprios fabricantes no aparelho ou nos manuais de instruções para seu emprego.

Deverá ser efetuada a curva de calibragem do aparelho, visando reduzir a margem de erro, através de método comparativo.

b) Método de Impressão

Este método mede a fração da energia total do elemento móvel, transformada em energia de deformação permanente do elemento fixo, avaliando-se o diâmetro da impressão "d" que a esfera deixou na superfície após o choque.

Através de uma esfera de diâmetro conhecido ($D = 10 \text{ mm}$), com determinada velocidade, procurar-se-á determinar o diâmetro "d".

A medição do diâmetro da impressão dá uma informação da dureza superficial do concreto. Com isto e com utilização de fórmulas matemáticas, chega-se à tensão característica do concreto.



b.1) Teste

Para determinação do índice esclerométrico efetuam-se no mínimo 10 (dez) medições desprezando-se valores discrepantes em torno de 10 % da média.

Caso as leituras de dois diâmetros normais difiram mais de 20 % o resultado será desprezado.

É também necessário que o diâmetro da impressão esteja compreendido entre 30 e 70 % do diâmetro da esfera "D". Caso haja diâmetro maior, reduzir-se-á o curso do esclerômetro.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	CONCRETO CICLÓPICO	ET-00-020-R01
		Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

O concreto ciclópico será constituído por concreto simples, preparado à parte, acrescido de "pedra-de-mão" por ocasião do lançamento. A percentagem de "pedra-de-mão" sobre o volume total de agregado a incorporar à massa de concreto simples será de, no máximo, 30%. As "pedras-de-mão" não poderão ter qualquer de suas dimensões superior 30 cm.

Os locais de utilização, assim como a resistência característica do concreto simples, serão definidos no Projeto.

Deverão ser tomados cuidados para que as "pedras-de-mão" fiquem perfeitamente imersas e envolvidas por concreto simples de modo a não permanecerem apertadas entre si, ou contra as fôrmas e, ainda, que a massa de concreto se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento.



2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O concreto ciclópico será pago de acordo com preço unitário correspondente da Planilha de Orçamentação de Obras. A medição será feita por metro cúbico, medido de acordo com as dimensões de Projeto.

No preço unitário deverão estar incluídos, entre outros, os seguintes serviços e materiais:

- fornecimento e transporte até o local da obra, armazenamento, seleção dos materiais componentes inclusive aditivos, água e "pedra-de-mão";
- produção, transporte, lançamento, adensamento e cura;
- equipamentos e ferramentas necessárias;
- acabamentos e reparos;
- controle tecnológico;
- outros serviços necessários para a perfeita execução do concreto conforme especificado.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ARMADURAS PARA CONCRETO	ET-00-021-R01
		Folha 1 de 2

1 SERVIÇOS

A Empreiteira deverá fornecer todas as armaduras requeridas para a execução das estruturas e previstas no Projeto.

As barras de aço para as armaduras deverão obedecer ao item 7 da norma NBR 6118 (antiga NB 1) e seguirão as prescrições das ET-00-031 e ET-00-015 e mais o adiante especificado.

As barras de aço deverão ser de aço sulcado, ter tensão de escoamento igual ou superior a 400 MPa (4.000 kgf/cm²) e obedecer à norma NBR 7480 (antiga EB 3) ou ASTM A615 ou A617, com exceção daquelas em que o Projeto indicar outro tipo de aço, desde que previamente aprovado pela Fiscalização.

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 barras serão dispostas em áreas adequadas de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, tipos de aço e diâmetros diversos.

As barras das armaduras serão colocadas cuidadosamente, ligadas nos cruzamentos por arame de ferro doce e mantidas firmemente nas posições indicadas nos projetos durante a colocação de concreto. Quando necessário, serão utilizados espaçadores ou suportes próprios de acordo com a NBR 6118. Em casos especiais, os distanciadores e suportes poderão ser exigidos em maior número e com espaçamento diferente, a critério da Fiscalização.

A variação no cobrimento protetor de concreto das armaduras não deverá exceder aquele especificado nas seguintes tolerâncias:

Cobrimento protetor especificado	Tolerância
menor que 50 mm	3 mm
de 50 mm até 75 mm	6 mm
maior que 75 mm	12mm

A variação do espaçamento das barras de aço não deverá exceder àquele 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 NBR 7480 (antiga EB-3).

Caberá à Empreiteira comprovar, mediante certificado do fabricante ou de laboratório idôneo, que o aço fornecido atende às normas relativas a 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 Empreiteira será responsável por qualquer atraso acarretado pela rejeição de lote de aço.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ARMADURAS PARA CONCRETO	ET-00-021-R01
		Folha 2 de 2

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

As emendas das barras das armaduras deverão ser feitas de acordo com as especificações constantes da norma NBR 6118. As emendas soldadas só serão permitidas em locais autorizados pela Fiscalização.

Antes de se fechar as formas em definitivo e começar a lançar o concreto, todos os ferros da armação de qualquer seção deverão estar em seus lugares nas medidas indicadas nos desenhos, e já inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

No caso de emendas e recobrimento de concreto para armação, além de obedecer às Normas Brasileiras, deverão ser dispostos como indicado no Projeto.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição do ferro de armação será o peso em quilograma (kg) de ferro dobrado e colocado na estrutura a que se destina.

Para efeito de pagamento, ao peso do aço devidamente colocado, será aplicado os preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamentação de Obras.



Nestes preços estarão incluídos fornecimento dos materiais, transporte até o local da obra, armazenagem, dobragem, colocação espaçadores (caranguejo), trespases, mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para perfeita execução dos serviços.

Deverão estar incluídos nos preços as perdas e os ferros de ancoragem ou escoramento para armações e fôrmas que não serão considerados no cômputo dos ferros, assim como os excessos resultantes de desbitolamento.

O pagamento se dará da forma a seguir:

- 1º Pagamento: 50% do Quantitativo em relação ao item quando este for entregue e recebido no Canteiro de Obras.
- 2º Pagamento: 50% restante do Quantitativo em relação ao item quando o material for efetivamente aplicado.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE VALAS A CÉU ABERTO EM ROCHA BRANDA A FRIO	ET-00-022-R01
		Folha 1 de 3

1 GENERALIDADES

Esta especificação trata do serviço relativo à escavação em material de 3ª categoria, a frio, requerida pelas obras permanentes indicadas nos desenhos. O serviço inclui o fornecimento de toda a mão de obra, materiais e equipamentos necessários para o rompimento, remoção, carga e transporte de todos os materiais para os locais da obra, pilhas de estoque ou áreas de despejo (bota-fora).

Todas as escavações a céu aberto deverão ser realizadas conforme indicado pela ET-00-006, ET-00-008 e ET-00-009 complementadas pela presente especificação quando for o caso.

Os limites da escavação deverão estar de acordo com as linhas, cotas e inclinações de taludes mostradas nos desenhos ou como estabelecido pela Fiscalização. A escavação excessiva pode requerer preenchimento com concreto ou terra compactada, como determinado, até os limites indicados, às expensas do Empreiteiro.

As superfícies escavadas que permanecerão expostas terão uma boa conformação e serão preparadas adequadamente para permitir a drenagem e proteção contra erosão.

Pelo menos 10 (dez) dias antes do início de qualquer escavação, a Empreiteira submeterá, para aprovação da Fiscalização, um plano correspondente ao desempenho da escavação. Caso sejam necessários detalhes complementares, a Fiscalização os solicitará ao Empreiteiro.

Os materiais a serem escavados serão classificados pela Fiscalização conforme estabelecido a seguir.

2 MATERIAIS E SERVIÇOS

2.1 Caracterização dos Materiais



Os materiais a serem escavados a frio serão os de 3ª categoria que apresentam resistência ao desmonte mecânico equivalente à da rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 m ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo e obrigatório de explosivos.

2.2 Procedimentos para Escavação

A escavação de materiais de 3ª categoria, constituídos de grandes blocos, moledos ou em locais onde houver inconveniência do uso de explosivos, conforme indicado no projeto ou mediante solicitação Fiscalização, será realizada através do desmonte a frio, empregando-se processo conjunto manual e mecânico.

A desagregação do material rochoso se dará através do emprego de martelo rompedor pneumático, com o eventual apoio de trator de esteiras dotado de escarificador ou "ripper", para a remoção superficial. O trator de esteiras utilizado para acionamento do rompedor poderá ser utilizado para afastar e acumular o material removido das valas, para posterior remoção.

A escavação fica condicionada aos elementos técnicos, fornecidos à CONTRATADA e que constam das notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto. A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE VALAS A CÉU ABERTO EM ROCHA BRANDA A FRIO	ET-00-022-R01
		Folha 2 de 3

Os trechos a serem escavados deverão ser delimitados, sinalizados e protegidos, segundo as recomendações constantes das Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho, garantindo as condições de circulação e segurança para todos os funcionários, pedestres e para o trânsito de um modo geral.

A escavação mecânica terá início no trecho liberado pela FISCALIZAÇÃO, obedecidas às exigências de segurança, mediante a prévia seleção de utilização ou rejeição dos materiais extraídos, bem como de uma programação de trabalho aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Assim, apenas serão transportados, para constituição ou complementação dos aterros, os materiais que sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Atendido o projeto e, desde que técnica e economicamente aconselhável a juízo da FISCALIZAÇÃO, as massas em excesso que resultariam em bota-fora poderão ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma, adoçamento dos taludes ou bermas de equilíbrio. A referida operação deverá ser efetuada desde a etapa inicial da construção do aterro.

Os taludes deverão apresentar a superfície desempenada obtida pela normal utilização do equipamento de escavação. Não será permitida a presença de blocos de rocha ou matacões nos taludes, que possam colocar em risco a segurança dos usuários.

Assim que o serviço de limpeza for concluído, a Fiscalização examinará as superfícies escavadas a fim de determinar se elas estão aceitas.

2.3 Remoção e Transporte do Material

Para remoção de material rochoso escavado em valas com até 4,0 metros de profundidade, serão utilizadas retroescavadeiras e/ou escavadeiras hidráulicas, podendo ser utilizada escavação manual para acerto final do fundo ou taludes.

A escavação será executada observando-se as normas de segurança dos trabalhadores, possíveis transeuntes e animais. Mesmo se tratando de escavação em áreas não urbanizadas, deverão ser tomadas as providências necessárias prevenir possíveis acidentes que possam ocorrer durante a execução do serviço, devido à falta ou deficiência de sinalização e proteção.

Para execução das escavações a céu aberto em rocha branda a frio, deverão ser observadas as prescrições exigidas na norma ABNT NBR 906/85 - Segurança de Escavações à Céu Aberto.

2.4 Escavação Seletiva



Todos os materiais rochosos passíveis de utilização para proteção de taludes, na entrada e saída de bueiros, etc. deverão ser escavados de forma seletiva, evitando sua contaminação excessiva e reservados em pilhas de estoque para utilização posterior.

Os materiais inadequados para uso nas obras do Projeto serão depositados em áreas de refugo ou bota-fora indicadas pela Fiscalização.

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A escavação de material de 3ª categoria a frio será medida por metro cúbico de material escavado até as cotas, limites e taludes mostrados nos desenhos, ou estabelecidos pela Fiscalização. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESCAVAÇÃO DE VALAS A CÉU ABERTO EM ROCHA BRANDA A FRIO	ET-00-022-R01
		Folha 3 de 3

A Fiscalização classificará os materiais encontrados enquanto a escavação está sendo realizada, para cálculo das quantidades que correspondem a cada tipo de material.

Nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a Fiscalização considere estar em excesso àquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção de material que tenha caído dentro da área escavada.

Nenhuma medição ou pagamento será feito por reescavação do material colocado em pilhas de estoque intermediárias ou por qualquer remanejamento necessário de material devido a interferência com outras partes da obra.



O pagamento para escavação será feito aos preços unitários aplicáveis do metro cúbico de material escavado classificado, indicado na Planilha de Orçamentação de Obras, enquadrando estes serviços na distância de transporte até 1.000m.

Quando a distância de transporte for superior a 1000 m, o transporte será pago de acordo com o preço unitário estabelecido no item correspondente a momento extraordinário de transporte, conforme ET-00-014.

As distâncias de transporte serão medidas entre os centros de gravidade dos materiais escavados e dos materiais colocados ou depositados.

Os preços unitários indicados na Planilha de Orçamentação de Obras para escavação incluirão os custos de toda a mão de obra, equipamento e materiais necessários para realizar o serviço como aqui especificado, incluindo o carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais, quando necessário.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ENROCAMENTO DE PEDRA-DE-MÃO ARGAMASSADA	ET-00-023-R01
		Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

Entende-se por enrocamento de pedra argamassada, o resultado do rejuntamento de blocos de pedra sã, de tamanhos e formas variáveis, formando um conjunto maciço, sem vazios, conforme indicado nos desenhos e nesta Especificação Técnica e/ou solicitação da FISCALIZAÇÃO. Será utilizado para revestir o terreno nas entradas e saídas de bueiros, de quedas hidráulicas dos drenos e outros locais indicados nos desenhos.

A execução destas obras deverá obedecer, em linhas gerais, os critérios a seguir:

- escavação e conformação do terreno (taludes e fundo das valas), atendendo às dimensões estabelecidas no projeto;
- compactação da superfície resultante após a escavação (se necessário);
- preenchimento da escavação com blocos irregulares de pedra sã, formando uma camada com, no mínimo, 15cm de espessura;
- a primeira camada de pedras será executada com as pedras maiores ($D \geq 15\text{cm}$), preenchendo os espaços resultantes com pedras menores;
- rejuntar as pedras com argamassa de concreto ($f_{ck} = 15 \text{ MPa}$) jogada sobre as pedras arrumadas, preenchendo todos os interstícios por vibração ou com auxílio de ferramenta manual, resultando num tipo de concreto ciclópico.

Não poderão ser utilizados blocos de pedra com grau de intemperização significativo ou contendo terra, areia, argila, veias de material mole, matéria orgânica ou defeitos, como gretas que favoreçam sua meteorização ou deterioração.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO



O enrocamento de pedra argamassada será medido em metros cúbicos, baseada nas espessuras e dimensões indicadas nos projetos e/ou fixadas pela FISCALIZAÇÃO.

Os volumes de enrocamento de pedra argamassada, construídos fora das seções do projeto e/ou das ordens da FISCALIZAÇÃO, não serão medidos para fins de pagamento.

A remuneração desse serviço será pago através do preço unitário correspondente da Planilha de Quantitativos e Orçamento das Obras. Neste preço deverão estar incluídas todas as ferramentas e mão de obra necessária para a perfeita execução do serviço.

O fornecimento e o transporte do material (pedra) utilizado para a execução do serviço serão pagos a parte, através dos itens: Fornecimento de pedra (calcário) marroada para enrocamento e Transporte comercial de pedra (calcário) para enrocamento, conforme consta na Planilha de Quantitativos e Orçamento das Obras.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ALVENARIAS DE BLOCOS	ET-00-024-R01
		Folha 1 de 3

As alvenarias de blocos aqui especificadas referem-se aquelas que serão utilizadas para a confecção de caixas para abrigo de equipamentos de manobra e de proteção das adutoras, quedas hidráulicas (dissipadores de energia) e pequenas obras hidráulicas.

1 MATERIAIS

1.1 Tijolos de Concreto Celular

O concreto celular em placas ou blocos será do tipo autoclavado, o que garantirá a estabilidade dimensional.

Os traços deverão ser selecionados, visando produzir as propriedades físicas exigidas. A dosagem deverá ser experimental, por meio do estabelecimento dos traços por misturas experimentais em laboratório, que serão, então, ajustados para fornecer betonadas práticas de campo.



A CONTRATANTE admitirá cinco métodos para a dosagem do Concreto Celular, conforme descrito a seguir.

- Método do Volume Absoluto: o volume de argamassa consistirá do total dos volumes de cimento, agregado fino, volume líquido da água e do ar incorporado. Este volume de argamassa deverá ser suficiente para preencher os vazios num volume de agregado leve, seco, compacto, mais um volume adicional suficiente para proporcionar trabalhabilidade satisfatória. Deverá ser executada conforme ACI 613-54 (American Concrete Institute).
- Método Volumétrico: consistirá essencialmente em executar um traço experimental usando volumes estimados de cimento, agregado miúdo e graúdo, e adicionando-se água suficiente para produzir o "SLUMP" exigido. Deverá ser executado conforme ACI 211.
- Método do Fator de Peso Específico: deverá ser executado conforme ACI 613-A-59. Uma betonada experimental será preparada como indicado para o método volumétrico e ensaios serão feitos para produzir o "SLUMP" exigido.
- Método do Fator de Peso Específico: esse método é baseado no uso do Picnômetro, conforme ACI 613-A-59. Determinará com precisão um fator de peso específico por ensaios de Picnômetros nos agregados e relacionará o fator com o conteúdo de umidade do agregado no momento da mistura.
- Método do Peso: esse método considera que a soma dos pesos de todos os componentes numa mistura é igual ao peso total da mesma mistura. Se o peso de um determinado concreto por unidade de volume, contendo um agregado particular, pode ser estimado e o peso do cimento e da água total do mesmo volume unitário forem conhecidos ou puderem ser estimados, o peso dos agregados leves naquele volume poderá ser determinado por subtração.

1.2 Blocos Pré-Moldados de Concreto Simples

Os blocos pré-moldados de concreto a serem utilizados em alvenarias sem função estrutural deverão atender ao exposto nas normas NBR 7173 e NBR 7184.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ALVENARIAS DE BLOCOS	ET-00-024-R01
		Folha 2 de 3

2 SERVIÇOS

2.1 Generalidades

De acordo com o tipo de obra a executar, poderá a Empreiteira propor o tipo de bloco a empregar, necessitando todavia da aprovação, do emprego do mesmo.

Os blocos deverão ser previamente umedecidos com água limpa. Logo após serão assentes com argamassa de cimento, saibro e areia média no traço em volume de 1:0,5:2,5.

Essas alvenarias serão revestidas interna e externamente, salvo indicação contrária aprovada pela Fiscalização, em argamassa na espessura de 1,5 cm no traço 1:3:3 (cimento, saibro e areia média), após terem sido chapiscadas com cimento e areia grossa no traço 1:3.

A execução do revestimento (chapisco, emboço e reboco paulista) deverá obedecer ao disposto na ET-00-032.

2.2 Alvenaria para revestir

Os blocos para revestimento deverão estar de acordo com o item 1 – Materiais.

As alvenarias serão executadas com blocos pré-moldados de concreto simples conforme especificado, e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no Projeto.

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 elementos a empregar implicarem alteração de espessura das paredes, serão feitas as necessárias modificações nas plantas, depois de aprovação da Fiscalização.

As alvenarias recém terminadas deverão ser mantidas ao abrigo das chuvas. Quando a temperatura se mostrar muito elevada e a umidade muito baixa, proceder-se-á a frequentes molhagens, com a finalidade de evitar a brusca evaporação.

Recomenda-se o não assentamento de tijolos encharcados ou sob a ação 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 emboço adira fortemente à parede. A montagem será efetuada com juntas alternadas, devendo o deslocamento das juntas de duas fiadas sucessivas estarem entre um terço e metade do comprimento do elemento. Não será permitida a colocação de elementos com furos voltados no sentido de espessura das paredes.



2.3 Alvenaria de Blocos Pré-Moldados de Concreto

Estas alvenarias serão executadas com blocos pré-moldados de concreto simples, especificados no subitem 1.3. A execução das alvenarias atenderá ao exposto no item 2.1, referente às alvenarias de tijolos comuns.

As argamassas para assentamento poderão ser as seguintes:

- traço 1:8 (cimento e saibro);
- traço 1:2:9 (cimento, cal em pasta e areia fina peneirada).





	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ALVENARIAS DE BLOCOS	ET-00-024-R01
		Folha 3 de 3

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por metro quadrado de alvenaria.

O pagamento será feito pelo preço unitário da Planilha de Orçamentação de Obra. Neste preço deverá estar incluído fornecimento, transporte e colocação de todos os materiais necessários, escavações necessárias, reaterros bem como mão de obra, equipamentos e ferramentas necessários. O chapisco e outros revestimentos serão executados e pagos conforme ET-00-032.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	BUEIROS	ET-00-025-R01
		Folha 1 de 3

1 SERVIÇOS

Este item se aplica aos bueiros tubulares em concreto (simples ou armado), bueiros celulares em concreto armado, destinados à passagem de água sob o corpo do aterro.

2 MATERIAIS

Os materiais a serem utilizados na construção dos bueiros deverão obedecer às seguintes Especificações:

- formas, cimbres e concreto: deverão atender à ET-00-015;
- armaduras para concreto: deverão obedecer ao prescrito na ET-00-021;
- alvenaria de pedra argamassada, utilizada para proteção dos taludes próximos à entrada e saída dos bueiros: deverá atender à ET-00-023.

Os tubos de concreto armado deverão satisfazer as seguintes condições:

- a) deverão ser do tipo ponta e bolsa e apresentar as dimensões indicados no Projeto;
- b) deverão atender às exigências da EB-6, MB-227, EB-103 e MB-228 da ABNT;
- c) o material de rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia, no traço 1:4;
- d) os agregados para o concreto obedecerão à EB-4, à ET-00-029 e às necessidades de dosagem;
- e) as peças deverão ser concretadas com vibração;
- f) todas as peças serão submetidas à cura, convenientemente conservadas à sombra e ao abrigo de correntes de ar, continuamente irrigadas durante, pelo menos, os primeiros quatro dias completos sucessivos à moldagem;
- g) as peças não serão removidas e transportadas ao lugar de assentamento antes do decurso de dez dias, nem usadas antes de trinta dias, a contar da data de sua moldagem.

3 EQUIPAMENTO

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a ser executado. A Empreiteira apresentará relação detalhada do equipamento a ser empregado em cada obra.



4 EXECUÇÃO

A Empreiteira será a única responsável por danos a bueiros, extremidade de bueiros e outras estruturas, durante a execução, e reparará, à satisfação da Fiscalização, todos os danos, sem nenhum ônus adicional para a CONTRATANTE.

4.1 Bueiros de concreto armado.

As estruturas fechadas, conhecidas como bueiros em caixa, bueiros celulares ou ainda galerias, e os pórticos implantados sobre o terrapleno, são normalmente estruturas em concreto armado e, como tal, deverão obedecer às prescrições contidas ET-00-015.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	BUEIROS	ET-00-025-R01
		Folha 2 de 3

4.2 Bueiros Tubulares de Concreto Simples ou Armado

O preparo do local de montagem do bueiro será efetuado mediante a abertura das cavas de fundação, em conformidade com as dimensões indicadas no Projeto.

Materiais considerados inadequados, tais como argilas orgânicas, areias fofas, argilas muito plásticas e solos micáceos, devem ser removidos na largura e profundidade indicadas no Projeto e transportados para fora da área de construção.

Precauções específicas devem ser tomadas, objetivando evitar, na fundação da obra, bruscas mudanças de capacidade de suporte de solo, substituindo-se partes rochosas que ocorram na cava por material de reaterro.

A cava deverá ser reaterrada com material granular adequado, compactado a no mínimo 97 % da massa específica aparente máxima seca, obtida pelo ensaio Proctor Normal.

Quando o material granular, empregado no reaterro, oferecer condições para infiltração de água superficial, as extremidades do leito na cava de fundação deverão ser bloqueadas com material argiloso.

O leito da fundação deverá ser preparado em conformidade com o Projeto, que deverá indicar a execução de berços, quando julgados necessários.

Os bueiros tubulares deverão ser colocados começando no extremo de jusante, estando a extremidade da bolsa do tubo voltada para o greide ascendente. O tubo deverá ser acamado no berço de apoio em todo o seu comprimento.

As junções deverão ser bem calafetadas com argamassa de cimento em toda a circunferência. Tubos quebrados ou de outra maneira danificados deverão ser substituídos.

Os extremos das estruturas deverão ser cotados na medida, de modo a estar de conformidade com a face da estrutura, exceção sendo feita para as extremidades de tubos esconsos dentro das caixas coletoras, a não ser quando pedido pela Fiscalização para obter livre escoamento da água.



Após o assentamento dos tubos, deverá ser procedido o envolvimento da obra com aterro em camadas horizontais, no máximo 15 cm, compactadas até se obter massa específica aparente seca não inferior a 97 % da obtida no ensaio Proctor Normal, formando camadas laterais e prosseguindo até uma altura não inferior a 20 cm acima da geratriz mais elevada do bueiro.

O material granular utilizado para o reaterro da cava e envolvimento da obra deverá atender às Especificações próprias.

O aterro sobre a geratriz superior do tubo deverá ser de, no mínimo, 01 (uma) vez o diâmetro do tubo, exceto prescrições diferentes no Projeto.

Caberá unicamente à Empreiteira a responsabilidade de danos que possam ocorrer durante a construção, sejam causados pelo seu próprio equipamento ou pelo tráfego em geral, sendo qualquer tubo danificado ou quebrado substituído sem ônus para a CONTRATANTE.

Será responsabilidade exclusiva da Empreiteira providenciar valetas de derivação ou estruturas para proteger aterros, bueiros ou outras partes do trabalho, de danos causados por águas superficiais durante a construção. Quaisquer destes danos que possam vir a ocorrer serão reparados às suas custas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	BUEIROS	ET-00-025-R01
		Folha 3 de 3

5 MEDIÇÃO E PAGAMENTO



Os corpos de bueiros serão avaliados segundo as dimensões de Projeto, sendo que as unidades de medida serão:

- a) tubos de concreto: serão medidos em metro linear;
- b) demais itens necessários para execução de bueiros e galerias: serão medidos conforme as Especificações Técnicas dos materiais e serviços utilizados.

O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes a cada tipo de material e de serviço efetivamente utilizado, medido e aprovado pela Fiscalização.

Nestes preços unitários deverão estar incluídos: a aquisição dos materiais, transporte até o local da obra, escavações, assentamento, reaterros, bem como mão de obra, ferramentas, equipamentos necessários, além de toda e qualquer operação necessária para a perfeita execução dos serviços.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-026-R01
		Folha 1 de 7

1 MATERIAIS

As tubulações de ferro fundido, aço, PVC ou PRFV, todas com conexões do tipo ponta e bolsa, a serem instalados nas redes pressurizadas para atendimento aos lotes irrigados, deverão obedecer às 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 CONTRATANTE, 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.

2 ESCAVAÇÕES

As escavações para as valas serão executadas segundo a ET-00-008, desta Especificação.

3 REATERRO DE VALAS

Depois de instalar pelo menos três tubos incluindo as juntas e acessórios, a vala (exceto nos trechos das juntas) será reaterrada com material brando, livre de pedras, e compactada manualmente abaixo e em redor do tubo até 0,30 m acima da geratriz superior do tubo

O reaterro das valas será executado segundo a ET-00-008.

4 TRANSPORTE E MANUSEIO DOS TUBOS E CONEXÕES

Os tubos de aço serão transportados com anéis nas suas extremidades, os quais só serão removidos após o assentamento do tubo na vala, quando estiver pronto para colocar a junta.

A Empreiteira deverá verificar, antes da execução da junta, se a blindagem e seu revestimento estão sem defeitos e, para evitar isto, adotará as precauções necessárias no manuseio do tubo, tais como, envolver as extremidades dos tubos com eslingas largas de balatas com cabos de cânhamo providos de suportes de palha que envolvem o tubo. Além destes cuidados, deverão ser obedecidas também as recomendações do fabricante.



Nos trabalhos de carregar, descarregar e manusear tubulações de ferro fundido, válvulas e acessórios, deverão ser evitados choques e atritos que possam produzir fissuras ou outros danos aos tubos, acessórios ou nos revestimentos e, para isto, os tubos e peças, muito pesados para serem transportados manualmente, serão carregados usando guindastes ou outras medidas para içamento, com eslingas apoiadas adequadamente.

O carregamento e descarregamento de tubos PVC será feito, geralmente, manualmente. Quando se utilizar de meios mecânicos, a Empreiteira deverá evitar que as eslingas metálicas ou correntes, fiquem em contato direto com o tubo.

Para o transporte dos tubos serão utilizados caminhões de leito plano, livre de cravos e outras imperfeições. Os tubos ficarão apoiados uniformemente ao longo de todo seu comprimento.

Os veículos terão suportes laterais adequados, separados aproximadamente 2,00 m, e os tubos estarão perfeitamente amarrados à carroceria. A estocagem dos tubos PVC deve ser feita em locais sombreados, livres da ação direta ou da exposição contínua ao sol.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-026-R01
		Folha 2 de 7

Assim como no transporte, os tubos não agrupados em feixes devem ser empilhados com as pontas e as bolsas alternadas. A primeira camada de tubos tem que estar totalmente apoiada, ficando livres apenas as bolsas.

Para se conseguir esse apoio contínuo, pode ser utilizado um tablado de madeira ou caibros (em nível) distanciados de 1,50 m, colocados transversalmente à pilha de tubos. Admite-se um empilhamento com altura de 1,50 m, independente da bitola ou espessura dos tubos.

Outra alternativa de empilhamento, que pode ser adotado, é a de camadas cruzadas, na qual os tubos serão dispostos com as pontas e as bolsas alternadas, porém em camadas transversais.

5 INSTALAÇÃO

5.1 Geral

É necessário procurar um leito perfeitamente nivelado para os tubos. As valas deverão também previamente ter liberação topográfica pela Fiscalização.

Antes de descer os tubos na vala, a Empreiteira deve submetê-los a uma inspeção visual, a fim de se certificar de seu bom estado e para limpá-los. Todo tubo defeituoso será rejeitado até que seja reparado. Não serão aceitos tubos de aço que sofreram distorção na sua seção circular, ou danos no revestimento.

Os tubos serão instalados geralmente em trechos retos em planta, mas se houver curvas de raio grande, é possível fazê-las por meio de pequenas deflexões nas juntas; as deflexões máximas permissíveis serão as recomendadas pela fabricante, mas geralmente não excederão 4°. Nenhum tubo será descido na vala rolando sobre o terreno, será necessário utilizar-se entabamento liso para proteger o revestimento.

Se for utilizado um guindaste para descer os tubos, estes serão envolvidos por eslingas amplas de balata. Será preciso escavar um recesso sob o fundo, na vala, para permitir a extração das eslingas sem danos para o revestimento.

Depois de construir a junta segundo estas Especificações, as instruções do fornecedor e as indicações da Fiscalização, os tubos serão limpos, para que fiquem livres de terra, pedras, etc, e a vala será reaterrada segundo indicado nestas Especificações. A Empreiteira programará a instalação das tubulações para que nenhum tubo fique exposto, sem reaterrar, por mais que 3 meses.

As extremidades dos tubos que ficam na vala serão fechadas por tampões de madeira, para se evitar a entrada de pedras, terra, animais, ou qualquer corpo estranho.



Quaisquer danos causados pelo não cumprimento das Especificações mencionadas, serão reparados pela Empreiteira, sem ônus para a CONTRATANTE.

A instalação de tubos curtos, quando necessário, segundo as condições encontradas no local das obras ou as instruções da Fiscalização, serão feitas sob a responsabilidade da Empreiteira.

5.2 Corte e Torneamento dos Tubos

Caso haja necessidade na obra, os tubos de PVC podem ser cortados por meio de serra manual ou por meio de uma máquina adequada, e devidamente biselados, tendo cuidado para que as extremidades fiquem perpendiculares ao eixo do tubo e que não apresentem



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-026-R01
		Folha 3 de 7

fissuras ou atritos. Os tornos empregados estarão em acordo com as recomendações do Fornecedor.

Os cortes dos tubos de aço serão feitos por máquinas aprovadas ou por meio de oxiacetileno.

O revestimento externo será removido até 15 cm a cada lado do corte proposto, e o revestimento interno será cuidadosamente cortado e acabado na mesma aresta do tubo, restabelecendo posteriormente o revestimento retirado, com o produto indicado.

As extremidades dos tubos que vão ficar encaixados em juntas serão cortadas perpendicularmente ao eixo do tubo, e serão removidas as rebarbas e arestas agudas. As extremidades dos tubos soldadas serão chanfradas segundo Especificações anteriores.

O corte dos tubos de ferro, quando necessário, será liso, feito com máquina adequada; em nenhum caso será aceito o uso de martelo e cinzel.

5.3 Reparos

Os tubos de PVC serão reparados cortando-se os trechos danificados. Os reparos no revestimento de tubos de ferro serão feitos segundo as instruções do Fornecedor.

Os tubos de aço que ficarem dentados ou distorcidos serão reparados introduzindo-se um macaco-aranha forçando-o para o exterior nos pontos de diâmetro mínimo e, ao mesmo tempo, batendo-se exteriormente o tubo nos pontos de diâmetro máximo, com um martelo apropriado. Depois desta operação o revestimento deverá ser reparado, com o mesmo material anterior, até que resulte uma superfície lisa.

O revestimento externo dos tubos de aço deverá ser reparado, quando a espessura da pintura ficar reduzida ou onde não apresentar boa aderência.

5.4 Juntas

As juntas elásticas, nas tubulações de ferro fundido, aço e de PVC, serão feitas segundo as recomendações do Fabricante.

As soldas nos tubos de aço deverão ser feitas por soldadores devidamente habilitados. Serão permitidas soldagens de topo por fusão ou por resistência para cordões de solda retos ou em espiral, e solda de topo por indução executadas de acordo com as normas AWWA ou brasileiras correspondentes.



Os elementos que serão usados para a soldagem deverão ser especificados pelo Fabricante dos tubos. Além da inspeção visual das soldas, a Fiscalização da CONTRATANTE pode exigir testes destrutivos e não destrutivos de amostras das soldas terminadas. Esses testes serão feitos pela Empreiteira, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE.

5.5 Conexões, Ventosas e Acessórios

Onde forem indicados no Projeto, ou segundo as condições encontradas no campo, as curvas, tês, reduções e outros acessórios serão revisados, limpos e descidos às valas para serem conectados. As ligações serão feitas por sistema adequado entre as peças metálicas e os tubos.

As juntas rosqueadas serão executadas com interposição de vedante adequado sobre o filete da rosca macho. Normalmente todos os acessórios serão de fabricação padronizada e serão fornecidos junto com os tubos.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-026-R01
		Folha 4 de 7

5.6 Blocos de Ancoragem

São indispensáveis em todas as curvas, derivações, reduções, tês, válvulas, etc. além daqueles locais indicados nos desenhos ou pela Fiscalização.

O concreto empregado será de 15 MPa, preparado segundo a ET-00-015. Em nenhum caso a espessura do concreto será menor que 15 cm.

Deverá ser garantido o contato adequado 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.

6 ENSAIO DA LINHA

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas da montagem de juntas, conexões, etc, ou se não foram instalados tubos avariados no transporte ou manejo. Para tal, deverão ser realizados testes em trechos que não excedam 500 m de comprimento ou outros indicados pela Fiscalização.

Para isso, são recobertas as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações de conexões sem reaterrar. Os testes serão feitos no mínimo após 7 dias da construção dos blocos de ancoragem.

As extremidades dos trechos que serão testados precisam ser ancoradas para resistir às forças axiais. Antes de serem testados, os trechos serão gradualmente enchidos com água, para comprovar seu bom funcionamento.

Em cada trecho testado, será aplicada à tubulação, peças especiais, etc, uma pressão 50 % superior à pressão hidrostática máxima, não podendo ser menor que 1 kgf/cm². Quando o trecho estiver sendo preenchido com água, e antes de aplicar-se a pressão, será necessário retirar o ar da tubulação por meio de válvulas localizadas em pontos altos da linha.

O teste será feito 24 horas após o enchimento das tubulações do trecho. Depois de testar os trechos e fazer as ligações, devem ser testadas todas as linhas e, finalmente, toda a rede pressurizada. Após terminar o teste, a Empreiteira reaterrará todas as juntas.

A Empreiteira apresentará à Fiscalização, para aprovação, um programa detalhado para o ensaio da linha, indicando os equipamentos e métodos que utilizará nos testes. Nenhuma linha será testada sem a aprovação escrita da Fiscalização.



A Empreiteira fornecerá as bombas, manômetros e conexões necessárias para fazer o ensaio da linha, sem ônus adicionais para CONTRATANTE. Antes da aplicação da pressão, deverá ser verificado o estado de todas as juntas, válvulas, acessórios, etc. Todas as juntas que apresentarem defeitos serão removidas ou reparadas sem ônus para a CONTRATANTE, e será feito novamente o teste de pressão.

A pressão de teste será mantida durante um tempo mínimo de 24 (vinte e quatro) horas, após o qual o trecho testado será aceito se não ocorrerem vazamentos. Todas as linhas que não cumprirem as condições impostas nas cláusulas anteriores serão reparadas e testadas novamente, sem ônus adicionais para a CONTRATANTE.

7 MONTAGEM DE VÁLVULAS

As válvulas serão instaladas em câmaras, nas posições indicadas no Projeto ou segundo as instruções da Fiscalização e ficarão niveladas e a prumo. Antes da instalação das válvulas, proceder-se-á à operação de limpeza das mesmas.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-026-R01
		Folha 5 de 7

As válvulas fornecidas com pintura ou revestimento deverão ser pintadas ou revestidas novamente quando se encontrarem com defeitos.

A pintura e o revestimento serão aplicados após a instalação. Após a instalação, cada válvula deverá ser limpa e ficará pronta para sua operação.

As válvulas serão instaladas segundo as recomendações do Fornecedor, sem o emprego de golpes de martelo ou outros métodos que possam danificar sua estrutura. Para se verificar a operação correta, cada válvula será operada abrindo-a e fechando-a, antes e depois de sua Instalação.

As válvulas ficarão apoiadas nas paredes ou em blocos de concreto, e os tubos deverão ser do tipo e dimensões indicadas no Projeto e segundo as exigências da EB 3, MB 227, EB 103 e MB 228 da ABNT.

8 CRUZAMENTO DE ESTRADAS

Quando as tubulações cruzam estradas, serão envolvidas por concreto de 15 MPa, nas dimensões e seções indicadas nos desenhos do Projeto. Caso o recobrimento for suficiente, a critério da Fiscalização, não haverá necessidade de envoltório de concreto.

A Empreiteira fará os desvios e proverá todos os itens de segurança exigidos pelas autoridades para construir os cruzamentos de estradas, e reconstruirá a camada de revestimento, se for o caso, na mesma espessura e com a mesma qualidade do existente.

9 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

9.1 Escavação

As escavações de valas para instalação de tubulações, serão medidas e pagas conforme a ET-00-008.

O pagamento representa a compensação integral pelos serviços executados, incluindo a escavação nas profundidades especificadas, escoramentos necessários, carga, transporte, conforme as faixas discriminadas, descarga e disposição dos materiais e seleção dos materiais adequados para o reaterro.

9.2 Cruzamento de Estradas Revestidas



Será medida em metro linear, a projeção horizontal do cruzamento ao longo do eixo da tubulação, entre os limites da estrada, incluindo a largura do revestimento mais as larguras dos acostamentos não revestidos.

O pagamento será feito de acordo com os preços unitários propostos e com base nas medições especificadas. Este pagamento representa a compensação integral por todos serviços executados, incluindo quebra e reparo do revestimento, desvios do trânsito, sinalização, etc., com todos os materiais, ferramentas, equipamentos, mão-de-obra e outros serviços necessários, para a perfeita execução dos referidos serviços.

9.3 Camada de Areia para Assentamento

Será medida tomando por unidade o metro cúbico de areia colocada e compactada na largura indicada no Projeto ou aprovada pela Fiscalização. O pagamento será feito de acordo com os preços unitários propostos que compreendem todos os materiais,



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-026-R01
		Folha 6 de 7

equipamentos, transporte, mão de obra, encargos e incidências necessárias à execução dos serviços como especificados.

9.4 Reaterros de Valas

As medições serão efetuadas conforme as dimensões indicadas no Projeto, descontados os volumes correspondentes às tubulações. A unidade de medida será o metro cúbico de material reaterado ou não, com a prévia aprovação da Fiscalização.

A determinação dos volumes anteriores será feita utilizando o método da Média das Áreas Extremas, entre estações de 20 m, ou outro que exija a configuração do terreno ou conforme determine a Fiscalização.

Este serviço será pago pelos preços correspondentes da Planilha de Orçamentação de Obra para reaterro com controle ou reaterro sem controle.

Nos preços unitários para o serviço de reaterro deverão estar incluídos, fornecimento do material, quando o material de escavação não for adequado, umedecimento, homogeneização, distribuição e compactação quando o reaterro for compactado. Tais preços unitários incluirão também ferramentas, equipamentos, mão de obra e toda e qualquer operação necessária para a perfeita execução dos serviços.

9.5 Assentamento de Tubulações, Conexões e Válvulas

O assentamento de tubulações será medido nas valas ao longo do eixo das tubulações, para cada diâmetro, após feitos os testes da linha e aprovados pela Fiscalização, tomando como unidade o metro linear.

A instalação de válvulas e conexões será medida tomando como unidade cada peça devidamente instalada, testada e aprovada pela Fiscalização.

O pagamento do assentamento de tubulações, medido como especificado, será feito aos preços unitários constantes das Planilhas de Orçamentação de Obras. Nestes preços deverão estar prevista a compensação integral pelo fornecimento dos materiais (quando for o caso), equipamentos, transporte até o local da instalação, reparos, mão de obra, encargos e incidências necessárias para execução dos serviços.



O pagamento da instalação de válvulas, conexões e acessórios será efetuado aos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamentação de Obras. Estes preços representam a compensação integral pelo fornecimento dos materiais (quando for o caso), transporte até o local da obra, montagem, encargos e incidências necessárias para execução dos serviços.

9.6 Câmaras

As câmaras serão avaliadas conforme as dimensões e prescrições de Projeto, sendo avaliadas pelas dimensões das unidades efetivamente construídas, pelas quantidades de insumos utilizados, conforme o Projeto e aprovadas pela Fiscalização.

Serão pagas pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamentação de Obras e contemplarão o fornecimento de todos os materiais necessários, bem como mão de obra, ferramentas e equipamentos.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES TIPO PONTA E BOLSA	ET-00-026-R01
		Folha 7 de 7

9.7 Teste Hidrostático de Linha

Os testes das linhas feitos conforme especificados, serão avaliados por metro de teste devidamente realizado e aprovado pela Fiscalização.



O pagamento será efetuado pelo preço unitário da Planilha de Orçamentação de Obras. Este preço deverá incluir compensação integral pelo fornecimento de bombas, manômetro, conexões necessárias, água para fazer o ensaio da linha, bem como ferramentas, mão de obra, encargos e toda e qualquer operação necessária para executar o serviço.

9.8 Ancoragem de Concreto

Os blocos de ancoragem, coberturas e bases de concreto serão medidos tomando como unidade o metro cúbico construído segundo o Projeto e/ou instrução da Fiscalização.

O pagamento será feito segundo especificado na ET-00-015 desta Especificação.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO	ET-00-027-R01
		Folha 1 de 1

1 SERVIÇOS

Os artefatos de concreto simples ou armado, sem função estrutural, tais como lajes, meio fio, meia cana, etc., deverão satisfazer as seguintes condições:

- a) os agregados para o concreto obedecerão à ET-00-029 e às necessidades de dosagem;
- b) o concreto deve ser adequadamente vibrado;
- c) todas as peças serão submetidas à cura, convenientemente conservadas à sombra e ao abrigo de correntes de ar, continuamente irrigadas durante, pelo menos, os primeiros quatro dias completos sucessivos à moldagem;
- d) as peças não serão removidas, usadas ou transportadas ao lugar de assentamento ou instalação antes de o concreto ter atingido a resistência especificada.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO



Os serviços relativos às lajes, lajotas e placas serão medidos por metro quadrado. Aqueles relativos a meio fio e meia cana serão medidos por metro..

Todas as quantidades se referem a artefatos pré-moldados efetivamente executados e convenientemente assentados conforme o Projeto e após aprovação por parte da Fiscalização.

O pagamento será efetuado pelos preços unitários relacionados na Planilha de Orçamentação de Obras.

Os preços unitários incluem, sem se limitar, o fornecimento de todos os materiais, mão de obra e ferramentas necessários para a perfeita execução do trabalho.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGREGADOS	ET-00-029-R01
		Folha 1 de 3

1 AREIA

1.1 Condições Gerais

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

Índice de Qualidade dos Agregados: definido conforme o item 7, mostrado adiante.

1.2 Granulometria

a) Grossa

Areia de granulometria grossa ou, simplesmente, areia grossa é a areia que passa na peneira ABNT 4,8 mm e fica retida na peneira ABNT 2,4mm, com dimensão máxima característica de 4,8 mm.

b) Média

Areia de granulometria média ou, simplesmente, areia média é a areia que passa na peneira ABNT 2,4mm e fica retida na peneira ABNT 0,6 mm, com dimensão máxima característica de 2,4 mm.

c) Fina

Areia de granulometria fina ou simplesmente, areia fina é a areia que passa na peneira ABNT 0,6 mm e fica retida na peneira ABNT 0,075 mm, com dimensão máxima característica de 0,6 mm.

2 BRITA

É o material obtido por trituração de rocha, e retido na peneira 4,8 mm. Comercialmente as britas são classificadas em:



- Brita zero - com diâmetro variando de 4,8 a 9,5 mm.
- Brita 01 - com diâmetro variando de 9,5 a 19 mm.
- Brita 02 - com diâmetro variando de 19 a 38 mm.
- Brita 03 - com diâmetro variando de 38 a 76 mm.
- Pedra de mão - com diâmetro acima de 76 mm - devendo seu emprego ser restrito apenas a concretos ciclóricos, quando utilizado como agregado para concreto.

3 PEDRISCO

Também chamado areia artificial, é material obtido por frangmentação de rocha passando na peneira ABNT 4,8 mm.

Seu uso será limitado à pavimentação, ficando terminantemente proibida sua inclusão ou adição como agregado de concreto.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGREGADOS	ET-00-029-R01
		Folha 2 de 3

4 PÓ DE PEDRA

Resíduo de britamento mecânico de granito ou gnaiss, será isento de argila, matérias orgânicas ou outras impurezas nocivas aos fins a que se destina.

Seu uso será limitado aos rebocos, ficando terminantemente proibida sua inclusão ou adição como agregado fino de concreto ou argamassa que não seja de rebocos. Será igual e estritamente vedada a adição de pó de pedra aos rebocos pré-fabricados.

5 SAIBRO

Sob a designação de saibro entende-se, para efeito desta Especificação, a rocha em decomposição que se apresenta, principalmente, com grãos de quartzo (areia), de feldspato (muito pouca quantidade) e de argila. As argilas são caracterizadas como descrito a seguir.

a) Teor de argila

- Teor de argila varia de 7 % a 18 %, para os saibros ásperos e de 31 % para os saibros macios. As porcentagens de argila aqui referidas foram determinadas simplesmente por decantação;
- As argilas presentes em cada variedade são de tipos diversos, o que é denunciado pela coloração e os aspectos particulares de cada saibro.

b) Densidade Absoluta

- A densidade absoluta de cada saibro foi determinada pelo "frasco de Chapman", observando-se a técnica geral recomendada pelo IPT;
- Para todas as variedades, a densidade absoluta encontrada foi de 2,50 g/cm³.

c) Densidade Aparente



- Como a densidade aparente dos materiais granulados varia conforme o método empregado na medição, foram utilizados, com o objetivo de apresentar números mais próximos à realidade prática, caixotes semelhantes aos que são usados nas obras para as dosagens em volume das argamassas.
- Os resultados obtidos foram os seguintes:
- Saibro áspero: 1,33 a 1,51;
- Saibro macio: 1,18 a 1,21.
- Em nenhuma hipótese este material poderá ser utilizado como agregado para concreto.

6 SEIXO ROLADO

É o material encontrado fragmentado na natureza, quer no fundo do leito dos rios, quer em jazidas, retidos na peneira ABNT 4,8 mm.

Será admitido, para obras específicas e sempre a juízo da Fiscalização, o emprego do seixo como agregado graúdo para concreto armado, desde que sua qualidade seja satisfatória e que as dosagens dos concretos sofram as correções necessárias, conforme normas da ABNT pertinentes ao assunto.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGREGADOS	ET-00-029-R01
		Folha 3 de 3

7 ÍNDICES DE QUALIDADE DOS AGREGADOS

A qualidade dos agregados deverá ser avaliada através de índices, definidos por normas da ABNT, de acordo com os respectivos valores de qualidade que devem possuir um agregado. Entretanto, em casos especiais, dever-se-á recorrer a normas estrangeiras para orientação mais precisa.

Os índices de qualidades são assim definidos:

7.1 Resistência aos Esforços Mecânicos

Deverão ser executados ensaios conforme NBR 6465 (MB 170), devendo os valores obtidos se encontrarem dentro das prescrições da NBR 7211 (EB 4).



7.2 Teor de Substâncias Nocivas

Deverão ser executados ensaios para medição de teor de matérias nocivas, tais como torrões de argila, materiais pulvulentos, etc. Os ensaios obedecerão as normas NBR 7211 (EB 4), NB 7218 (MB 8) e NBR 7219 (MB 9).

7.3 Impurezas Orgânicas

Deverão ser executados ensaios para determinação do teor de impurezas orgânicas, conforme NBR 7220 (MB 10), sendo que os resultados obtidos deverão estar dentro dos limites prescritos na NBR 7220 (MB 10) e NBR 7211 (EB-4).



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGLOMERANTES	ET-00-030-R01
		Folha 1 de 4

1 DEFINIÇÕES

Para os fins desta Especificação, entende-se por aglomerantes os elementos ativos que entram na confecção de mesclas, pastas, argamassas e concretos a seguir descritos.

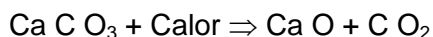
2 CAL

A terminologia adotada deverá estar de acordo com a TB-25: Terminologia de Cal e Materiais Calcários.

2.1 Cal Virgem

Material calcinado no qual o constituinte principal é o óxido de cálcio, ou óxido de cálcio em associação natural com óxido de magnésio, capaz de extinguir-se com água.

Basicamente, na calcinação de calcário natural, o carbonato de cálcio, submetido à ação do calor à temperatura aproximadamente de 900°C, decompõe-se em óxidos de cálcio e anidridos carbônicos, processo que é representado na seguinte equação química:



O carbonato de magnésio comporta-se de maneira semelhante, a uma temperatura ligeiramente inferior.

A cal virgem (cal aérea não hidratada) para construção deverá satisfazer às especificações da NBR 6453 (EB-172).

A amostra deve preencher as seguintes condições:

- Perda ao fogo - na fábrica, máxima de 5 % - no depósito, máximo de 15 %.
- Ca O + Mg O (base não volátil), mínimo de 88 %.
- Resíduo de extinção, máximo de 12 %.

Para determinação das condições precedentes, a amostra será submetida aos ensaios de análise química, NBR 6473 (MB 342) e à determinação do resíduo de extinção, NBR 6472 (MB 341).

A determinação da cal útil far-se-á de acordo com o MB 197.

A cal virgem não pode ser usada na construção tal como é fornecida; ela deverá ser prévia e completamente extinta.



2.2 Cal Hidratada

Pó seco obtido pelo tratamento de cal virgem com água suficiente para satisfazer sua afinidade química para com a água, sob as condições de sua hidratação, constituído essencialmente de hidróxido de cálcio e hidróxido de magnésio.

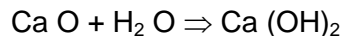
A hidratação é uma reação altamente exotérmica, acompanhada de considerável aumento de volume. Na variedade magnesiana, o processo é mais lento e a produção de calor é menor, bem como o aumento de volume.

A operação de hidratação recebe o nome de extinção e o hidróxido resultante denomina-se cal extinta quando a hidratação se realiza no local do emprego do material, no canteiro de serviço - ou cal hidratada - quando a extinção se processa na fábrica.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGLOMERANTES	ET-00-030-R01
		Folha 2 de 4

A reação química da extinção da cal viva é a seguinte:



A cal hidratada será fornecida em sacos de papel de duas folhas, munidos de válvula. O saco será de papel kraft. Cada saco deverá conter 20 kg de peso líquido.

Cada saco deverá trazer, em caracteres bem legíveis, as seguintes indicações: peso líquido, marca do fabricante e local de fabricação.

A cal hidratada satisfará às normas NBR 7175 (EB 153), NBR 6473 (MB 342), NBR 6471 (MB 266), NBR 6472 (MB 341) e MB 197.

A critério da Fiscalização será permitida a obtenção de cal extinta (cal aérea hidratada no canteiro de serviços). Neste caso, serão observadas as recomendações constantes do apêndice I da NBR 6472 (MB 341). A cal assim obtida deverá igualmente satisfazer às normas citadas acima.

3 CIMENTO

Será de fabricação recente, só podendo ser aceito na obra com a embalagem e a rotulagem de fábrica intactas.

3.1 Cimento Portland

O clínquer do cimento Portland pode dar origem a vários tipos de cimento, alguns dos quais já se encontraram normalizados e que obedecem Normas Técnicas específicas aprovadas pela ABNT.

3.1.1 Cimento Portland Comum

O cimento Portland comum para concreto, pastas e argamassas satisfará rigorosamente as normas a seguir descritas, podendo ser empregado em edificações em geral:

NBR 5732 (EB 1); NBR 5734 (EB 22); NBR 5740 (MB 11); NBR 5741 (MB 508); NBR 5742 (MB 509); NBR 5743 (MB 510); NBR 5744 (MB 511); NBR 5745 (MB 512); NBR 5746 (MB 513); NBR 5747 (MB 514); NBR 5748 (MB 515); NBR 5749 (MB 516); NBR 6474 (MB 346); NBR 7215 (MB 1); NBR 7224 (MB 348); NBR 7226 (TB 76); NBR 7227 (MB 1619).

3.1.2 Cimento Portland de Alta Resistência Inicial - (ARI)



Deverá obedecer rigorosamente à NBR 5733 (EB 2). Seu uso ficará a critério da Fiscalização, sendo normalmente indicado para elementos pré-moldados.

3.1.3 Cimento Portland de Alto Forno - (AF)

O cimento Portland de Alto Forno, de acordo com a NBR 5735 (EB 208), é o aglomerante hidráulico obtido pela moagem de clínquer Portland e escória granulada de Alto Forno, com adição eventual de sulfato de cálcio.

Seu uso é indicado para pavimentação, sendo sua utilização restrita e dependente de autorização prévia da Fiscalização.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGLOMERANTES	ET-00-030-R01
		Folha 3 de 4

3.1.4 Cimento Portland Pozolânico - (POZ)

O cimento Portland Pozolânico, de acordo com a NBR 5736 (EB 758), é o aglomerante hidráulico obtido pela moagem de mistura de clínquer Portland e pozolana, sem adição durante a moagem de outra substância a não ser uma ou mais formas de sulfato de cálcio.

Os cimentos Pozolânicos apresentam melhor trabalhabilidade, maior impermeabilidade, reduzem os riscos de reação álcalis-agregado e a eflorescência por percolação da água, assim como aumentam a resistência aos ataques por água sulfatada, águas puras e águas do mar.

Seu uso será indicado para concretos sujeitos a ataques químicos. Seu emprego em concreto aparente dependerá de prévia autorização da Fiscalização, tendo em vista suas características quanto a tonalidades, geralmente mais escura que a do cimento Portland. Cimentos Especiais

3.1.5 Cimento Portland de Moderada Resistência a Sulfatos e Moderado Calor de Hidratação - (MRS).

É normalizado pela NBR 5737 (EB 903), sendo seu emprego recomendado para pontes e obras hidráulicas. Seu uso será restrito e dependente de prévia autorização expressa pela Fiscalização.

3.1.6 Cimento Portland de Alta Resistência a Sulfatos - (ARS)

Deverá obedecer às normas da ABNT, através da NBR 5737 (EB 903), sendo recomendado para pontes e obras hidráulicas. Seu uso dependerá de prévia autorização da Fiscalização.

3.2 Cimento Portland Branco

É um cimento Portland Branco comum produzido com matéria prima que não apresenta coloração prejudicial à sua brancura característica. Assim, reduz-se ao mínimo o teor de ferro, sendo evitado o emprego de argilas que contenham ferro e outros elementos como manganês, magnésio, titânio, etc. O cimento Portland Branco, apesar de apresentar resistência à compressão elevada, terá seu emprego apenas para fins estéticos e/ou revestimentos.

3.3 Prescrições Gerais do Cimento Portland

As principais exigências, particularmente da NBR 5732 (EB 1), são a seguir indicadas:



a) Quanto à Composição Química

- Perda ao fogo - conforme NBR 5743 (MB 5110), sendo que a perda ao fogo é de, no máximo, 4,0 %;
- Resíduo insolúvel - conforme NBR 5744 (M 511), sendo fixado o máximo de 1,0 %;
- Óxido de Magnésio - conforme NBR 5749 (MB 516), sendo fixado o máximo de 6,5 %.

b) Características Físicas

- Finura - conforme NBR 7215 (MB1), NBR 7224 (MB 348) e NBR 5734 (EB 22);
- Início de pega - conforme NBR 7215 (MB1), sendo o tempo de início de pega de, no mínimo 1 (uma) hora;



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AGLOMERANTES	ET-00-030-R01
		Folha 4 de 4

- Fim de pega - conforme NBR 7215 (MB1), devendo ser no máximo de 10 horas;
- Expansibilidade, conforme NBR 7215 (MB1), NBR 5732 (EB1), NBR 5733 (EB 2);
- Resistência à compressão, conforme NBR 7215 (MB1).

c) Quando o cimento for entregue em sacos, estes deverão ter impressos, de forma bem visível, as seguintes características:

- em cada extremidade, em caracteres de 6 cm de altura no mínimo, a indicação correspondente à resistência: 25, 32 ou 40 MPa (respectivamente 250, 320 ou 400 kgf/cm²);
- no centro, a denominação normalizada, o nome e a marca do fabricante;
- os sacos deverão conter peso líquido de 50 kg de cimento e deverão estar perfeitos na ocasião da inspeção e recebimento.

Os sacos de cimento deverão ser armazenados em locais bem secos, protegidos e de forma a permitir fácil acesso à inspeção e identificação de cada embarque. As pilhas deverão ser colocadas sobre um estrado de madeira e não deverão conter mais de 10 sacos.



A plataforma de madeira deverá ser montada, pelo menos, a 30 cm do solo e à distância de 30 cm das paredes do depósito.

O cimento que não satisfizer a qualquer exigência das Normas poderá ser rejeitado, a critério da Fiscalização.

O cimento armazenado em sacos por mais de três meses deverá ser reensaiado, podendo ser igualmente rejeitado se não satisfizer a qualquer uma das exigências das Normas.

As amostras do cimento a ser ensaiado deverão ser colhidas de acordo com a NBR 5741 (MB 508).



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AÇOS	ET-00-031-R01
		Folha 1 de 2

1 AÇO DOCE

O aço doce - vulgarmente denominado "ferro" - obedecerá ao seguinte:

- aço doce é a categoria de aço estrutural do mais baixo teor de carbono, o qual varia de 0,2 a 0,3 %;
- aço doce é altamente tenaz, dúctil e maleável, a quente e a frio, e permite trabalhos de têmpera, forja e solda;
- assim como o aço, também pode receber tratamento químico;
- é mais facilmente oxidável que o aço;
- tem massa específica no torno de 7,84 kg/dm³ e funde entre 1.500 e 1.600°C;
- apresenta resistência a ruptura por tração entre 30 e 40 kgf/mm² e por compressão entre 28 e 40 kgf/mm².

2 AÇO ESTRUTURAL

Será considerado aço para perfilados destinados à execução de estruturas metálicas todo o ferro forjável sem necessidade de tratamento, que satisfaça às especificações abaixo, que não deve ser confundido com aço para concreto armado, especificado mais adiante.

Os perfilados de aço poderão ser de duas categorias, conforme for exigido para cada caso particular, respectivamente designados pelos símbolos lítero-numéricos PA 37 e PA 45, cuja parte literal indica sua natureza de perfilados de aço e a parte numérica, sua resistência mínima de ruptura à tração em kgf/mm².

Os perfilados de aço satisfarão às condições impostas nos ensaios de tração e dobramento, conforme a NBR 6152 (MB 4).

3 AÇO INOXIDÁVEL

Será constituído por liga de alto teor de cromo e baixo teor de carbono, considerando-se como tais, aquelas que contêm 10 % de cromo e menos de 0,2 % de carbono.



Para atender determinadas condições de trabalho, as ligas poderão conter, ainda: níquel, colômbio, titânio e molibdênio.

Para os casos em que se fizer necessária maior resistência à oxidação e à corrosão, serão usadas ligas do tipo 16-6, ou mais ricas, isto é, contendo mais de 16 % de cromo e de 6 % de níquel, e menos de 0,13 % de carbono.

Para o caso de agentes particularmente agressivos, tais como cloretos e outros sais halóides, será empregado, no mínimo, o tipo 18-8.

Para os casos de elevada temperatura, serão adicionados elementos ditos estabilizadores, de preferência o colômbio ou o titânio, de 0,7 % a 1 %. O teor de titânio será 5 vezes superior ao de carbono e, no mínimo, de 0,4 a 0,8 %.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	AÇOS	ET-00-031-R01
		Folha 2 de 2

4 AÇO PARA CONCRETO ARMADO

O aço comum destinado a armadura de concreto (vulgarmente denominado "ferro") obedecerá à NBR 7480 (EB 3).

A caracterização do aço a ser empregado nas estruturas de concreto armado será de acordo com a NBR 6118 (NB 1). Nas estruturas em geral será usado CA-50, como indicado nos desenhos do Projeto.

Em casos específicos - quando se deseja maior utilidade para as barras, conforme indicado no Projeto - poderão ser usadas armaduras de aço CA-25. As telas soldadas, também onde indicado no Projeto, serão confeccionadas em fios ou barras de aço CA-60.

5 AÇO ZINCADO EM CHAPAS

Para os fins desta Especificação, chapa zincada (CZ) é uma chapa fina de aço, de baixo teor de carbono, revestida em ambas as faces com uma camada de zinco, aplicada por imersão de chapa em banho do metal fundido ou por eletrodeposição.

As chapas zincadas serão produzidas de acordo com a NBR 7005 (EB 167). O aço-base das chapas CZ será de baixo teor de carbono. As CZ de "Qualidade Comum" e de "Qualidade Estampagem" obedecerão à EB 188.

No caso de condições corrosivas mais severas, as CZ serão produzidas com aços de composição química modificada, com adição de cobre.



As CZ receberão revestimento dos tipos A e C da NBR 7005 (EB 167), sendo o tipo A ou comum para uso geral e o tipo C ou Especial para o uso em condições mais severas ou quando se deseja maior durabilidade da chapa, como no caso de calhas de águas pluviais.

O aço das chapas deverá suportar dobramento transversal a 180° sem que haja ocorrência de trincas na face externa do corpo de prova, conforme NBR 6153 (MB 5).

O revestimento de zinco deverá suportar um dobramento da chapa a 180° sem que haja ocorrência de fissura ou esfoliação da camada protetora, constatáveis à vista desarmada, conforme NBR 6153 (MB 5).

As chapas zincadas poderão ser lisas ou corrugadas.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ARGAMASSAS USUAIS	ET-00-032-R01
		Folha 1 de 3

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As argamassas são materiais de construção constituídos por uma mistura íntima de um ou mais aglomerantes, agregado miúdo e água. Além destes componentes essenciais, presentes nas argamassas, podem ainda ser adicionados produtos especiais, com a finalidade de melhorar ou conferir determinada propriedade ao conjunto.

As condições a que uma boa argamassa deve satisfazer são:

- resistência mecânica;
- trabalhabilidade;
- impermeabilidade;
- aderência;
- constância de volume;
- durabilidade.

Para obtenção de um produto de boa qualidade, é necessário que todos os grãos dos agregados sejam perfeitamente envolvidos pela pasta, como também estejam perfeitamente aderidos.

Para assegurar a obtenção das propriedades supracitadas, será necessária uma dosagem adequada e a perfeita homogeneidade da mistura.

Os agregados deverão atender à ET-00-029. Os aglomerantes deverão atender à ET-00-030, e a água deverá apresentar características adequadas (ver ET-00-015). Os agregados devem ser aceitos pela Fiscalização, a qual poderá, a seu critério, rejeitar lotes destes componentes. Igualmente deverá ser observado, no que couber, a NBR 7200 (NB 231).

2 PREPARO E DOSAGEM

As argamassas deverão ser adequadamente homogeneizadas por meio de amassamento manual ou mecânico.



O amassamento mecânico em obra deverá ser contínuo e durar o tempo necessário que permita a homogeneização da mistura de todos os elementos. Esse tempo varia com a quantidade de argamassa que está sendo amassada e o tipo de betoneira, porém nunca será inferior a dois minutos.

A colocação dos materiais na betoneira deverá seguir a seguinte ordem: inicialmente, lança-se parte da água, colocando-se a betoneira em funcionamento. Em seguida, lança-se a areia e o saibro ou a cal (conforme o caso, o cimento), e o resto da água. Quando for empregada pasta de cal virgem extinta na obra, esta deverá ser lançada por último, colocando-se toda a água no início da mistura.

Quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mistura mecânica, será permitido, a critério da Fiscalização, o amassamento manual. Este será feito sob cobertura e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro da obra, em superfície plana, resistente, impermeável e limpa, seja em masseira, cimento ou tabuleiro.

O amassamento manual será de regra para a argamassa que contenha cal em pasta. Misturam-se, a seco, os agregados (areia, saibro etc.) com os aglomerantes ou plastificantes (cimento, cal etc.), revolvendo-se os materiais a pá até que a mistura adquira a desejável homogeneidade.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ARGAMASSAS USUAIS	ET-00-032-R01
		Folha 2 de 3

A mistura será então disposta em forma de um tronco de cone e, no centro da cratera assim formada, adicionar-se, gradualmente, a água necessária.

Prossegue-se ao amassamento, com o devido cuidado para evitar-se perda de água ou segregação dos materiais, até se conseguir uma massa homogênea de aspecto uniforme e consistência plástica adequada. O amassamento deverá ser feito por "tombos" evitando-se o "arraste" da mistura.

Não será permitida a mistura manual com mais do que dois traços de um saco de cimento de cada vez.

Serão preparadas quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de maneira a ser evitado o início de endurecimento antes de seu emprego.

As argamassas contendo cimento não devem ser aplicadas sempre que, após a preparação, decorrer um intervalo de tempo superior ao prazo do início de pega do cimento empregado. Para o cimento Portland comum o tempo estimado para o início de pega é de uma hora.

Nas argamassas de cal contendo pequena proporção de cimento, a adição de cimento será realizada no momento do emprego.

Será rejeitada e inutilizada toda a argamassa que apresentar vestígios de endurecimento, sendo expressamente vedado tornar a amassá-la.

A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada. Quando no transporte horizontal das argamassas forem utilizados carrinhos de mão, estes deverão possuir rodas de pneus e rolarem sobre superfícies planas e firmes, evitando-se a "vibração" da massa transportada.

A determinação da dosagem da água na composição da argamassa deverá ser orientada tendo em vista principalmente o aspecto da mistura. A argamassa deverá apresentar-se como uma massa coesa, que possua uma trabalhabilidade apropriada para rejuntamento e revestimento.

Os traços especificados adiante serão rigorosamente observados, salvo quando ao seguinte:



- nas argamassas contendo areia e saibro, poderá, a critério da Fiscalização, haver certa compensação das proporções relativas desses materiais, tendo-se em vista a variação do grau de aspereza do saibro e a necessidade de ser obtida consistência;
- de qualquer modo, não poderá ser alterada a proporção entre o conjunto dos agregados e o dos aglomerantes.

Jamais será admitida a mescla de cimento Portland e gesso, dada a incompatibilidade química destes materiais.

As areias para argamassa deverão possuir o menor espaço vazio possível, por isso deverão ser utilizadas areias de grãos mistos, de composição identificável em ensaios de laboratório. São especialmente consideradas areias próprias aquelas em que a fração com diâmetro de grão de até 0,2 mm representem entre 10 a 25 % do peso. As areias para a composição da argamassa de chapisco deverão constituir-se predominantemente de grãos cuja granulometria as defina como areias grossas (maior que 3,87 mm). A dimensão nominal máxima do agregado a ser adotada na aplicação de revestimento de argamassa em paredes externas, internas e forros, deverá ser:

- para chapisco: 4,8 mm;
- para emboço: 3,0 mm;
- para reboco: 1,0 mm.





	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ARGAMASSAS USUAIS	ET-00-032-R01
		Folha 3 de 3

3 TRAÇOS

Serão adotados, conforme o fim a que se destinam, os seguintes tipos de argamassa definidos pelos seus traços volumétricos:

- ARGAMASSA A.1 - Traço 1:1, de cimento e areia.
- ARGAMASSA A.2 - Traço 1:2, idem, idem.
- ARGAMASSA A.3 - Traço 1:3, idem, idem.
- ARGAMASSA A.4 - Traço 1:4, idem, idem.
- ARGAMASSA A.5 - Traço 1:5, idem, idem.
- ARGAMASSA A.6 - Traço 1:6, idem, idem.
- ARGAMASSA A.7 - Traço 1:8, idem, idem.
- ARGAMASSA A.8 - Traço 1:6, de cimento e saibro áspero.
- ARGAMASSA A.9 - Traço 1:8, idem, idem.
- ARGAMASSA A.10 - Traço 1:2:3, de cimento, areia e saibro macio.
- ARGAMASSA A.11 - Traço 1:3:3, idem, idem.
- ARGAMASSA A.12 - Traço 1:3:5, idem, idem.
- ARGAMASSA A.13 - Traço 1:1:6, de cimento, cal em pasta e areia fina peneirada.
- ARGAMASSA A.14 - Traço 1:2:3, idem, idem.
- ARGAMASSA A.15 - Traço 1:2:5, idem, idem.
- ARGAMASSA A.16 - Traço 1:2:7, idem, idem.
- ARGAMASSA A.17 - Traço 1:2:9, idem, idem.
- ARGAMASSA A.18 - Traço 1:3:5, de cimento, cal em pó e areia fina peneirada.
- ARGAMASSA A.19 - Traço 1:3, 5:4,5, de cimento, cal em pó e areia fina peneirada.
- ARGAMASSA A.20 - Traço 1:6:6, idem, idem.
- ARGAMASSA A.21 - Traço 1:0,5, cal em pó e areia fina peneirada.
- ARGAMASSA A.22 - Traço 1:1, idem, idem.
- ARGAMASSA A.23 - Traço 1:2:5, de cimento branco, cal em pó e areia.
- ARGAMASSA A.24 - Traço 1:0, 5:6, de cimento branco, cal em pasta e quartzo moído, de granulometria apropriada à rugosidade desejada, com adição de corante mineral e impermeabilizante.
- ARGAMASSA A.25 - Traço 1:1, de gesso calcinado em pó e areia.
- ARGAMASSA A.26 - Traço 1:2 a 1:4, de gesso calcinado e areia fina peneirada, variando a proporção de areia com o tipo de emboço adotado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTOS DE PAREDES COM ARGAMASSAS	ET-00-033-R01
		Folha 1 de 3

1 REVESTIMENTO DE ARGAMASSA

Estes tipos de revestimentos se destinam às paredes de prédios, caixas de inspeções e outras obras de alvenaria.

1.1 Condições Gerais

Deverão ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB 231, além do abaixo especificado.

Os revestimentos apresentarão paramentos perfeitamente desempenados e aprumados.

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. À 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.

As superfícies de paredes e tetos serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes da aplicação do chapisco. O revestimento só poderá ser aplicado quando o chapisco tornar-se tão firme que não possa ser removido com a mão e após decorridas 24 horas, no mínimo, de sua aplicação.

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 emboço terá maior resistência que a do reboco. Esta diminuição de 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 espessura uniforme e ser cuidadosamente espalhadas.



Os revestimentos com argamassa de cal e/ou cimento deverão ser conservados úmidos, visto que a secagem rápida prejudicará a cura.

No preparo das argamassas de emboços e rebocos será rigorosamente obedecido o disposto na ET-00-032.

Os emboços e rebocos 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 do Projeto.

1.2 Chapisco Comum

O chapisco comum será executado com argamassa A 3, conforme a ET-00-032, empregando-se areia grossa, ou seja, de 3 até 5 mm de diâmetro, com predominância de grãos de aproximadamente 5 mm.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTOS DE PAREDES COM ARGAMASSAS	ET-00-033-R01
		Folha 2 de 3

1.3 Emboço

Os emboços serão iniciados somente após completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos, e depois de embutidas todas as canalizações.

A espessura do emboço não deverá ultrapassar a 20 mm, de modo que, com a aplicação de 5 mm de reboco, o revestimento de argamassa não ultrapasse 25 mm.

O emboço de superfícies internas e externas será executado com argamassa A 17, conforme descrito na ET-00-032 com emprego de areia média, com diâmetro máximo de 3 mm.

O emboço deverá estar limpo, sem poeira, antes de receber o reboco, devendo as impurezas visíveis ser removidas.

1.4 Reboco

A superfície do emboço, antes da aplicação do reboco, será abundantemente molhada.

A espessura do reboco não deverá ultrapassar 5 mm, de modo que, com os 20 mm do emboço, o revestimento de argamassa não ultrapasse 25 mm.

Os tipos de reboco, consideradas as propriedades físicas, serão os seguintes:

- Reboco Comum: reboco, preparado na obra ou pré-fabricado, que admita a permuta de umidade entre a superfície rebocada e o ambiente.
- Reboco Hidrófugo: reboco no qual a adição de hidrofugantes à sua composição impedirá a entrada de umidade por precipitação pluvial normal, o mesmo não acontecendo, todavia, com a difusão do vapor d'água.
- Reboco Impermeável: reboco resistente à pressão d'água.
- Reboco Celular: reboco de propriedades especiais para aderir diretamente sobre concreto ou alvenaria.



Os tipos de reboco, consideradas as características de acabamento, são os seguintes:

- Reboco Raspado: reboco desempenado com acabamento obtido por raspagem a serra logo após o início da pega e antes do endurecimento.
- Reboco Camurçado: reboco com acabamento áspero, acamurçado ou feltrado, obtido com a utilização de desempenadeira de madeira e talochinha de espuma de poliuretano ou de feltro.
- Reboco Liso a Colher: reboco com acabamento alisado a desempenadeira ou talocha de aço, de modo a proporcionar superfície inteiramente lisa e uniforme.
- Reboco Lavado a Ácido: reboco desempenado e, após curado, lavado com solução de água e ácido para remoção da nata superficial própria dos aglomerantes.
- Reboco Projetado: reboco com acabamento granulado, fino ou grosso à guisa de revestimento rústico, aplicado preferencialmente com máquina (molinete).
- Reboco com Acabamento Travertino: de aspecto semelhante ao mármore travertino.

Os rebocos externos não poderão ser executados quando a superfície estiver sujeita a molhadura por chuvas e sem adequada proteção.

a eventualidade da ocorrência de temperaturas elevadas, os rebocos externos, executados em uma jornada de trabalho terão as suas superfícies molhadas ao término dos trabalhos.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	REVESTIMENTOS DE PAREDES COM ARGAMASSAS	ET-00-033-R01
		Folha 3 de 3

1.5 Massa Única ou Reboco Paulista



O revestimento em massa única será constituído por uma camada de argamassa de cimento e areia, numa espessura de 25 mm, com acabamento liso, o qual poderá, quando indicado, substituir as operações de emboço mais reboco.

2 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por metro quadrado de superfície efetivamente revestida e aceita pela Fiscalização. O pagamento será feito pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamentação de Obras.

Nestes preços deverão estar incluídos os custos de aquisição, transporte, armazenamento e colocação de todos os materiais, bem como todos os encargos e incidências.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	BLOCOS DE ANCORAGEM E CAIXAS PARA EQUIPAMENTOS DAS ADUTORAS	ET-00-035-R01
		Folha 1 de 1

1 OBJETIVO

A presente Especificação se refere aos serviços de execução dos blocos de ancoragem, entendidos como peças de concreto simples que envolverão as tubulações nas reduções, mudanças de direção, bifurcações, ou nas travessias de ruas, que têm por objetivo absorver os esforços provenientes do escoamento pressurizado e proteger as tubulações. Esta Especificação contempla ainda as caixas para equipamentos de manobra e de proteção das tubulações das adutoras pressurizadas da Etapa 1A.

2 DESCRIÇÃO DO MÉTODO EXECUTIVO

Os esforços originados por empuxos nas curvas e peças de derivação devem ser absorvidos por ancoragens de concreto, as quais deverão ser construídas de forma a suportar esses esforços.

Os blocos de ancoragem serão implantados de acordo com as dimensões estabelecidas e nos locais indicados no projeto. Após a abertura da cava correspondente e nivelado o fundo da cava serão instaladas as formas e será vertido concreto no traço 1:4:5 (cimento, areia e brita), envolvendo a tubulação, sempre com a base em nível. Antes de iniciar o reaterro, o concreto deverá estar convenientemente curado.

As caixas para equipamentos das Redes de Pressurização serão executadas em alvenaria de blocos de concreto e concreto simples com traço e dimensões definidos no Projeto. Deverão abrigar válvulas, ventosas, hidrômetros e demais equipamentos indicados no Projeto. Serão equipadas com tampas pré-moldadas de concreto, removíveis para permitir realizar os serviços de manutenção.



3 NORMA DE MEDIÇÃO

Para efeito de medição, os serviços descritos nesta Especificação relativos ao concreto serão medidos através de seu volume executado, expresso em metros cúbicos. No caso das alvenarias com blocos de concreto, serão medidas através da área executada, expressa em metros quadrados. As operações de escavação e reaterro das cavas dos blocos não serão medidos separadamente, devendo estar considerados diluídos no volume de concreto executado.

4 NORMA DE PAGAMENTO

O pagamento destes serviços será efetuado de acordo com o preço unitário proposto pela Contratada em seu orçamento, levando em consideração a medição descrita anteriormente. No preço referente à implantação dos blocos de ancoragem e caixas deverão estar incluídos todos os custos relativos a escavações eventuais, concretagem e reaterro das cavas, e utilização de fôrmas. Estes custos deverão abranger materiais, transportes, equipamentos e mão de obra adequados, necessários à total execução dos serviços especificados. Todo e qualquer serviço executado em desacordo com a presente Especificação, e que em função disto ou a critério da CODEVASF tiver que ser refeito, não será pago à Contratada.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURAS ESPECIAIS DE DRENAGEM E DE DISSIPACÃO DE ENERGIA	ET-00-037-R01
		Folha 1 de 3

1 SERVIÇOS

Esta especificação se aplica às obras em concreto para condução de água (drenos e sarjetas revestidos), obras para dissipação de energia em quedas hidráulicas, em bueiros e em caixas de dissipação (ao longo de sarjetas) bem como proteções com pedra-de-mão argamassada em taludes de terra situados imediatamente a montante e a jusante destas obras.

2 CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS

Os dissipadores de energia são dispositivos construídos à saída de bueiros, descidas de água, sarjetas e valetas, com o objetivo de minimizar o efeito da força das águas despejadas no solo. São obras poderão ser construídas em concreto armado, concreto ciclópico ou alvenaria armada de blocos de concreto, conforme indicado nos desenhos. Poderão ser utilizadas, em situações especiais, caixas de concreto preenchidas com pedras argamassadas, ou blocos de concreto simples ou armado ("dentes").

As características dimensionais e construtivas de cada tipo de dissipador estão mostradas nos desenhos das obras correspondentes.

Os dissipadores de energia aplicáveis a saídas de água em sarjetas trapezoidais ou triangulares, revestidas em concreto serão em alvenaria de pedra argamassada, com largura mínima de 1,0 m e comprimento mínimo de 2,0 m. As dimensões destas obras poderão ser aquelas indicadas pelo DNIT para dissipadores tipo DES.



Nos drenos agrícolas ou nas sarjetas das estradas, com seções trapezoidais em terra nua, revestidas com grama ou revestidas com concreto, terão dissipadores de energia construídos, de preferência, em alvenaria armada de blocos de concreto associados a bases de concreto ciclópico.

A proteção das transições de entrada e de saída destas estruturas será realizada com pedras de mão argamassadas ou pedra de mão arrumadas, em conformidade com as especificações indicadas nos desenhos.

3 MATERIAIS

Todos os materiais utilizados na construção desses dispositivos deverão atender integralmente às especificações correspondentes, quais sejam:

- formas e concreto: deverão atender à ET-00-015;
- armaduras para concreto: deverão obedecer ao prescrito na ET-00-016;
- blocos de concreto para alvenaria estrutural e seus rejuntamentos: deverão obedecer à ET-00-015;
- os agregados para o concreto obedecerão às necessidades de dosagem;
- a pedra-de-mão a ser utilizada nestas obras deverá ser originária de rocha sã e estável, apresentando os mesmos requisitos qualitativos exigidos para a pedra britada destinada à confecção do concreto. O diâmetro médio das pedras-de-mão deve se situar na faixa de 10 a 15cm.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURAS ESPECIAIS DE DRENAGEM E DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA	ET-00-037-R01
		Folha 2 de 3

4 MÉTODOS EXECUTIVOS

4.1 Drenos e Canaletas

As obras de condução de água em drenos ou canaletas, especificamente em trechos de elevada declividade, poderão ser revestidos em concreto conforme descrito a seguir.

a) Preparo e regularização da superfície de assentamento:

Esta etapa será executada mediante operações mecânicas e/ou manuais que envolverão cortes de forma a se atingir a geometria projetada para as obras. A superfície de assentamento deverá resultar firme e bem desempenada, observando fielmente as declividades transversal e longitudinal projetadas.

b) Instalação das guias de referência

As guias de madeira que servirão de referência para a concretagem serão colocadas segundo a seção transversal da banquetta, espaçadas de 3 metros.

c) Concretagem

A concretagem das seções de drenos ou valetas revestidos de concreto envolverá o seguinte plano executivo:

- lançamento do concreto em panos alternados;
- espalhamento e acabamento do concreto mediante emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes, permitirá a conformação do revestimento à seção pretendida;
- retirada das guias dos panos concretados, tão logo se constate o suficiente endurecimento do concreto aplicado;
- espalhamento e acabamento do concreto nos panos intermediários, utilizando-se como apoio para a régua de desempenho o próprio concreto dos panos anexos.

d) Juntas



A sexta guia de cada segmento só será retirada após a concretagem dos dois panos anexos. Em seu lugar será executada uma junta de dilatação, vertendo-se cimento asfáltico previamente aquecido ou material similar. Desta forma, resultarão juntas espaçadas de 12 metros.

4.2 Dissipadores de Energia Hidráulica

Os dissipadores de energia podem ser agrupados em dois tipos básicos:

- a) quedas hidráulicas, e
- b) caixa de concreto e blocos de pedra argamassada.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	ESTRUTURAS ESPECIAIS DE DRENAGEM E DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA	ET-00-037-R01
		Folha 3 de 3

A implantação de dissipadores de energia ao longo de drenos e sarjetas bem como a jusante de bueiros deverá ser realizada em consonância com as seguintes especificações:

- os dissipadores de energia (quedas) construídos em concreto ciclópico ou concreto armado deverão utilizar os materiais e dimensões indicadas nos desenhos de projeto; e
- as caixas de dissipação terão laje de fundo da bacia em concreto ciclópico ou, opcionalmente, a critério da FISCALIZAÇÃO, em pedra-de-mão argamassada.

A proteção do terreno contra a erosão, especificamente junto à entrada e saída dos bueiros e das quedas hidráulicas, será realizada com camada de pedra-de-mão argamassada em conformidade com o descrito a seguir:

- escavação do terreno (taludes e fundo das valas), atendendo às dimensões estabelecidas no projeto;
- compactação da superfície resultante após a escavação;
- preenchimento da escavação com a pedra-de-mão especificada formando uma camada com 15cm de espessura, no mínimo;
- rejuntar as pedras com “graute” jogado sobre as pedras arrumadas ou com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, preenchendo todos os interstícios, resultando em blocos monolíticos (placas) de concreto ciclópico.



5 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Todas as obras das estruturas especiais de drenagem e de dissipação de energia serão avaliadas segundo as dimensões indicadas no projeto, sendo que serão medidos conforme as Especificações Técnicas dos materiais e serviços pertinentes.

O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes a cada tipo material e de serviço efetivamente utilizado, medido e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Nestes preços unitários deverão estar incluídos, a aquisição dos materiais, transporte até o local da obra, assentamento, bem como mão de obra, ferramentas, equipamentos necessários, além de toda e qualquer operação necessária para a perfeita execução dos serviços.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE VALETAS DE DRENAGEM	ET-00-038-R01
		Folha 1 de 6

1 OBJETIVO

Estabelecer os procedimentos a serem seguidos na execução de valetas, revestidas ou não, coletoras dos deflúvios, que escoam transversalmente às plataformas das vias e das áreas agrícolas, conduzindo-os a pontos previamente estabelecidos para lançamento.

2 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Especificação Técnica as valetas de drenagem são definidas como dispositivos localizados ao longo das vias, junto aos lotes agrícolas e a jusante das obras de drenagem (bueiros).

Estas valetas, por conduzirem deflúvios maiores que as sarjetas, deverão ser construídas afastadas das faixas de tráfego e suas características construtivas terão, em geral, a forma trapezoidal.

As valetas aqui especificadas referem-se a cortes, aterros e ao terreno natural, marginal à área afetada pela construção, que por ação da erosão poderão ter sua estabilidade comprometida.

3 CONDIÇÕES GERAIS

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão construídos de acordo com as dimensões, localização, confecção e acabamentos determinados no projeto.

As valetas de drenagem poderão ser construídas com seções em terra nua ou revestidas com concreto.

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.1 Material

4.1.1 Concreto simples

O concreto quando utilizado nos dispositivos que especificam este tipo de revestimento deverá ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica a compressão (fck) mínima, aos 28 dias, de 15 MPa.



O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas ABNT NBR-6118/80 e ABNT NBR-7187/87.

4.1.2 Revestimento vegetal

O revestimento vegetal somente é recomendado para taludes com boa estabilidade (solos franco-agiliosos ou similares) ou poderá ser utilizado sempre que a velocidade da água na valeta ultrapassar valores considerados erosivos, variáveis para cada tipo de solo. Para esta especificação aceita-se como limite máximo cerca de 0,70 m/s.

Quando recomendado o revestimento vegetal poderão ser adotadas as alternativas de plantio de grama em placas ou mudas, utilizando-se espécies típicas da região da obra.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE VALETAS DE DRENAGEM	ET-00-038-R01
		Folha 2 de 6

Poderá ser também feito o plantio através de hidrossemeadura, no caso de áreas maiores ou em taludes com inclinação e solos que apresentem características favoráveis ao desenvolvimento vegetal.

4.2 Equipamento

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras referidas, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomenda-se como mínimo os seguintes equipamentos:

- Caminhão basculante;
- Caminhão de carroceria fixa;
- Betoneiras ou caminhão betoneira;
- Motoniveladora;
- Pá-carregadeira;
- Rolo compactador metálico;
- Retroescavadeira ou valetadeira, de preferência com concha no formato da seção escavada.

Todo o equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que não será autorizada a sua execução.

4.3 Execução das Obras

4.3.1 Valetas revestidas de concreto

As valetas revestidas de concreto deverão, de preferência, ser moldadas "in loco". Alternativamente, poderão ser pré-moldadas atendendo ao disposto no projeto.

A execução valetas ao longo das vias deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa.



No caso de banquetas de escalonamento e valetas de proteção de cortes, quando revestidas, serão executadas logo após a conclusão das operações de terraplenagem.

O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

No caso de valetas de proteção de aterros ou cortes admite-se, opcionalmente, a associação de operações manual e mecânica, mediante emprego de lâmina de motoniveladora, pá carregadeira equipada com retroescavadeira ou valetadeira adequadamente dimensionada para o trabalho.

Os materiais empregados serão, preferencialmente, os próprios solos existentes no local. De qualquer modo, a superfície de assentamento deverá resultar firme e bem desempenada



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE VALETAS DE DRENAGEM	ET-00-038-R01
		Folha 3 de 6

Os materiais escavados e não utilizados nas operações de escavação e regularização da superfície de assentamento serão destinados a bota-fora, cuja localização será definida de modo a não prejudicar o escoamento das águas superficiais.

Para marcação da localização das valetas serão implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponde às dimensões e forma de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 2m.

A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em panos alternados.

O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes permitirá a conformação da valeta à seção pretendida.

A retirada das guias dos panos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.

O espalhamento e acabamento do concreto dos panos intermediários serão feitos com apoio da régua de desempenho no próprio concreto, dos panos adjacentes.

A cada segmento com extensão máxima de 12m será executada uma junta de dilatação, preenchida com cimento asfáltico aquecido, de modo a se obter a fluidez necessária.

Quando especificado no projeto será aplicado revestimento vegetal de forma complementar no material apiloado contíguo ao dispositivo.

As saídas d'água das valetas serão executadas de forma idêntica às próprias valetas, sendo prolongadas por cerca de 10m a partir do final do corte, com deflexão que propicie o seu afastamento do bordo da plataforma (bigodes). Esta extensão deverá ser ajustada às condições locais de modo a evitar os efeitos destrutivos de erosão e, sempre que necessário, implantar um dissipador de energia em concreto e/ou pedra-de-mão argamassada.

O concreto utilizado deverá ser preparado em betoneiras, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhabilidade, em quantidade suficiente para uso imediato, não se permitindo o lançamento após mais de uma hora do seu preparo e nem o seu retemperamento.

4.3.2 Valetas com revestimento vegetal



A execução de valetas com revestimento vegetal se iniciará com o preparo e regularização da superfície de assentamento seguindo as mesmas prescrições apresentadas para os dispositivos com revestimento em concreto.

Deverão previstas e implantadas obras para dissipação da energia da água, evitando que a velocidade ultrapasse limites críticos e provoque a erosão do fundo e taludes das valetas. As velocidades limites, o espaçamento entre dissipadores e as características dimensionais destas obras deverão previstas no projeto hidráulico das valetas.

A disposição do material escavado atenderá, igualmente, ao disposto para as valetas revestidas em concreto.

Concluída a regularização da superfície de assentamento e verificadas as condições de escoamento será preparada a superfície do terreno terra que receberá as leivas ou mudas através de escarificação ou pequenas covas associada a adubação química e/ou orgânica.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE VALETAS DE DRENAGEM	ET-00-038-R01
		Folha 4 de 6

No caso de utilização de leivas, após selecionadas serão colocadas sobre a superfície preparada e compactadas com soquetes de madeira, recomendando-se o emprego de leivas de gramíneas de porte baixo, de sistema radicular profundo e abundante, nativas da região e podadas rentes, antes de sua extração. Em taludes íngremes a colocação de leivas deverá ser complementada com pequenas estacas, grampos e ripas de madeira ou bambu.

No caso de hidrossemeadura ou plantio de mudas a superfície do talude deverá ser preparada com covas e/ou terra vegetal onde serão incorporadas as sementes ou plantadas as mudas. Esta operação deverá ser feita com antecedência suficiente à temporada de chuvas.

O revestimento vegetal aplicado será periodicamente irrigado, até se constatar a sua efetiva fixação nas superfícies recobertas.

Durante o período remanescente da obra, ficará a cargo da executora a recomposição de eventuais falhas em que não tenha sido bem sucedido o plantio ou em locais onde se constate a possibilidade de danificação do revestimento vegetal aplicado.

4.3.3 Valetas não revestidas

As valetas não providas de revestimento deverão ser utilizadas somente em locais em que se assegure a sua eficiência e durabilidade.

Por esta razão o seu uso restringe-se às áreas onde se associam moderadas precipitações e materiais resistentes à erosão ou segmentos com moderadas declividades, conforme item 4.1.2.



Sua execução compreende as operações descritas nos casos das valetas revestidas de concreto, acrescentando-se a obrigatoriedade da avaliação das suas características construtivas com a aplicação de gabaritos, de modo a se constatar que foram atendidas as dimensões, forma da seção transversal e a declividade longitudinal.

5 MANEJO AMBIENTAL

Durante a construção das obras deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos seguintes.

- Todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento, cuidando-se ainda que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.
- Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras deverão ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação local ou grama.
- Durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.
- Nas áreas de bota-fora ou empréstimos necessários à realização das valas de saída que se instalam nas vertentes, deverão ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que possam afetar o sistema de drenagem superficial.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE VALETAS DE DRENAGEM	ET-00-038-R01
		Folha 5 de 6

6 INSPEÇÃO E CONTROLE

6.1 Controle do material

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias, com base no que dispõe a ABNT NBR-5739/94.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a ABNT NBR-7223/92 ou a ABNT NBR-9606/92, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos-de-prova.

6.2 Controle da execução

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova de concreto e das amostras de aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações referidas.

No controle de qualidade do concreto através dos ensaios de resistência à compressão, ou à flexão, o número de determinações será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante, conforme o Quadro 6.1:

Quadro 6.1: Tabela de Amostragem Variável

Tabela de Amostragem Variável										
n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
k	1,32	1,26	1,15	1,14	1,05	1,03	0,99	0,97	0,95	0,92
Oi	0,30	0,25	0,16	0,15	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01

n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; Oi = risco do Executante.

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da ABNT NBR-7223/92, quanto à consistência e ABNT NBR-5739/94, quanto à resistência à compressão.

6.3 Verificação final da qualidade

6.3.1 Controle geométrico



O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento da execução.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem se situar no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	EXECUÇÃO DE VALETAS DE DRENAGEM	ET-00-038-R01
		Folha 6 de 6

6.3.2 Controle de acabamento

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

7 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Será controlado o valor mínimo da resistência à compressão ou à flexão do concreto, com valores de k obtidos na Tabela de Amostragem Variável.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.



Os resultados de controle serão registrados nos relatórios periódicos de acompanhamento.

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios a seguir:

- As valetas serão medidas pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão de obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à execução.
- Não serão medidas as escavações manuais ou mecânicas, nem o apiloamento dos solos nos locais contíguos aos dispositivos.
- Os materiais decorrentes das escavações e não aproveitados nos locais contíguos aos dispositivos deverão ser removidos, medindo-se o transporte efetivamente realizado.
- Caso haja necessidade de importação de solos, será medido o volume e o transporte dos mesmos.
- No caso de utilização de gramínea, será medido o transporte da mesma.
- No caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-039-R01
		Folha 1 de 8

1 RESPONSABILIDADE E SEGURANÇA

Os aspectos relativos à segurança nos desmontes a fogo serão de inteira responsabilidade da Empreiteira e somente serão executados sob a supervisão de pessoal legalmente habilitado e por operários experientes neste tipo de serviço. Nenhum trabalho será iniciado antes da prévia aprovação da Fiscalização e de se ter assegurado a proteção de pessoas, da obra e das propriedades da CODEVASF ou de terceiros.

Empreiteira deverá adequar seus planos de fogo, seguindo o que preconiza a boa técnica, a fim de eliminar ou reduzir a níveis aceitáveis os efeitos nocivos dessas operações, tais como as vibrações geradas no maciço, o ultralancamento de pedras e blocos e os ruídos excessivos na atmosfera. De outra parte, as conformações superficiais dos cortes executados pelos desmontes a fogo deverão atender aos requisitos estabelecidos no Projeto, tanto em relação ao aspecto segurança das estruturas formadas, quanto aos aspectos visuais da obra.

Será de exclusiva responsabilidade da Empreiteira o ressarcimento dos danos causados pelas detonações, bem como os custos derivados de serviços complementares originados por desmontes inadequados.

A escavação a fogo será levada a efeito somente até as profundidades, quantidades e extensões que não possam prejudicar as estruturas e propriedades existentes, limitando ao mínimo possível os danos causados à rocha, fora dos limites de escavação.

A utilização de explosivos nas obras deverá sempre ocorrer de acordo com as leis vigentes e pertinentes ao trabalho contemplado nestas Especificações. Estão incluídos nesta utilização os procedimentos de transporte, armazenamento e carregamento dos furos, bem como o uso dos componentes e acessórios adequados às condicionantes presentes nos locais das detonações.

Enfim, todas as orientações emanadas dos órgãos públicos, que têm vinculação com o tipo de operações em pauta (Ministério do Exército, agências ambientais, CREA, etc.), devem ser atendidas em sua plenitude.



2 PROCEDIMENTOS PRELIMINARES

A Empreiteira deve submeter para aprovação, no mais tardar um mês antes da primeira detonação, um dossiê contendo:

- nome do técnico e da subcontratada (quando for o caso) responsável pelos planos de fogo e de seu(s) auxiliar (es) nos serviços com explosivos;
- currículo do pessoal envolvido e da contratada em serviços de desmonte a fogo, relacionando as principais obras em que atuaram;
- a lista dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos desmontes;
- plano de ataque e desenvolvimento dos desmontes a fogo, com indicação das alternativas para o caso de impossibilidade na implementação das ações previstas;
- plano de monitoramento das vibrações (no solo e no ar) originadas pelas detonações;
- características gerais previstas para os planos de fogo (razão de carga, cargas máximas por espera, carga total por fogo, etc.).

Caberá à Fiscalização a aceitação ou não das condições apresentadas pela Empreiteira, podendo exigir que esta conte com a assessoria de uma empresa especializada em obras com explosivos.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-039-R01
		Folha 2 de 8

3 CALIBRAÇÃO DOS PLANOS DE FOGO

A elaboração dos planos de fogo deve fundamentar-se nas condições geológicas presentes, levando em conta o tipo de rocha e sua estruturação no maciço, bem como nas condicionantes técnicas dos locais a desmontar.

Previamente aos desmontes de produção (jazidas de material rochoso) e a critério da Fiscalização, poderão ser realizados, testes com explosivos, a fim de calibrar os planos de fogo, otimizar seu rendimento e melhor atender aos objetivos previstos, em particular quanto a :

- desmontes de conformação de taludes (pré-corte, pós-fissuramento); e
- compatibilidade dos fogos de produção quanto a dimensão dos blocos detonados, com a natureza dos aterros e possibilidade de reutilização do material removido;

Um plano de testes será proposto à Fiscalização que poderá, a seu critério, determinar alterações visando a obtenção de resultados mais adequados.



Os testes propostos deverão fundamentar-se e ter como ponto de partida os parâmetros propostos pela experiência nacional e internacional, fazendo-se os ajustes que se julgarem necessários, tendo em vista as condicionantes locais.

Durante todo o período de testes, a Empreiteira disporá, permanentemente sobre o canteiro de obras, do equipamento de perfuração, de carregamento dos furos com explosivos e de equipamento de transporte para a evacuação dos materiais detonados, além dos equipamentos para permitir a observação dos produtos da fragmentação e dos taludes executados. Adicionalmente, deverão estar disponíveis, em todos os testes, os equipamentos destinados à monitoração das vibrações e da pressão no ar.

Em vista dos resultados, a Fiscalização aceitará o(s) plano(s) de fogo submetido(s) a testes, ou solicitará a modificação e a realização de fogos de testes complementares a fim de atender às Especificações. A seu critério e considerando a variabilidade dos meios geológicos, a Fiscalização poderá determinar que as detonações sejam permanentemente monitoradas no que diz respeito às vibrações, durante todo o período dos desmontes em rocha.

Após a realização da bateria de testes, o Empreiteiro remeterá à Fiscalização um documento contemplando:

- o faseamento e o planejamento previsto para execução das obras, apontando as alterações na concepção proposta na fase preliminar;
- um relatório sobre a bateria de testes contendo as características dos fogos realizados (tipo de explosivo, perfuração, detonação, etc.), bem como os resultados obtidos. Deverá fazer parte deste relatório uma completa documentação fotográfica das diferentes etapas dos desmontes (furação, carregamento, detonação, remoção, conformação resultante, etc.);
- parecer sobre a melhor alternativa de plano de fogo, com base nos resultados obtidos nos testes.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-039-R01
		Folha 3 de 8

Os planos de fogo típicos, empregados nos testes, devem ser apresentados, mostrando as malhas de acordo com o esquema sugerido na Figura 3.1.

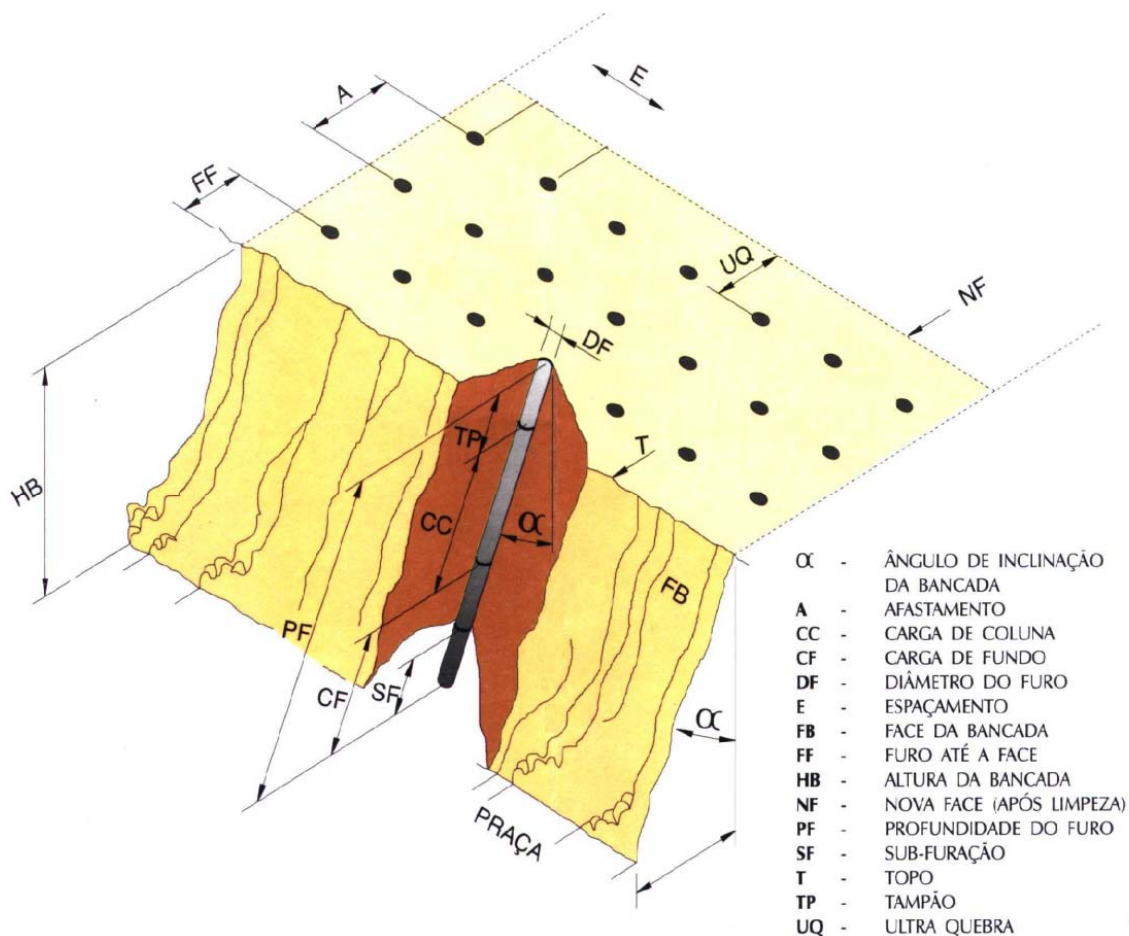




Figura 3.1: Esquema de representação da malha sugerida nos planos de fogo

4 TIPOS DE DETONAÇÃO

4.1 Detonação de Desmonte Lateral

O fogo de desmonte lateral é entendido como sendo aquele em que existem, pelo menos, duas faces livres para deslocamento de material fragmentado (superior e lateral).

Sua malha terá parâmetros geométricos (espaçamento, afastamento, diâmetro, etc.) e condições de carregamentos (tipo e quantidade de explosivos e sua distribuição no interior dos furos) derivados dos testes experimentais, mas que não se afastem, significativamente, dos parâmetros do Quadro 4.1, a seguir.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-039-R01
		Folha 4 de 8

Quadro 4.1: Parâmetros básicos dos planos de fogo

Projeto BAIXIO DO IREÇÊ

PARÂMETROS NORMATIVOS PARA OS PLANOS DE FOGO (uso de parâmetros fora dos limites indicados devem ser detalhadamente justificados)



Parâmetro	Limites	Observações
Diâmetro do furo (D)	$D \text{ (cm)} = 120 H \text{ (cm)}$	
	$D \text{ (in)} = H \text{ (ft)} / 10$	
Afastamento (A)	$A = 20 \text{ a } 45 D$	Faixa ideal: $A = 25 \text{ a } 35 D$
	$A = H / 2$	
Espaçamento (E)	$E = 1 \text{ a } 1,8 A$	Bons resultados: $E = 1,25 A$
Altura da Bancada (H)	$H = 2 \text{ a } 5 A$	Usual: $H = 2 A$
	$H \geq 40 D$	
Subfuração (Sf)	$Sf = 0,2 \text{ a } 0,5 A$	Preferencial: $Sf = 0,25 A$
Tamponamento (T)	$0,67 \text{ a } 2 A$	
Retardos (r)	$10 \text{ a } 16 \text{ ms} / \text{m de } A$	
Número de Fileiras (Nf)	$Nf = 4 \text{ a } 6$	
Separação das Cargas no Furo (Td)	$Td = 6 D$	

LEGENDA:

D = diâmetro do furo;	RC = razão de carga;
H = altura da bancada;	CME = carga máxima por espera;
A = afastamento efetivo entre fileiras de furos;	CF = carga de fundo;
E = espaçamento efetivo entre furos numa mesma fileira;	CC = carga de coluna;
Sf = comprimento da sub-furação;	r = tempo de retardo entre cargas detonadas;
T = comprimento do tampão;	Nf = número de fileiras de furos;
Td = espaçamento entre cargas dentro do furo;	CP = cálculo prejudicado.

Deverá, ainda, haver uma perfeita integração entre as atividades de detonação e de terraplenagem, de tal forma que um fogo de desmonte lateral seja executado apenas quando a remoção do material detonado do fogo precedente estiver concluída.

No caso onde um mau desprendimento do pé do corte seja constatado, este será eliminado especificamente por um fogo seletivo ou com rompedores mecânicos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-039-R01
		Folha 5 de 8

4.2 Fogos de Conformação dos Taludes

Os fogos para obtenção dos taludes finais, usualmente em canais e drenos, definidos em projeto, serão executados através de uma ou mais das seguintes modalidades: pré-fissuramento, fogo cuidadoso e perfuração em linha. Em todas essas modalidades, a perfuração de taludes inclinados deverá ser executada com utilização de gabaritos de madeira e prumos a fim de garantir a inclinação e a direção requeridas. Serão admitidos desvios máximos de 1,50 cm/m para a perfuração.

Como ponto inicial, sugere-se a seguinte configuração para a linha de pré ou pós-fissuramento (Quadro 4.2).

Quadro 4.2: Configuração Sugerida para a Linha de Pré ou Pós-Fissuramento

Diâmetro do Furo (mm)	Diâmetro de Carga (mm)	Razão de Carga(kg/m)*	Espaçamento (m)	Afastamento (m)	Observações
37	17	0,12	0,6	0,9	Recomendação inicial
30	11	0,07	0,5	0,7	

* Baseado no explosivo Dynamex B da NITRO NOBEL (carga por unidade de comprimento linear).

Deve-se evitar concentrações pontuais das cargas explosivas, fazendo-se uma distribuição uniforme ao longo do furo.

A Tabela 2 acima é indicativa da necessidade de utilizar furos de pequeno diâmetro, com espaçamentos bastante reduzidos (fogo escultural).

A Empreiteira poderá fazer uso de explosivos com densidade baixa, se assim julgar necessário, para fazer frente a compatibilização de equipamentos disponíveis. De qualquer sorte, dever-se-á considerar o fraturamento do maciço, que certamente influenciará o processo de desmonte escultural. Esta alternativa, porém, somente poderá ser aplicada após a aprovação da Fiscalização.

A escolha do método mais adequado de fogo de acabamento será função de testes experimentais que deverão ser previamente realizados pela Empreiteira, com aprovação da Fiscalização.



A qualidade do pré ou pós-corte depende da qualidade da perfuração. A Empreiteira deverá tomar todas as disposições necessárias para evitar a fissuração ou a desagregação do terreno além do paramento definitivo.

O pré ou pós-corte será realizado sobre os taludes de altura superior a 4 m com um explosivo uniformemente repartido (ex.: cordel detonante). A altura das camadas de perfuração do pré ou pós-corte não excederá 12 m.

A tolerância de desvio das perfurações não deverá ser superior a 1,5 cm/m de perfuração. A Empreiteira proporá equipamentos específicos de perfuração, que respeitem as normas de perfuração.

Os fogos de pré-corte serão realizados antes dos fogos de desmonte lateral ou dos fogos crateras, com um avanço máximo de 10 m.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-039-R01
		Folha 6 de 8

5 DEMARCAÇÃO DOS LOCAIS DE DETONAÇÃO

A Empreiteira procederá ao levantamento topográfico das seções (perfis) transversais do terreno:

- ao final das operações de terraplenagem e antes das primeiras perfurações para os fogos de fraturamento;
- antes da perfuração de cada camada de pré-corte, e a cada vez que isto seja necessário para precisar (detalhar) o faseamento dos fogos.

Os locais das perfurações serão materializados no campo, a fim de permitir ao mineiro traçar com precisão o seu plano de fogo.

6 QUALIDADE E ACOMPANHAMENTO DA PERFURAÇÃO

- Previamente à perfuração e após o traçado do plano de perfuração pelo mineiro, a Empreiteira procederá ao levantamento topográfico das coordenadas e planialtimetria do conjunto dos pontos de perfuração;
- A caderneta de campo dos locais perfurados será remetida à Fiscalização antes do início das perfurações. Este documento indicará, para o local de cada perfuração: a cota da plataforma a executar e a sobreprofundidade da perfuração em relação a esta cota;
- Os equipamentos de perfuração serão obrigatoriamente equipados de instrumentos que permitam medir a profundidade;
- As observações relativas à perfuração serão anotadas pelo sondador da Empreiteira sobre uma ficha de acompanhamento de perfuração, a qual será remetida à Fiscalização antes de cada fogo, e antes de se proceder às operações de carregamento com explosivos.

7 EXPLOSIVOS

7.1 Generalidades

A Empreiteira deverá obter das autoridades competentes as necessárias autorizações de compra, transporte, utilização e armazenamento dos explosivos.



7.2 Qualidade

A Fiscalização poderá estabelecer exigências quanto à qualidade dos explosivos e dos acessórios utilizados nas explosões. A Empreiteira deverá substituir por material com características aceitáveis, às suas expensas, o material julgado inadequado, a critério da Fiscalização. Explosivos deteriorados ou com prazos prescritos serão destruídos, conforme as exigências das normas oficiais, que regem o assunto.

7.3 Transporte e Armazenamento

O transporte e o armazenamento de explosivos deverão ser efetuados e supervisionados por pessoa de comprovada experiência neste tipo de atividade e após permissão das autoridades pertinentes.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-039-R01
		Folha 7 de 8

As espoletas e os detonadores, de qualquer classe, não deverão ser transportados ou armazenados nos mesmos veículos ou lugares em que se transportem ou estoquem os explosivos.

Os depósitos para armazenamento de explosivos deverão ser construídos conforme as exigências aplicáveis das correspondentes normas oficiais e serão localizados longe do canteiro de obras e do acampamento, sendo devidamente fiscalizados e guardados, pela Empreiteira.

Apenas o pessoal autorizado terá acesso ao depósito de explosivos, que deverá ter o necessário serviço de guarda e segurança.

A Empreiteira terá sempre registros atualizados dos estoques, com as entradas e saídas de material e indicações dos locais onde foram empregados os explosivos.

7.4 Manuseio

O manuseio de explosivos, antes e durante as operações de detonação, será somente realizado sob supervisão de pessoal experimentado e qualificado.

Danos a terceiros ou às suas propriedades, decorrentes da utilização imprópria de explosivos, serão da inteira responsabilidade da Empreiteira.

Dependendo das circunstâncias, a critério da Fiscalização, a Empreiteira deverá utilizar dispositivos de proteção, como malhas de aço, lastros, fogo controlado ou outros meios adequados, de modo a reduzir os efeitos das detonações, evitar acidentes e eliminar as possibilidades de danos às instalações e serviços.

O esquema de alarme sonoro e visual compatível com os padrões de segurança exigidos e as consequências de eventuais acidentes serão da inteira responsabilidade da Empreiteira. Os dispositivos de alarme serão aprovados previamente pela Fiscalização.

7.5 Enchimento dos furos de detonação

O enchimento dos furos de detonação será executado com pedregulhos de granulometria 2/6 ou 6/10 mm compreendido entre 2/4 e 6/10 mm, nos seguintes casos:

- furos de conformação dos taludes;
- em qualquer caso onde a poeira de perfuração (cuttings) seja úmida ou constituída em sua maioria por materiais muito finos;
- se houver necessidade de melhoria do rendimento dos fogos para reduzir a porcentagem de blocos;
- para melhorar a segurança contra o ultralancamento de pedras e blocos.



7.6 Modo e sistema de detonação

A detonação será obrigatoriamente realizada do fundo para a superfície da perfuração.

A Empreiteira proporá à Fiscalização dispositivos e sequências de detonação cuidadosamente otimizados, para obter um bom rendimento dos fogos, visando particularmente:

- a redução dos danos no maciço remanescente;
- uma boa fragmentação dos materiais a escavar ;
- uma redução das vibrações no meio ambiente.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS PARA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	ET-00-039-R01
		Folha 8 de 8

Caso a Empreiteira utilize o modo de detonação de fogo sequencial, devem ser respeitados os parâmetros apresentados na Tabela 1, no que diz respeito aos retardos entre as detonações sucessivas.

7.7 Acompanhamento e Controle dos Fogos

A Empreiteira submeterá para aprovação junto à Fiscalização, com 48 (quarenta e oito) horas de antecedência antes da primeira detonação, um plano de fogo final que deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- malha de furo a detonar com os respectivos diâmetros, espaçamento, afastamento e profundidade;
- local e coordenadas planialtimétricas de cada furo e horário previsto para as explosões;
- tipo, razão de carga, carga máxima por espera e distribuição dos explosivos no interior dos furos;
- a quantidade total de explosivos;
- tipo de material de enchimento de cada perfuração, com suas respectivas profundidades;
- o método de detonação e o tipo de detonador de cada explosivo;
- em caso de utilização de explosivo sequencial, a conexão das diferentes linhas e um plano de retardo efetivo das cargas.

Após cada fogo, os resultados do controle de vibrações serão entregues à Fiscalização, na forma de Relatório tamanho A4, contendo todas as informações úteis relativas ao fogo realizado (corte dos taludes, resultados obtidos, etc.).

À medida que a escavação se aproximar dos limites finais, os planos de fogo serão modificados para preservar a integridade da superfície final a ser atingida. As explosões não deverão causar trincas ou alterar de qualquer modo as superfícies finais, para que elas não se tornem impróprias para utilização. A aprovação do plano de fogo pela Fiscalização não desobrigará a Empreiteira das responsabilidades descritas no item 1 desta Especificação.

A qualquer momento a Fiscalização pode suspender os serviços com explosivos ou solicitar à Empreiteira uma modificação no plano de fogo, caso os objetivos definidos quando da bateria de testes não sejam atingidos.



8 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Nenhuma medição será feita quanto ao emprego de explosivos, em virtude de sua utilização já estar incluída nos serviços em que seja indispensável o seu uso.

Nenhum pagamento será feito à Empreiteira pelo emprego de explosivos. Sua utilização e as despesas necessárias para as operações com explosivos deverão estar incluídas nos preços unitários de escavação de material de 3ª categoria.



3.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - EQUIPAMENTOS MECÂNICOS

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	HIDRÔMETROS TANGENCIAIS	ET-1A-07-160-R01
		Folha 1 de 8

1 GENERALIDADES

1.1 Objetivo

Esta Especificação tem o objetivo de estabelecer as características técnicas e condições mínimas para a fabricação, testes, carga, transporte, descarga e treinamento para manutenção, tendo em vista o fornecimento de hidrômetros do tipo tangenciais a serem instalados nas tomadas de água para os lotes do Setor 1A-1, Setor A-5 e no Setor Lotes de 16 ha, integrantes da Etapa 1A do Projeto Baixo de Irecê.

1.2 Condições de Serviço e de Operação

1.2.1 Condições Locais

Os equipamentos deverão ser concebidos para um funcionamento nas seguintes condições locais:

- Altitude: 420 m acima do nível do mar;
- Temperatura ambiente: 25 a 40° C;
- Clima: tropical (semi-árido);
- Umidade relativa: 35% a 61%;
- Natureza do líquido utilizado: água bruta, com sólidos e matéria orgânica em suspensão.

1.2.2 Características da Água

- Fluxo a ser medido: água doce bruta, proveniente do Rio São Francisco, com sólidos e matéria orgânica em suspensão;
- Temperatura da água: 15 °C a 40 °C;
- PH da água: 7.

1.3 Normas

Os hidrômetros deverão ser projetados, fabricados e testados de acordo com as últimas revisões da norma ISO 4064 Classe A.

Quaisquer divergências entre esta Especificação Técnica e a normas citada ou padrões do Fabricante, deverão ser comunicadas à CODEVASF, para esclarecimentos.



1.4 Proposta

A proposta, a ser remetida em 4 vias, deverá ser elaborada a partir da presente Especificação e dos documentos de referência.

1.5 Documentos

Os documentos a serem fornecidos pelo proponente compreenderão:

--

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	HIDRÔMETROS TANGENCIAIS	ET-1A-07-160-R01
		Folha 2 de 8

Documentos a serem fornecidos junto com a proposta

- Folhas de dados preenchidas;
- Curvas ou ábacos de perdas de carga;
- Curvas de erro em função da vazão;
- Catálogo com características operacionais e construtivas;
- Desenhos de corte incluindo lista de peças, componentes e materiais;

Documentos a serem fornecidos após a contratação

- 03 vias dos desenhos de corte, com lista de componentes e respectivos materiais de execução;
- 03 vias das folhas de dados;
- 03 vias do relatório dos testes de fábrica;
- 03 vias dos desenhos dimensionais;
- 03 vias dos manuais de instrução de operação e de manutenção preventiva e corretiva.

O manual de montagem e o manual de operação e manutenção deverão ser completos e definir perfeitamente as fases de montagem, de operação, bem como os processos e métodos de manutenção e reparo dos equipamentos, tendo em vista sempre a segurança completa do pessoal e o bom desempenho do equipamento.

2 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação técnica refere-se ao fornecimento de hidrômetros do tipo turbina tangencial, adequados ao serviço de irrigação, incluindo acessórios e peças sobressalentes, com as características básicas descritas a seguir e nas quantidades determinadas no Edital.

Nos hidrômetros do tipo tangenciais, apenas uma parte da hélice, responsável pelo acionamento da relojoaria, fica diretamente exposta ao fluxo por se encontrar na geratriz superior do hidrômetro. Sob nenhuma hipótese serão aceitos hidrômetros com turbina tipo "wolthman".

Fazem parte do escopo de fornecimento hidrômetros tangenciais, com flanges, nos seguintes diâmetros e quantidades, distribuídos por fase:

Descrição	Unid	Quantidades		
		Fase 1	Fase 2	Fase 3
Hidrômetro com turbina horizontal com flanges FºFº DN 75	pç	6		
Hidrômetro com turbina horizontal com flanges FºFº DN 75	pç		33	
Hidrômetro com turbina horizontal com flanges FºFº DN 100	pç			39



- Plaquetas de identificação em aço inoxidável para os hidrômetros.
- Acessórios tais como materiais e ferramentas, necessários à instalação.

O PROPONENTE deverá fornecer, sem ônus adicional à CODEVASF, quaisquer itens, ainda que não constantes desta Especificação Técnica ou da sua proposta, cuja necessidade venha a se tornar evidente para garantir o bom funcionamento dos hidrômetros, bem como para atender as boas práticas de engenharia, de operação e de segurança.

Estão, ainda, incluídos no escopo do PROPONENTE os seguintes itens e serviços:

- Garantia do equipamento ou do acessório fornecido por um período mínimo de 1 (um) ano de operação ou de 2 (dois) anos após a entrega na obra, o que ocorrer primeiro;



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	HIDRÔMETROS TANGENCIAIS	ET-1A-07-160-R01
		Folha 3 de 8

- Declaração de que os equipamentos e acessórios fornecidos operarão perfeitamente nas unidades projetadas onde serão instalados;
- Manual de operação e manutenção;
- Desenhos e documentos técnicos indicados no item 1.5 desta especificação;
- Roteiro de inspeção;
- Testes de fabricação;
- Embalagens para transporte;
- Carga e transporte desde a fábrica até o Projeto Baixio de Irecê, devendo ser adotados métodos e procedimentos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à CODEVASF o adequado recebimento dos materiais, sem deformações, perdas ou avarias. Todas as operações de movimentação de carga devem estar devidamente cobertas por seguro; os equipamentos deverão ser entregues embalados e em perfeitas condições de uso.

Somente serão consideradas as propostas de fornecedores com notória experiência no que se refere ao produto a ser ofertado. As propostas deverão incluir relação de fornecimentos anteriores, catálogos e desenhos, bem como outros dados e informações técnicos que permitam à CODEVASF uma minuciosa apreciação do equipamento proposto.

A critério da CODEVASF, o fornecimento poderá ser dividido em lotes, para efeito de pedidos e entregas escalonadas compatíveis com o cronograma de implantação das redes de irrigação.

3 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS



Função básica: totalização do volume de água fornecido na tomada de água parcelar.

3.1 Hidrômetros com DN 50mm (Setor A1-A)

- Pressão de Projeto: 10,0 kgf /cm²
- Pressão de Serviço: máxima 5,5 kgf cm²
mínima 3,0 kgf cm²
normal 5,0 kgf cm²
- Vazão contínua de projeto: 20,0 m³/h
- Vazão máxima de pico: 70,0 m³/h
- Vazão mínima de transição (±2%): 4,0 m³/h
- Vazão mínima (±5%): 1,2 m³/h

3.2 Hidrômetros com DN 80mm (Setor Lotes 16ha)

- Pressão de Projeto: 10,0 kgf /cm²
- Pressão de Serviço: máxima 4,0 kgf cm²
mínima 3,2 kgf cm²
normal 3,5 kgf cm²
- Vazão contínua de projeto: 65,0 m³/h
- Vazão máxima de pico: 150,0 m³/h
- Vazão mínima de transição (±2%): 10,0 m³/h

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	HIDRÔMETROS TANGENCIAIS	ET-1A-07-160-R01
		Folha 4 de 8



- Vazão mínima ($\pm 5\%$): 3,0 m³/h

3.3 Hidrômetros com DN 100mm (Setor A-5)

- Pressão de Projeto: 10,0 kgf /cm²
- Pressão de Serviço: máxima 6,0 kgf cm²
mínima 4,0 kgf cm²
normal 5,5kgf cm²
- Vazão contínua de projeto: 110 m³/h
- Vazão máxima de pico: 250 m³/h
- Vazão mínima de transição ($\pm 2\%$): 12,0 m³/h
- Vazão mínima ($\pm 5\%$): 4,8 m³/h

4 CARACTERÍSTICAS DE FABRICAÇÃO

Modelo de Referência:	Com eixo horizontal e turbina horizontal “tipo Woltman”, axial à direção do fluxo, localizada na parte superior do medidor, caracterizada por ser dispositivo tangencial ao fluxo.
Diâmetros nominais:.....	DN 50mm para lotes do Setor A1-A; DN 80mm para lotes do Setor Lotes 16ha e DN 100mm para lotes do Setor A5
Comprimento máximo total:	200mm para DN 50mm, 225mm para DN 80 mm e 250mm para DN 100mm
Conexões:	Flangeadas com furação conforme padrão PN 10 NBR 7675 da ABNT ou ISO 2531
Suportes dos mancais dos eixos da turbina:.....	Execução em pedra safira ou tungstênio, produzidos com tecnologia dos medidores Woltman;
Relojoaria:	Hermeticamente selada (padrão IP 67), imune a penetração de impurezas nas engrenagens e acúmulo de umidade;
Transmissão:.....	Magnética com uma única peça móvel em contato com a água (turbina);
Totalizador de vazão:	A prova d'água, com relojoaria seca e blindada;
Saídas para telemetria:	Sensor magnético e/ou sensor ótico;
Carcaça:	Ferro fundido, com indicação em relevo do diâmetro nominal, sentido do fluxo e a classe de pressão;
Rotor da turbina:.....	Termoplástico de engenharia injetado;
Pintura:	Térmica de resina granulada de epóxi com pó atóxico e anticorrosiva com espessura mínima de 100 micra;
Eixo, porcas, parafusos e arruelas:	Aço inoxidável;
Contador:.....	Rotativo, hermeticamente fechado, com leitura direta de seis roletes numéricos para os múltiplos de metro cúbico, e com escalas circulares para os submúltiplos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	HIDRÔMETROS TANGENCIAIS	ET-1A-07-160-R01
		Folha 5 de 8

5 INSPEÇÃO E ENSAIOS

A CODEVASF se reserva o direito de vistoriar as instalações do Fabricante e acompanhar a fabricação e testes finais de aprovação. A Contratada deverá notificar tais testes com 15 dias de antecedência.

5.1 Inspeção e Testes na Fábrica

Antes do embarque dos equipamentos, serão realizados, na fábrica, testes de funcionamento e aceitação, os quais serão submetidos à fiscalização para aprovação.

A realização dos testes aqui previstos é parte integrante do escopo de fornecimento dos equipamentos, não cabendo à CODEVASF realizar nenhum pagamento adicional para esta finalidade.

A Contratada será responsável pela execução de todos os testes utilizando pessoal especializado, equipamento, instrumentos apropriados e energia de sua responsabilidade.

Os testes compreenderão:

- Inspeção visual;
- Inspeção dimensional;
- Teste hidrostático (nas condições de campo);
- Teste de desempenho (performance – nas condições de campo);
- Curva de erro em função da vazão;
- Curva de perda de carga.

Caso haja comprovação de algum desvio em relação ao especificado, ou caso seja detectada qualquer falha ou defeito de fabricação, caberá ao FORNECEDOR, sem ônus para a CODEVASF, os reparos, correções ou substituições necessárias.

5.2 Inspeção Visual

Na inspeção visual serão avaliados os acabamentos relacionados à usinagem, furações, materiais, eixos, relojoaria, presença de imperfeições de qualquer tipo, etc.

Caso comprovada a existência de defeitos de qualquer tipo, caberá ao Fornecedor a execução do devido reparo, o qual deverá ter seu método de execução aprovado pela Fiscalização. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, os equipamentos estarão sujeitos à rejeição.



Todas as partes que sofrerem reparos serão reexaminadas pela Fiscalização e caso não forem aprovadas deverão ser substituídas.

5.3 Inspeção Dimensional

Na inspeção dimensional serão avaliados os diâmetros do equipamento, furação dos flanges e outros elementos construtivos das partes integrantes do equipamento.

Todas as roscas dos tubos e conexões para instalação dos hidrômetros deverão obedecer à norma ABNT-NBR-6414.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	HIDRÔMETROS TANGENCIAIS	ET-1A-07-160-R01
		Folha 6 de 8

5.4 Teste Hidrostático

Os testes hidrostáticos para os hidrômetros deverão ser feitos em bancadas de testes na fábrica para ensaios de estanqueidade e resistência mecânica do corpo do equipamento quando submetido a pressões.

Deverá ser realizado um teste de performance, para verificar o atendimento das funções do equipamento após realizados os testes de estanqueidade e resistência mecânica. Neste teste é verificado o desempenho do equipamento quando submetido a diferentes demandas de vazão e/ou pressão e elaborada uma curva de erro vs vazão.

O equipamento deverá ser testado também para determinação das perdas de carga provocadas pelo equipamento sob diferentes vazões.

Os testes de performance e de perdas de carga deverão ser realizados de acordo com a NBR 212 (Item 8 – Métodos de Ensaio).

5.5 Pintura

Para a realização da pintura é obrigatória a preparação das superfícies internas e externas.

Após realizadas as inspeções e a aprovação dos testes finais na fábrica, inclusive espessura e aderência da pintura os equipamentos poderão ser preparados para embarque.

A pintura deverá ser eletrostática com revestimento em epóxi ou poliéster com espessura mínima final de 100 micra.

6 GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Deverá ser fornecida, pela Contratada, a listagem das peças sobressalentes para cada diâmetro específico, necessárias para um período de operação de 2 (dois) anos, com preços unitários cotados à parte. A relação das peças sobressalentes deverá ser detalhada na Proposta pelo Proponente de acordo com sua experiência.

A Contratada deverá garantir os equipamentos fornecidos contra defeitos provenientes de projeto, de fabricação ou de material, de modo a cumprir integralmente as condições operacionais especificadas.



Quaisquer defeitos oriundos do projeto, fabricação ou materiais que venham a surgir dentro do prazo de 2 (dois) anos após o início de operação, a Contratada se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a CODEVASF, inclusive no que se refere às despesas de transporte e seguros. Esta garantia abrange também os eventuais componentes fornecidos por terceiros.

O Fornecedor se compromete, quando solicitado, a fornecer assistência técnica para manutenção dos equipamentos através de pessoal qualificado, num prazo máximo de 10 (dez) dias após a solicitação.

O Fornecedor deverá garantir o fornecimento de peças para reposição por um período não inferior a 10 (dez) anos.

O projeto e a construção das partes mecânicas móveis e das partes estruturais dos equipamentos bem como os serviços de assistência técnica deverão seguir os critérios estabelecidos pelas seguintes instituições:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ANSI – American National Standards Institute;
- DIN – Deutsches Institut für Normung;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	HIDRÔMETROS TANGENCIAIS	ET-1A-07-160-R01
		Folha 7 de 8

- ASTM – American Society for Testing and Materials;
- AWWA – American Water Works Association;
- AISI – International Standardization Organization;
- ISO – International Standardization Organization;
- SSPC – Steel Structure Painting Council;
- HSI – Hydraulic Standard Institute;
- CEE – Comunidade Econômica Européia.

7 TREINAMENTO

O Fornecedor se obriga a promover treinamento de técnicos indicados pela CODEVASF, transmitindo-lhes instruções e informações necessárias à operação e manutenção dos equipamentos, objeto da presente Especificação.

8 EMBALAGEM E TRANSPORTE

Os equipamentos deverão ser protegidos convenientemente, de maneira a não sofrer danos quando do transporte, devendo ser entregues no prazo e local previamente determinado pela CODEVASF.

Cada embalagem deverá ser identificada com o número do equipamento, número e item da requisição de compra e outros dados eventualmente exigidos na autorização de fornecimento. A embalagem deve ser adequada à proteção dos equipamentos, tendo em vista que estes podem ficar estocados em galpões até sua montagem.

A Contratada deverá prever meios e dispositivos de manuseio que facilitem o descarregamento do equipamento no canteiro de obras, deslocamento do mesmo até o local de armazenagem e/ou local da obra em que será utilizado, bem como na instalação e montagem.

9 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O fornecimento dos hidrômetros tangenciais será medido por unidade fornecida, instalada e testada. O pagamento pelo fornecimento destes equipamentos será efetuado de acordo com o preço unitário aplicável constante na planilha de Quantitativos e Orçamentos e no Contrato.



O pagamento pela montagem e teste dos hidrômetros tangenciais será feito pelo preço unitário aplicável constante da Planilha de Orçamento o qual deverá incluir todos os custos envolvidos para a realização destes serviços.

10 DESENHOS DE REFERÊNCIA

a) Equipamentos para o Setor A1-A (Fase 1)

- 1552-D-GER-HID-01 Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Planta Geral
- 1552-D-ADU-HID-01 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 - Planta e Perfil
- 1552-D-ADU-HID-02 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 Detalhamento dos Nós
- 1552-D-ADU-HID-03 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 Tomadas D'água, Medição e Caixa de Manobras



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	HIDRÔMETROS TANGENCIAIS	ET-1A-07-160-R01
		Folha 8 de 8

b) Equipamentos para o Setor Lotes 16ha (Fase 2)

1552-D-ADU-HID-05-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-05 e FP-06 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-06-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-06.01 e FP-08 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-07-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-10 e FS-10-02 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-08-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-10-04 e FP-12 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-09-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-12 e FS-12-01 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-28-00 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-14 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-10 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-05, FP-06, FS-06-01 e FP-08 - Detalhes dos Nós

1552-D-ADU-HID-11 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-10, FS-10-02 e FS-10-04 - Detalhes dos Nós

1552-D-ADU-HID-12 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-12, FP-12-02 E FP-14 - Detalhes dos Nós

1552-D-ADU-HID-16 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Tomada d'Água Tipo 1

1552-D-ADU-HID-17 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Tomada d'Água Tipo 2

1552-D-ADU-HID-18 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Tomadas d'Água para Carneiro 2 e 3.

c) Equipamentos para o Setor A5 (Fase 3)

1552-D-GER-HID-03 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Planta Geral

1552-D-ADU-HID-19 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-01

1552-D-ADU-HID-20 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FS-01.01



1552-D-ADU-HID-21 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FS-01.02

1552-D-ADU-HID-22 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-01.03 e FT-01.01.01

1552-D-ADU-HID-23 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Nós Existentes

1552-D-ADU-HID-24 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Nós Projetados

1552-D-ADU-HID-26 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Tomada de Água

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GRADES METÁLICAS	ET-1A-07-180-R01
		Folha 1 de 3

1 GENERALIDADES

1.1 Objetivo

Esta Especificação objetiva estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser obedecidas no fornecimento de grades de proteção para serem instaladas nas tomadas de água para as adutoras da Etapa 1A do Projeto Baixo de Irecê.

1.2 Condições Locais

Os equipamentos deverão ser concebidos para um funcionamento nas seguintes condições locais:

- Altitude: 420 m acima do nível do mar;
- Temperatura ambiente: 25 a 31° C;
- Clima: tropical;
- Umidade relativa: 61% ;
- Natureza do líquido: Água bruta.

1.3 Normas

As grades deverão ser projetadas e fabricadas de acordo com as últimas revisões das normas técnicas aplicáveis das seguintes organizações:

- ABNT -NB-1098 da ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas
- DIN -9704 Deutsche Institut für Normung
- AISC -"Manual of Steel Construction"
- SSPC -"Steel Structures Painting Council"

Quaisquer divergências entre esta Especificação e as normas citadas ou padrões do Fabricante, deverão ser comunicadas à CONTRATANTE, para esclarecimentos.

1.4 Proposta

A proposta, a ser remetida conforme indicado no Edital e deverá ser elaborada a partir da presente Especificação e dos documentos de referência.



1.5 Documentos

1.5.1 Desenhos de Referência:

O fornecimento dos equipamentos especificados deverá estar de acordo com os desenhos de referência constantes dos documentos do Projeto.

Os desenhos de referência deverão servir de orientação geral na elaboração das propostas e indicam as características principais e as dimensões do equipamento. O projeto e a elaboração de desenhos detalhados para fabricação fazem parte do fornecimento e são



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GRADES METÁLICAS	ET-1A-07-180-R01
		Folha 2 de 3

responsabilidade do Fornecedor, que examinará e atenderá as dimensões e características apresentadas nos desenhos de referência.

O Fornecedor deverá levar ao conhecimento da CONTRATANTE qualquer erro nas Especificações e/ou nos desenhos de referência.

1.5.2 Desenhos de Fabricação:

Antes do início da fabricação serão entregues para aprovação pela Fiscalização da CONTRATANTE os seguintes documentos:

- Desenhos de fabricação, incluindo todos os componentes;
- Detalhes da interferência dos equipamentos com o concreto estrutural.

2 ESCOPO DO FORNECIMENTO

O fornecimento compreende grades metálicas modulares, sendo necessários dois módulos para cada tomada de água conforme indicado adiante.

Cada tomada será equipada com um conjunto de duas grades com comprimentos diferentes (conforme indicado no quadro a seguir) e larguras compatíveis com a obra civil existente.



As grades metálicas deverão ser fornecidas com as dimensões especificadas nos desenhos do Projeto, observando-se que as dimensões das grades variam em função da sua localização. As quantidades a serem fornecidas são as seguintes:

Estação de Recalque	Dimensões das Grades	Quantidades
TE-05	1,50m x 1,18m	1
	1,44m x 1,18m	1
TE-06	1,50m x 1,38m	1
	2,45m x 1,38m	1
TE-08	1,50m x 0,88m	1
	1,59m x 0,88m	1
TE-10	1,50m x 1,38m	1
	1,78m x 1,38m	1
TE-12	1,50m x 1,38m	1
	1,90m x 1,38m	1
TE-14	1,50m x 1,18m	1
	1,70m x 1,18m	1

3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As grades de proteção deverão ser dotadas de barras chatas soldadas à armação de cantoneiras de aço carbono ASTM A-36 ou ASTM A-283 Gr B, suportadas e contraventadas transversalmente, conforme necessário, para evitar vibrações. Para efeito de dimensionamento mecânico das grades, considera-se que 50% da área de escoamento obstruída quando em operação.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	GRADES METÁLICAS	ET-1A-07-180-R01
		Folha 3 de 3

A pintura de proteção das grades deverá ser executada conforme especificado no “Steel Structures Painting Council – SSPC” e adequada à operação submersa, com nível d’água variável.

A pintura deverá ser feita em fábrica, de modo a prover proteção total contra corrosão. O Fornecedor deverá apresentar o esquema de pintura para aprovação da CONTRATANTE e fornecer as características das tintas e respectivas espessuras das diversas demãos.

Os parafusos, arruelas e porcas deverão receber tratamento anticorrosivo, cadmiado, zincado ou outro método aprovado pela CONTRATANTE.

4 TRANSPORTE

As grades deverão ser entregues no prazo e local previamente determinado pela CONTRATANTE, devendo o transporte das mesmas obedecer os critérios de segurança para equipamentos desta natureza.



Cada grade deverá ser identificada com o número e item da requisição de compra e outros dados eventualmente exigidos na autorização de fornecimento.

A Contratada deverá prever meios e dispositivos de manuseio que facilitem o descarregamento das grades no canteiro de obras, deslocamento das mesmas até o local de armazenagem e/ou local da obra em que serão utilizadas, bem como na instalação e montagem.

5 DESENHOS DE REFERÊNCIA

As grades de proteção estão detalhadas no Desenho TOM-HID-07.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TUBOS E CONEXÕES DAS ADUTORAS PRESSURIZADAS E TOMADAS DOS LOTES	ET-1A-07-300-R03
		Folha 1 de 10

1 OBJETIVO

O objetivo desta Especificação é o estabelecimento dos requisitos mínimos a serem atendidos na apresentação da proposta e na fabricação, testes na fábrica e fornecimento dos tubos e conexões das adutoras pressurizadas e das tomadas de água para os lotes da Etapa 1A o Projeto Baixo de Irecê situado no município de Xique-Xique (BA).

2 ESCOPO DO FORNECIMENTO E SERVIÇOS

2.1 Fornecimento Básico

O fornecimento compreenderá tubos e conexões com juntas elásticas e com juntas flangeadas, nas quantidades indicadas nas planilhas de Quantitativos e Orçamentos e destina-se às adutoras de distribuição e tubos das tomadas de água dos lotes irrigados.

O escopo de fornecimento deverá incluir os tubos, conexões e todos os acessórios e materiais necessários à montagem das redes e inclui, também, os itens relacionados a seguir, porém não se limitando a eles:

- fornecimento incluindo embalagem (onde cabível), carga, transporte e descarga dos materiais no local das obras;
- desenhos de fabricação e descrições onde aplicável;
- manuais de instalação e de manutenção onde aplicável; e
- serviços de supervisão de montagem das tubulações.

A proposta de fornecimento deverá abranger a totalidade dos itens, sendo que cada Proponente / Fornecedor poderá ofertar mais que um tipo de material para contemplar todos os diâmetros previstos. Não serão consideradas as propostas que contenham apenas parte dos itens.

Para efeito de emissão dos pedidos de compra, o fornecimento poderá ser parcelado em grupos de entrega, conforme indicação do edital, ou de acordo com os períodos de implantação das redes, que serão escalonados em prazos distintos.

Todos os itens discriminados nas listas de material devem ter os preços unitários cotados, inclusive aqueles sem indicação de quantidade ou com indicação igual à unidade. Eles poderão ser incluídos nos pedidos de compra.

A supervisão de montagem das tubulações e peças consistirá na assistência técnica e acompanhamento “passo a passo” dos serviços e testes, que serão executados por empresa contratada para o assentamento das redes de adutoras pressurizadas e tomadas d’água parcelares, de modo que o Fornecedor seja responsável pela aceitação dos serviços de montagem dos tubos e conexões fornecidos.

O preço para esse serviço deverá ser cotado em separado na proposta financeira, em termos de custo mensal da supervisão a ser alocada, sendo estimado o prazo de 8 meses para esta supervisão, podendo ser alterado, a critério da CONTRATANTE.



O preço apresentado deverá incluir todas as despesas tais como viagens, diárias, alojamento e locomoção no local da obra.

2.2 Tipos de Materiais

O fornecimento de tubos e conexões objeto desta Especificação poderá ser ofertado para os seguintes materiais de fabricação, combinados entre si ou não:

- Ferro fundido dúctil;



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TUBOS E CONEXÕES DAS ADUTORAS PRESSURIZADAS E TOMADAS DOS LOTES	ET-1A-07-300-R03
		Folha 2 de 10

- PVC DEFOFO;
- PRFV (plástico reforçado com fibra de vidro); e
- Ferro galvanizado

Destaca-se que para cada material, o Fornecedor deverá apresentar as respectivas especificações técnicas e as normas técnicas que serão observadas para a fabricação dos mesmos.



O Fornecedor deverá apresentar a Folha de Dados dos tubos e conexões ofertados.

2.3 Caracterização do material

A lista de material, que se encontra no Relatório de Quantitativos e Orçamento, é orientativa e foi estabelecida para tubulações em PVC, PRFV, Ferro Fundido Dúctil e Ferro Galvanizado. Desta forma, a proposta de fornecimento deverá atender, também, às seguintes condições:

- Apresentação de Dimensionamento Hidráulico Equivalente para o material ofertado, similar ao projeto de referência, para cada uma das redes e linhas e readequação de todo o projeto onde houver alteração frente ao material ofertado diferente. Deverá ser comprovado que o tubo com o material ofertado na conjuntura do projeto é mais barato que o previsto inicialmente, sob pena de cancelamento do fornecimento.
- Deverão ser indicadas, na proposta, as seguintes dimensões características dos produtos e materiais ofertados:
 - diâmetro interno das bolsas;
 - diâmetro externo das pontas para junta elástica;
 - diâmetro interno livre dos tubos;
 - seção de escoamento; e
 - coeficiente de rugosidade verificado e que deve ser utilizado para a verificação hidráulica da tubulação, pela fórmula Universal.
- Deverá ser comprovado, por atestado de laboratório ou instituição idônea, o valor indicado para o coeficiente de rugosidade dos tubos ofertados.
- Na Planilha de Orçamento da proposta deverão ser indicados os diâmetros e os materiais equivalentes ou substitutos, em correlação com os diâmetros e materiais especificados para o fornecimento básico.
- O Proponente / Fornecedor deverá apresentar, para o material ofertado, as relações das normas brasileiras ABNT aplicáveis aos tubos, peças, conexões e acessórios, ao revestimento e aos testes e inspeções, bem como apresentar todas as especificações técnicas, inclusive o tipo de assentamento recomendado para o material ofertado.
- O Proponente / Fornecedor deverá garantir que a envoltória (reaterro) das tubulações deverá atender aos materiais especificados em projeto.
- O Proponente / Fornecedor deverá garantir, em caso de solução alternativa ao projeto de referência, as vazões de projeto para cada trecho.
- O Proponente / Fornecedor deverá garantir que as tubulações ofertadas são compatíveis e estanques com as conexões de ferro fundido, conforme Normas.
- O Proponente / Fornecedor deverá garantir que as tubulações ofertadas têm vida útil mínima de 30 anos.
- As tubulações deverão ser entregues nos locais indicados pela Codevasf.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TUBOS E CONEXÕES DAS ADUTORAS PRESSURIZADAS E TOMADAS DOS LOTES	ET-1A-07-300-R03
		Folha 3 de 10

- O Proponente / Fornecedor deverá garantir que as Classes de Pressão dos tubos ofertados sejam maiores ou iguais do que a pressão de teste definida nas especificações.

2.4 Apresentação de Projeto Detalhado

A licitante vencedora será responsável pelas adequações do projeto de referência, a ser apresentado em até 60 dias após a adjudicação da licitação, em face das novas características hidráulicas da solução vencedora: novas curvas características de sistema, detalhamento dos esquemas de montagem das peças e conexões dos nós, análise de transientes hidráulicos e definição das respectivas proteções, plantas de locação e detalhamento das tubulações (por adutora), lista de identificação e quantidade dos tubos.

3 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os tubos e conexões deverão ser projetados, fabricados e testados atendendo, além destas Especificações, as recomendações das entidades normativas, onde e quando aplicáveis.

Independente do material da tubulação, a classe de pressão do fornecimento deverá respeitar, no mínimo, as seguintes pressões:

- Para a Fase 1, a pressão de projeto para o fornecimento é 8 kg/cm²;
- Para a Fase 2, a pressão de projeto para o fornecimento é 6 kg/cm², e;
- Para a Fase 3, a pressão de projeto para o fornecimento é 8 kg/cm².

Os tubos e as conexões a serem fornecidas deverão ter extremidades com bolsas ou com pontas e bolsas de junta elástica, flangeadas ou rosqueadas, nas extensões, diâmetros e quantidades indicadas nos desenhos e planilha de Quantitativos e Orçamentos.

As juntas elásticas (ponta e bolsa com anel de borracha) devem ser intercambiáveis entre os diferentes materiais, com bolsas de dimensões internas compatíveis com os diâmetros externos das pontas, em conformidade com as dimensões, tolerâncias e folgas padronizadas pelas normas pertinentes da ABNT.

3.1 Tubos e Conexões em Ferro Fundido

A fabricação dos tubos em ferro fundido deverá ser realizada de acordo com as normas ABNT NBR 7675 e ISO 2531.



O fornecimento de tubos em ferro fundido deverá respeitar as pressões de projeto apresentadas no item 3 - Características Gerais.

As juntas elásticas com anel de elastômero deverão dar às canalizações de ferro fundido uma flexibilidade que permita o desvio angular previsto em projeto, para a instalação em condições normais a cada 6 ou 7 metros de extensão, em função do diâmetro da tubulação, de no máximo:

- até DN 500 mm: 4,0 graus;
- a partir de DN 600 mm: 2,0 graus.

Os tubos deverão ter extremidades em ponta e bolsa com junta elástica, ou extremidades com pontas unidas por luvas elásticas devendo ser estanques. As conexões e peças providas de juntas elásticas com anéis de borracha serão fornecidas juntamente com os anéis e material lubrificante nas quantidades necessárias e suficientes para o completo assentamento das tubulações a serem fornecidas.

Os anéis de borracha devem ser obtidos por vulcanização de borracha natural, sintética ou ainda de adequada mistura de ambas. Não pode ser empregada nesta mistura nenhuma borracha de recuperação ou regeneração.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TUBOS E CONEXÕES DAS ADUTORAS PRESSURIZADAS E TOMADAS DOS LOTES	ET-1A-07-300-R03
		Folha 4 de 10

Os anéis devem apresentar superfície isenta de áreas porosas, materiais estranhos e defeitos visíveis, sendo permitido apenas sinal de eliminação de rebarbas.

Os anéis de vedação dos tubos e peças especiais de ferro fundido dúctil devem atender ao estabelecido na norma NBR 7674 da ABNT, com valor nominal da dureza compreendido entre 50 e 60 unidades SHORE "A".

Os anéis de borracha a serem aplicados nas juntas elásticas devem atender ao disposto na norma NBR 7676.

Quando há juntas flangeadas, fazem parte do fornecimento as arruelas em EPDM, face plana, bem como os parafusos e porcas de aço cadmiado, nas dimensões, classes e quantidades compatíveis com o diâmetro do flange.

Todos os trechos das adutoras deverão ser submetidos a teste hidrostático no menor prazo possível após a instalação e deve ser executado segundo as instruções da norma NBR 9650, conforme apresentado em 3.6.

A proteção interna dos tubos em ferro fundido deverá ser feita com argamassa de cimento, aplicado por centrifugação, conforme NBR 8682. O revestimento externo dos tubos deverá ser feito com zinco metálico aplicado por injeção, com uma quantidade mínima de 130 g/m², conforme NBR 11827. Após, deverá ser aplicada uma pintura betuminosa com espessura média de 120 microns.

Na superfície externa dos tubos e das peças especiais deverão estar claramente indicados o nome do fabricante, a classe, o diâmetro interno nominal, a identificação do teste a que foi submetido, a data e a série de fabricação.

3.2 Tubos e Conexões em PVC DEFOFO

A fabricação dos tubos em PVC deverá ser realizada de acordo com as normas ABNT NBR 9822, ABNT NBR 7665, ABNT NBR 7675 e ISO 2531, proporcionando a intercambialidade com tubos e conexões de ferro fundido e de PRFV.

O fornecimento de tubos em PVC DEFOFO deverá respeitar as pressões de projeto apresentadas no item 3 - Características Gerais.

Os diâmetros externos dos tubos deverão ser equivalentes aos do ferro fundido.

As juntas elásticas com anel de elastômero deverão dar às canalizações de PVC uma flexibilidade que permita o desvio angular previsto em projeto, para a instalação em condições normais a cada 6 metros de extensão, em função do diâmetro da tubulação, de no máximo:



- até DN 500 mm: 4,0 graus;

Os tubos deverão ter extremidades em ponta e bolsa com junta elástica, ou extremidades com pontas unidas por luvas elásticas devendo ser estanques. As conexões e peças providas de juntas elásticas com anéis de borracha serão fornecidas juntamente com os anéis e material lubrificante nas quantidades necessárias e suficientes para o completo assentamento das tubulações a serem fornecidas.

Os anéis de borracha devem ser de estireno-butadieno (SBR). Os anéis devem apresentar superfície isenta de áreas porosas, materiais estranhos e defeitos visíveis, sendo permitido apenas sinal de eliminação de rebarbas.

Os anéis de vedação dos tubos deverão ter valor nominal da dureza compreendido entre 50 e 60 unidades SHORE "A".



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TUBOS E CONEXÕES DAS ADUTORAS PRESSURIZADAS E TOMADAS DOS LOTES	ET-1A-07-300-R03
		Folha 5 de 10

Todos os trechos das adutoras deverão ser submetidos a teste hidrostático no menor prazo possível após a instalação e deve ser executado segundo as instruções da norma NBR 9650, conforme apresentado em 3.6.

No fornecimento de tubos em PVC DEFOFO, as conexões deverão ser em Ferro Fundido e deverão seguir os critérios estabelecidos em 3.1.

Os tubos de PVC não terão qualquer tipo de proteção ou de pintura nas superfícies internas ou externas.

Na superfície externa dos tubos e das peças especiais deverão estar claramente indicados o nome do fabricante, a classe, o diâmetro interno nominal, a identificação do teste a que foi submetido, a data e a série de fabricação.

3.3 Tubos e Conexões em PRFV

A fabricação dos tubos em PRFV deverá ser realizada de acordo com as normas ABNT NBR 15.536, ABNT NBR 10.571, ABNT NBR 7675 e ISO 2531, proporcionando a intercambialidade com tubos e conexões de ferro fundido e de PVC DEFOFO.

O fornecimento de tubos em PRFV deverá respeitar as pressões de projeto apresentadas no item 3 Características Gerais. A classe de rigidez mínima para tubos de PRFV: SN 5000 N/m².

As juntas elásticas com anel de elastômero deverão dar às canalizações de PRFV uma flexibilidade que permita o desvio angular previsto em projeto, para a instalação em condições normais a cada 6 ou 7 metros de extensão, em função do diâmetro da tubulação, de no máximo:

- até DN 500 mm: 3,0 graus;
- a partir de DN 600 mm: 2,0 graus.

Os tubos deverão ter extremidades em ponta e bolsa com junta elástica, ou extremidades com pontas unidas por luvas elásticas devendo ser estanques. As conexões e peças providas de juntas elásticas com anéis de borracha serão fornecidas juntamente com os anéis e material lubrificante nas quantidades necessárias e suficientes para o completo assentamento das tubulações a serem fornecidas.

Os anéis de borracha devem ser de estireno-butadieno (SBR). Os anéis devem apresentar superfície isenta de áreas porosas, materiais estranhos e defeitos visíveis, sendo permitido apenas sinal de eliminação de rebarbas.

Os anéis de vedação dos tubos deverão ter valor nominal da dureza compreendido entre 50 e 60 unidades SHORE "A".



Todos os trechos das adutoras deverão ser submetidos a teste hidrostático no menor prazo possível após a instalação e deve ser executado segundo as instruções da norma NBR 9650, conforme apresentado no item 3.6.

No fornecimento de tubos em PRFV, as conexões poderão ser em PRFV ou em Ferro Fundido, devendo, nesse caso, seguir os critérios estabelecidos em 3.1.

Os tubos de PRFV não terão qualquer tipo de proteção ou de pintura nas superfícies internas ou externas.

Na superfície externa dos tubos e das peças especiais deverão estar claramente indicados o nome do fabricante, a classe, o diâmetro interno nominal, a identificação do teste a que foi submetido, a data e a série de fabricação.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TUBOS E CONEXÕES DAS ADUTORAS PRESSURIZADAS E TOMADAS DOS LOTES	ET-1A-07-300-R03
		Folha 6 de 10

3.4 CONEXÕES EM FERRO GALVANIZADO

As conexões em ferro galvanizado serão do tipo roscável e serão fabricadas de acordo com a ABNT NBR 6925 e ASTM A-153.

As conexões deverão obedecer os limites de tolerâncias dimensionais estabelecidas na ABNT NBR 6925.

Os tubos e conexões de ferro galvanizado deverão suportar pressões de serviço da ordem de 80 m.

3.5 Identificação

Os tubos, conexões ou peças especiais deverão ser identificados individualmente de forma legível e indelével, conforme previsto nas respectivas normas, constando o fabricante, diâmetro, classe de pressão, rigidez se for o caso.

Preferencialmente, mas não de modo obrigatório, poderão constar da identificação: o logotipo ou nome da CONTRATANTE, o número do pedido ou lote de entrega e o código de identificação indicado nas listas de material, a fim de evitar eventuais trocas de material.

3.6 Testes, Ensaios e Inspeções

Deverão ser fornecidos pelo Fabricante, juntamente com a proposta, certificados dos materiais dos tubos, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

O Fornecedor deverá facilitar o acesso do representante da CONTRATANTE, em qualquer fase do processo de fabricação, cedendo gratuitamente quaisquer das peças que serão testadas e oferecendo todas as facilidades necessárias à execução do ensaio.

A Codevasf poderá, por ocasião da inspeção na fábrica, solicitar a realização de inspeções e de testes nos tubos e conexões. Os testes solicitados poderão ser, pelo menos, os relacionados a seguir.

a) Tubos e conexões de ferro fundido:

- teste de pressão interna e teste de estanqueidade de tubos e conexões com bolsas (NBR 7675 e/o ISO 2531);
- teste de estanqueidade de tubos e conexões com flanges (NBR 7560, NBR 7675 e/o ISO 2531).

b) Tubos e conexões de PVC DEFOFO (conforme NBR 7665):



- características dimensionais dos tubos e anéis de borracha;
- ensaios durante a fabricação (dimensões, estabilidade dimensional, resistência ao impacto, compressão diametral, resistência à pressão estática de curta duração, resistência ao cloreto de metileno);
- ensaios de desempenho (desempenho da junta elástica, estanqueidade da junta elástica, resistência da bolsa à pressão hidrostática)

c) Tubos e conexões de PRFV (conforme NBR 15.536):

- ensaios não destrutivos dos tubos (verificação dimensional; estanqueidade do tubo; estanqueidade da junta);
- ensaios destrutivos dos tubos (determinação da classe de rigidez, resistência à compressão, resistência à tração axial e tração circunferencial).

d) Tubos e conexões de Ferro Galvanizado (conforme ABNT NBR 6925 e ASTM A-153):



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TUBOS E CONEXÕES DAS ADUTORAS PRESSURIZADAS E TOMADAS DOS LOTES	ET-1A-07-300-R03
		Folha 7 de 10

- ensaios não destrutivos dos tubos e conexões (verificação dimensional e estanqueidade das rosas de vedação);
- as rosas de vedação das conexões deverão ser produzidas de acordo com ABNT NBR 12912 e ANSI B 1.20.1;
- acabamento galvanizado a fogo, conforme ABNT NBR 6323 e ASTM A-153.

Os parâmetros e procedimentos a serem adotados para a realização dos testes para os tubos e conexões são aqueles definidos nas Normas Técnicas antes relacionadas.

Qualquer despesa incorrida para a realização dos testes, com pessoal ou com material, correrá por conta do Fornecedor, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE. Os resultados dos testes deverão ser apresentados em certificados.

Em campo, deverá ser realizado o teste hidrostático conforme NBR 9650. A pressão de teste das adutoras (PTA) será: 1,5 vezes a pressão máxima de serviço dos tubos (esta pressão deverá ser verificada para cada trecho de adutora) quando esta não for superior a 1,0 MPa, não devendo nunca ser inferior a 0,40 MPa.

4 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E ASSENTAMENTO

Os tubos e conexões a serem fornecidos trabalharão nas seguintes condições:

- as tubulações serão enterradas, assentadas em leito de areia ou material granular similar;
- fluído a ser veiculado: água doce bruta;
- blocos de ancoragem: previstos nas deflexões horizontais (curvas e tês), bloqueios (registros de manobra e descargas) e reduções de diâmetro;
- período de vida útil: mínimo de 30 anos.

5 EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAMENTO

Devem ser adotados métodos e procedimentos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à CONTRATANTE, o adequado recebimento dos materiais, sem deformações, perdas ou avarias.

Os tubos, no transporte, devem ser apoiados sobre calços de madeira ou almofadas de areia, com as pontas e bolsas desencontradas, sem que venham danificar seu revestimento ou possibilitar o contato entre eles durante o trajeto até a obra.

As conexões, peças e acessórios devem ser identificadas adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação de seu conteúdo.



Os tubos devem ser armazenados, por diâmetros, em pilha de, no máximo, 2,5 m de altura, com as pontas e bolsas desencontradas, em lugares planos e limpos, sem perdas ou qualquer outro material que possa vir causar esforços concentrados sob os mesmos.

Após armazenados, a Fiscalização da CONTRATANTE ou seu preposto deverá inspecionar os tubos quanto a trincas no material que possa vir causar esforços concentrados sob os mesmos.

As conexões e acessórios deverão ser identificados adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionados em caixas ou sacos, contendo externamente a relação dos materiais de cada volume.

Os anéis de borracha devem ser conservados em locais ao abrigo das intempéries e não sujeito a temperaturas extremas. Em função de sua sensibilidade à luz, recomenda-se



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TUBOS E CONEXÕES DAS ADUTORAS PRESSURIZADAS E TOMADAS DOS LOTES	ET-1A-07-300-R03
		Folha 8 de 10

guardá-los em local escuro, a uma temperatura em torno de 20°C, de preferência dentro da própria embalagem de transporte.

Os lubrificantes e os anéis para a montagem serão fornecidos juntamente com os tubos. Os preços destes itens deverão estar incluídos nos preços de fornecimento dos tubos.

6 GARANTIA

O Fornecedor deverá apresentar uma garantia para os materiais de acordo com as Condições gerais e especiais do Contrato. Essa garantia permanecerá válida por 12 meses depois que cada unidade do equipamento for colocada em operação, ou 24 meses após a data de entrega no canteiro de obras, valendo o evento que ocorrer primeiro.

7 ASSISTÊNCIA TÉCNICA

De acordo com as condições gerais de fornecimento, indicadas no item 2 desta Especificação, o Fornecedor será requisitado para a supervisão da montagem, assentamento e testes das tubulações.

8 DOCUMENTOS TÉCNICOS EMITIDOS

O Proponente/Fornecedor fica obrigado à apresentação dos seguintes documentos técnicos:

- a) Coeficiente de Rugosidade: atestado, por laboratório ou instituição idônea, do valor da rugosidade equivalente dos tubos ofertados:
 - na proposta: 3 vias;
 - até 30 dias após a assinatura do contrato : 3 vias.
- b) Desenhos Dimensionais dos Tubos e Peças:
 - até 30 dias após a assinatura do contrato: 3 vias.
- c) Catálogos dos Produtos:
 - na proposta: 3 vias;
 - até 30 dias após a assinatura do contrato: 1 via reproduzível em meio magnético.
- d) Manuais de Instruções: manuais de instruções para transporte, armazenamento e montagem dos tubos e conexões.
 - na proposta: 3 vias;
 - até 30 dias após a assinatura do contrato: 3 vias.
- e) Compatibilidade das Juntas: atestado, pelo Proponente/Fornecedor, de que as conexões e junções entre tubos, conexões e peças de diferentes materiais e mesmo diâmetro nominal, são intercambiáveis e compatíveis entre si, e perfeitamente estanques até a pressão de teste especificada.



9 DESENHOS DE REFERÊNCIA

a) Equipamentos para o Setor A1-A (Fase 1)

1552-D-GER-HID-01 Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Planta Geral

1552-D-ADU-HID-01 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 - Planta e Perfil



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TUBOS E CONEXÕES DAS ADUTORAS PRESSURIZADAS E TOMADAS DOS LOTES	ET-1A-07-300-R03
		Folha 9 de 10

1552-D-ADU-HID-02 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 Detalhamento dos Nós

1552-D-ADU-HID-03 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 Tomadas D'água, Medição e Caixa de Manobras

1552-D-ADU-HID-04 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 - Ventosas e Descargas de Fundo

b) Equipamentos para o Setor Lotes 16ha (Fase 2)

1552-D-ADU-HID-05-02 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-05 e FP-06 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-06-02 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-06.01 e FP-08 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-07-02 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-10 e FS-10-02 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-08-02 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-10-04 e FP-12 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-09-02 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-12 e FS-12-01 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-28-00 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-14 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-10 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-05, FP-06, FS-06-01 e FP-08 - Detalhes dos Nós

1552-D-ADU-HID-11 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-10, FS-10-02 e FS-10-04 - Detalhes dos Nós

1552-D-ADU-HID-12 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-12, FP-12-02 E FP-14 - Detalhes dos Nós

1552-D-ADU-HID-13 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-05, FP-06 e FP-08 - Caixas de Manobras

1552-D-ADU-HID-14 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-10, FP-12 e FP-14 - Caixas de Manobras

1552-D-ADU-HID-15 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Ventosas e Descargas de Fundo

1552-D-ADU-HID-16 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Tomada d'Água Tipo 1

1552-D-ADU-HID-17 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Tomada d'Água Tipo 2

1552-D-ADU-HID-18 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Tomadas d'Água para Carneiro 2 e 3.

c) Equipamentos para o Setor A5 (Fase 3)

1552-D-GER-HID-03 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Planta Geral



1552-D-ADU-HID-19 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-01

1552-D-ADU-HID-20 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FS-01.01

1552-D-ADU-HID-21 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FS-01.02

1552-D-ADU-HID-22 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-01.03 e FT-01.01.01



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	TUBOS E CONEXÕES DAS ADUTORAS PRESSURIZADAS E TOMADAS DOS LOTES	ET-1A-07-300-R03
		Folha 10 de 10

1552-D-ADU-HID-23 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Nós Existentes

1552-D-ADU-HID-24 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Nós Projetados

1552-D-ADU-HID-25 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Ventosas e Descargas de Fundo



1552-D-ADU-HID-26 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Tomada de Água

10 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A quantidade de tubos será medida por metro e as conexões e os acessórios serão medidos por unidade fornecida, conforme indicado na Planilha de Quantitativos e Orçamento.

O pagamento dos tubos e das conexões será efetuado de acordo com o preço unitário aplicável constante no Contrato e na Planilha de Quantitativos e Orçamentos.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS DE CONTROLE HIDRÁULICO DE DIAFRAGMA	ET--1A-07-310-R01
		Folha 1 de 8

1 GENERALIDADES

1.1 Objetivo

Esta Especificação tem por objetivo estabelecer as características técnicas e as condições mínimas para a fabricação, testes, carga, transporte, descarga, supervisão de montagem e treinamento em manutenção, tendo em vista o fornecimento de válvulas de controle hidráulico de diafragma a serem instaladas nas tomadas de água para os lotes do Setor 1A-1, Setor A-5 e no Setor Lotes de 16 ha, integrantes da Etapa 1A do Projeto Baixo de Irecê.

Estas válvulas terão as funções de limitar a vazão fornecida bem como controlar a pressão a jusante para um valor pré-estabelecido, independente das vazões e pressões nas tubulações adutoras.

1.2 Condições Locais

Os equipamentos deverão ser concebidos para um funcionamento nas seguintes condições locais:

- Altitude: 420 m acima do nível do mar;
- Temperatura ambiente: 25 a 31 °C;
- Umidade relativa: 61%
- Natureza do líquido utilizado: água bruta com sólidos e matéria orgânica em suspensão;
- Clima: Tropical.

1.3 Normas

As válvulas de controle hidráulico de diafragma deverão ser projetadas, fabricadas e testadas de acordo com as últimas revisões das normas técnicas aplicáveis das seguintes organizações:

- ISO - International Organization for Standardization
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANSI - American National Standard Institute
- AISI - American Iron and Steel Institute
- ASTM - American Society for Testing and Materials

Quaisquer divergências entre esta Especificação Técnica e as normas citadas ou padrões do Fabricante, deverão ser comunicadas à CODEVASF, para esclarecimentos.



1.4 Documentos

Os documentos a serem fornecidos pelo proponente compreenderão:

a) Com a proposta

- Curvas ou ábacos de aplicação, seleção e perdas de carga;
- Desenhos de corte incluindo lista de peças componentes e materiais de execução;
- Catálogo descrevendo as características operacionais e construtivas;
- Lista de referências (usuários);
- Folha de dados preenchidas.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS DE CONTROLE HIDRÁULICO DE DIAFRAGMA	ET--1A-07-310-R01
		Folha 2 de 8

Obs.: No caso de válvulas com placa de orifício, os ábacos de perda de carga devem ser obtidos de ensaios executados com o elemento (placa de orifício) incorporado.

b) Após a Contratação

A documentação técnica a ser entregue deverá ser apresentada em língua portuguesa composta no mínimo de:

- 03 vias dos desenhos dimensionais;
- 03 vias de desenho de corte com lista de componentes e respectivos materiais de execução;
- 03 vias de manual com instruções de montagem, operação e manutenção preventiva e corretiva;
- 03 vias de relatórios de testes de fábrica;
- 03 vias de catálogos técnicos com curvas de desempenho.

O manual de montagem e o manual de operação e manutenção deverão ser completos e definir perfeitamente as fases de montagem, de operação, bem como os processos e métodos de manutenção e reparo dos equipamentos, tendo em vista sempre a segurança completa do pessoal e o bom desempenho do equipamento.

Deverão conter, onde aplicável e conforme solicitação da Fiscalização, as seguintes informações:



- descrição geral e especificação de operação de todo o equipamento;
- instruções para armazenamento, instalação, montagem, funcionamento, desmontagem, reparos e remontagem;
- características de todos os componentes dos equipamentos;
- instruções para manutenção preventiva, periodicidade e procedimentos;

2 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Fazem parte do escopo de fornecimento válvulas de controle hidráulico de diafragma, com flanges, inclusive com os respectivos acessórios (placa de orifício, pilotos, etc.), nos seguintes diâmetros e quantidades, distribuídos por fase:

- Setor A-1A (parte): 06 Válvulas com diâmetro de 75 mm;
- Lotes de 16ha: 33 Válvulas com diâmetro de 75 mm;
- Setor A-5: 39 Válvulas com diâmetro de 100 mm;
- Plaquetas de identificação em aço inoxidável para as válvulas.
- Parafusos, porcas, arruelas, vedações e acessórios necessários à montagem;
- Embalagem, transporte, serviços de supervisão de montagem, testes de fábrica e funcionais, e treinamento de manutenção;
- Acessórios necessários à regulação da válvula no campo (manômetros, conexões, etc.).



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS DE CONTROLE HIDRÁULICO DE DIAFRAGMA	ET--1A-07-310-R01
		Folha 3 de 8

A distribuição da quantidade dos equipamentos por Fase de Projeto está indicada no quadro a seguir:

DESCRIÇÃO	UNID	QUANTIDADES		
		FASE 1	FASE 2	FASE 3
Válvula limitadora de vazão com flanges FºFº DN 75	pç	6	33	
Válvula limitadora de vazão com flanges FºFº DN 300	pç		1	
Válvula limitadora de vazão com flanges FºFº DN 200	pç		1	
Válvula limitadora de vazão com flanges FºFº DN 100				39

O Proponente deverá fornecer, sem ônus adicional à CODEVASF, quaisquer itens, ainda que não constantes desta Especificação Técnica ou da sua proposta, cuja necessidade venha a se tornar evidente para garantir o bom funcionamento dos hidrômetros, bem como para atender as boas práticas de engenharia, de operação e de segurança.

Estão, ainda, incluídos no escopo do PROPONENTE os seguintes itens e serviços:

- Garantia do equipamento ou do acessório fornecido por um período mínimo de 1 (um) ano de operação ou de 2 (dois) anos após a entrega na obra, o que ocorrer primeiro;
- Declaração de que os equipamentos e acessórios fornecidos operarão perfeitamente nas unidades projetadas onde serão instalados;
- Manual de operação e manutenção;
- Desenhos e documentos técnicos indicados no item 1.4 desta especificação;
- Roteiro de inspeção;
- Testes de fabricação;
- Embalagens para transporte;
- Carga e transporte desde a fábrica até o Projeto Baixo de Irecê, devendo ser adotados métodos e procedimentos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à CODEVASF o adequado recebimento dos materiais, sem deformações, perdas ou avarias. Todas as operações de movimentação de carga devem estar devidamente cobertas por seguro; os equipamentos deverão ser entregues embalados e em perfeitas condições de uso.

Somente serão consideradas as propostas de fornecedores com notória experiência no que se refere ao produto a ser ofertado. As propostas deverão incluir relação de fornecimentos anteriores, catálogos e desenhos, bem como outros dados e informações técnicos que permitam à CODEVASF uma minuciosa apreciação do equipamento proposto.



A critério da CODEVASF, o fornecimento poderá ser dividido em lotes, para efeito de pedidos e entregas escalonadas compatíveis com o cronograma de implantação das redes de irrigação.

3 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Funções básicas: limitar a vazão fornecida e a pressão para cada lote a valores pré-estabelecidos, independente da pressão nas tubulações adutoras.

O funcionamento da válvula é essencialmente hidráulico, não demandando acessórios elétricos ou hidráulicos adicionais.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS DE CONTROLE HIDRÁULICO DE DIAFRAGMA	ET--1A-07-310-R01
		Folha 4 de 8

3.1 Válvulas com DN 50mm (Setor A1-A)

- Pressão de Projeto: 10 kgf/cm²
- Vazão contínua de Projeto: 20 m³/h
- Pressão de montante: 5,5 kgf/cm²
- Perda de Carga Máxima Admissível na Vazão Contínua de Projeto (válvula 100% aberta): 1,0 mca
- Função Básica: limitadora de vazão e de pressão

3.2 Válvulas com DN 80mm (Setor Lotes 16ha)



- Pressão de Projeto: 10 kgf/cm²
- Vazão contínua de Projeto: 65 m³/h
- Pressão de montante: 4,0 kgf/cm²
- Perda de Carga Máxima Admissível na Vazão Contínua de Projeto (válvula 100% aberta): 3,0 mca
- Função Básica: limitadora de vazão e de pressão

3.3 Válvulas com DN 100mm (Setor A5)

- Pressão de Projeto: 10 kgf/cm²;
- Vazão contínua de Projeto: 110 m³/h
- Pressão de montante: 6,0 kgf/cm²
- Perda de Carga Máxima Admissível na Vazão Contínua de Projeto (válvula 100% aberta): 3,0 mca
- Função Básica: limitadora de vazão e de pressão.

4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Tipo:.....	Globo;
Diâmetro Nominal:.....	DN 50mm para lotes do Setor A1-A; DN 80mm para lotes do Setor Lotes 16ha e DN 100mm para lotes do Setor A5
Corpo:.....	Ferro Fundido;
Diafragma:.....	Neoprene;
Anteparo do Diafragma:	Ferro Fundido;
Mola:.....	Aço inoxidável;
Pintura:	Poliéster ou resina epoxídica; espessura >100 micra;
Filtro do Circuito Hidráulico:	Com elemento em aço inoxidável e malha padrão Mesh;
Dispositivo Limitador de Vazão:	do tipo haste-palhetas ou placa de orifício para atuação do piloto;
Pilotos, tubos e Conexões:.....	Metálicos ou plásticos

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS DE CONTROLE HIDRÁULICO DE DIAFRAGMA	ET--1A-07-310-R01
		Folha 5 de 8

5 INSPEÇÃO E TESTES NA FÁBRICA

A CODEVASF se reserva o direito de vistoriar as instalações do Fabricante e acompanhar a fabricação e testes finais de aprovação das válvulas. A Contratada deverá informar com 15 dias de antecedência a data da inspeção e dos testes, em endereço previamente estabelecido.

5.1 Generalidades

A inspeção poderá ser realizada pela CODEVASF ou por firma por ela credenciada, devendo todos os testes serem presenciados pelo inspetor o que, todavia, não diminui a total responsabilidade do Fabricante.

O Fornecedor deverá notificar a CODEVASF, com 20 dias de antecedência, a data da inspeção e dos testes, em endereço previamente estabelecido.

A Contratada será responsável pela execução de todos os testes utilizando pessoal especializado, equipamento, instrumentos apropriados e energia de sua responsabilidade.

A realização dos testes é parte integrante do escopo de fornecimento dos equipamentos, não cabendo à CODEVASF realizar nenhum pagamento adicional para esta finalidade.

Os testes compreenderão:

- Inspeção visual;
- Inspeção dimensional;
- Teste hidrostático (nas condições de campo);
- Teste de desempenho (performance – nas condições de campo);
- Curva de erro em função da vazão;
- Curva de perda de carga.

Caso haja comprovação de algum desvio em relação ao especificado, ou caso seja detectada qualquer falha ou defeito de fabricação, caberá ao FORNECEDOR, sem ônus para a CODEVASF, os reparos, correções ou substituições necessárias.

5.2 Inspeção Visual

Durante a inspeção visual serão avaliados os acabamentos relacionados à usinagem, furações, material, presença de imperfeições, etc.

Caso comprovada a existência de defeitos de qualquer tipo, caberá ao Fornecedor a execução do devido reparo, o qual deverá ter seu método de execução aprovado pela Fiscalização. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, os equipamentos poderão ser rejeitados.



Todos os equipamentos que sofrerem reparos serão reexaminados pela Fiscalização e caso não forem aprovados deverão ser substituídos.

5.3 Inspeção Dimensional

Na inspeção dimensional serão avaliados os diâmetros da válvula, furação, parafusos e outros elementos construtivos das partes integrantes do equipamento.

As dimensões dos flanges e as furações deverão obedecer às diretrizes das Normas Técnicas indicadas para cada caso.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS DE CONTROLE HIDRÁULICO DE DIAFRAGMA	ET--1A-07-310-R01
		Folha 6 de 8

5.4 Teste Hidrostático

Os testes hidrostáticos para válvulas de controle hidráulico de diafragma deverão ser feitos em bancadas de testes na fábrica para ensaios de estanqueidade e resistência mecânica do corpo do equipamento quando submetido a pressões de trabalho equivalentes àsquelas de projeto (até 10 kg/cm²).

Deverá ser realizado um teste de performance para verificar o atendimento das funções do equipamento após realizados os testes de estanqueidade e resistência mecânica. Neste teste é verificado o desempenho do equipamento quando submetido a diferentes demandas de vazão e de pressão. Será avaliado o desempenho do equipamento para reduzir e manter os níveis de pressão e de pressão a jusante do equipamento.

O equipamento deverá ser testado também para determinação das perdas de carga provocadas pelo equipamento sob diferentes vazões.

5.5 Pintura

Depois de realizadas as inspeções e a aprovação dos testes finais na fábrica, os equipamentos poderão ser pintados e, após a inspeção de pintura, preparados para embarque.

A pintura deverá ser do tipo poliéster ou resina epoxídica com aplicação eletrostática resultando numa espessura mínima de 100 micra.

6 SUPERVISÃO DE MONTAGEM E TESTES DE CAMPO

Na ocasião da instalação dos equipamentos, serão prestados pelo Fornecedor serviços de supervisão de montagem.

O supervisor deverá se fazer presente no projeto Baixio do Irecê num prazo não superior a 5 (cinco) dias úteis a partir de convocação formal emitida pela CODEVASF.

Imediatamente após a montagem serão efetuados testes funcionais a serem testemunhados pelo supervisor e pela Fiscalização da CODEVASF.

Qualquer falha ou defeito detectado deverá ser corrigido através de reparo ou substituição, cuja execução será de inteira responsabilidade do Fornecedor sem ônus para a CODEVASF.



A CODEVASF deverá emitir relatórios de aprovação dos testes funcionais de todos os equipamentos instalados, sem os quais não será possível a emissão do Termo de Encerramento Físico do Contrato.

7 GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Deverá ser fornecida, pela Contratada, a listagem das peças sobressalentes para cada diâmetro específico, necessárias para um período de operação de 2 (dois) anos, com preços unitários cotados à parte. A relação das peças sobressalentes deverá ser detalhada na Proposta pelo Proponente de acordo com sua experiência.

O Fornecedor deverá garantir os equipamentos fornecidos contra defeitos provenientes de projeto e fabricação de modo a cumprir integralmente as condições operacionais especificadas.

Quaisquer defeitos oriundos do projeto, fabricação ou materiais, que venham a surgir dentro de um prazo de 2 (dois) anos após o início de operação, serão reparados pelo Fornecedor sem ônus para a CODEVASF inclusive no que se refere às despesas de transporte e seguros. Esta garantia abrange também os eventuais componentes fornecidos por terceiros.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS DE CONTROLE HIDRÁULICO DE DIAFRAGMA	ET--1A-07-310-R01
		Folha 7 de 8

O Fornecedor se compromete a fornecer, quando solicitado, assistência técnica para manutenção dos equipamentos através de pessoal qualificado, num prazo máximo de 10 (dez) dias após a solicitação.

O Fornecedor deverá garantir o fornecimento de peças de reposição durante um período não inferior a 10 (dez) anos.

8 TREINAMENTO

O Fornecedor se obriga a promover treinamento ao pessoal de manutenção da CODEVASF, sem ônus para a mesma por constarem estes serviços do escopo de fornecimento. Nesta ocasião deverão ser transmitidas instruções e informações necessárias à operação e manutenção dos equipamentos objeto da presente Especificação.

9 EMBALAGEM E TRANSPORTE

Os equipamentos deverão ser protegidos convenientemente, de maneira a não sofrer danos quando do transporte, devendo ser entregues no prazo e local previamente determinado pela CODEVASF.

Cada embalagem deverá ser identificada com o número do equipamento, número e item da requisição de compra e outros dados eventualmente exigidos na autorização de fornecimento. A embalagem deve ser adequada à proteção dos equipamentos tendo em vista que estes podem ficar estocados em pátios a céu aberto até sua montagem.

A Contratada deverá prover meios e dispositivos de manuseio que facilitem o descarregamento do equipamento no canteiro de obras, deslocamento do mesmo até o local de armazenagem.

10 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O fornecimento das válvulas de controle hidráulico será medido por unidade fornecida, instalada e testada. O pagamento pelo fornecimento destes equipamentos será efetuado de acordo com o preço unitário aplicável constante na planilha de Quantitativos e Orçamentos e no Contrato.

O pagamento pela montagem e teste das válvulas de controle hidráulico será feito pelo preço unitário aplicável constante da Planilha de Orçamentação o qual deverá incluir todos os custos envolvidos para a realização destes serviços.

11 DESENHOS DE REFERÊNCIA



c) Equipamentos para o Setor A1-A (Fase 1)

1552-D-GER-HID-01 Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Planta Geral

1552-D-ADU-HID-01 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-02 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 Detalhamento dos Nós

1552-D-ADU-HID-03 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 Tomadas D'água, Medição e Caixa de Manobras

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS E VENTOSAS PARA AS REDES ADUTORAS	ET-1A-07-400-R02
		Folha 1 de 10

1 GENERALIDADES

1.1 Objetivo

Esta Especificação estabelece os requisitos técnicos que deverão ser observados nas fases de projeto, fabricação, inspeção e ensaios, montagem e comissionamento para fornecimento de válvulas e ventosas para a operação das Redes de Adutoras (pressurizadas ou gravitárias) da Etapa 1A do Projeto Baixo de Irecê.

1.2 Condições Locais

Os equipamentos deverão ser concebidos para um funcionamento nas seguintes condições locais:

- Altitude:420 m acima do nível do mar;
- Temperatura ambiente:25 a 40 C;
- Clima:tropical;
- Umidade relativa:35 a 61%
- Natureza do líquido utilizado:Água bruta, com sólidos e matéria orgânica em suspensão.



1.3 Normas

Os equipamentos deverão ser projetados, fabricados e testados de acordo com as últimas revisões das normas aplicáveis das seguintes organizações:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANSI - American National Standard Institute
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association
- NEC - National Electrical Code
- IEC - International Electrotechnical Commission
- DIN - Deutsches Institut für Normung
- ASME - American Society of Mechanical Engineers
- API - American Petroleum Institute
- AISI - American Iron and Steel Institute
- ASTM - American Society for Testing of Materials
- AWWA - American Water Works Association
- ISO - International Organization for Standardization
- SAE - Society of Automotive Engineers
- HIS - Hydraulic Institute Standards

Quaisquer divergências entre esta Especificação e as normas citadas, padrões da Empreiteira/Fornecedora (CONTRATADA) ou de fabricantes, deverão ser comunicadas à CONTRATANTE (CODEVASF), para esclarecimentos.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS E VENTOSAS PARA AS REDES ADUTORAS	ET-1A-07-400-R02
		Folha 2 de 10

1.4 Proposta

A proposta da CONTRATADA, a ser remetida conforme indicado no Edital de Licitação e deverá ser elaborada a partir da presente Especificação e dos documentos de referência.

1.5 Documentos

Os documentos a fornecer compreenderão:

- Com a proposta:
 - folha de dados;
 - desenhos dos equipamentos fazendo constar, destacadamente, as dimensões principais, os pesos e a natureza dos materiais;
 - texto descritivo dos equipamentos;
 - a lista de peças de reposição, acompanhada dos respectivos preços;
 - as referências de fabricação para equipamentos similares.
- Trinta (30) dias após a emissão da ordem de serviço, fornecer três vias, em papel e uma via reproduzível em meio magnético (CD ou DVD) para aprovação:
 - desenhos dimensionais, para aprovação;
 - descrição geral e especificação de operação de todo o equipamento.
- Vinte (20) dias antes da remessa dos equipamentos, em 6 (seis) exemplares:
 - os certificados dos testes de fábrica;
 - os documentos precisando as instruções de montagem, de utilização e de manutenção;
 - o catálogo das peças sobressalentes bem como os desenhos e as especificações detalhadas das peças de reposição.

2 CARACTERÍSTICAS DE FABRICAÇÃO E DE INSTALAÇÃO

Os materiais e equipamentos a seguir relacionados deverão ser fabricados e instalados com as características mínimas exigidas pelas especificações técnicas em sequência descritas.



- Válvulas Borboleta;
- Válvulas de gaveta;
- Ventosas.

2.1 Válvula Borboleta

As válvulas borboleta serão do tipo com flanges (conforme indicado nos desenhos de Projeto) e terão corpo curto em ferro fundido, sede em neoprene, disco de ferro fundido, classe PN-10, para serem acionadas com mecanismo de redução, com atuador mecânico, conforme indicado no Projeto.

O revestimento (pintura) deverá ser em epóxi de alta espessura, bicomponente, curado com poliamida e sem pigmentos anticorrosivos tóxicos, com espessuras mínima de camada com conforme indicado a seguir.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS E VENTOSAS PARA AS REDES ADUTORAS	ET-1A-07-400-R02
		Folha 3 de 10

a) Superfície Externa

- Preparação da Superfície: as superfícies serão jateadas, atendendo à Norma SSPC-SP10 padrão Sa 2½ .
- Acabamento Final:
 - Revestimento de fundo: será constituído por 2 (duas) demãos de primer epoxi zarcão, numa espessura final de 50 micras.
 - Revestimento de acabamento: será constituído por 2 (duas) demãos de esmalte epoxi Poliamida numa espessura final de 50 micras. A cor do esmalte de acabamento deverá ser MUNSELL 2, 5 G 3/4.

b) Superfície interna

- Preparação da Superfície: As superfícies serão jateadas, atendendo à Norma SSPC-SP10 padrão Sa 2½ .
- Acabamento Final:
 - Revestimento de fundo: será constituído por 2 (duas) demãos de primer epoxi zinco, numa espessura final de 75 micras.
 - Revestimento de acabamento: será constituído por 2 (duas) demãos de alcatrão numa espessura final de 250 micras.

Padrão construtivo e face a face segundo a norma americana AWWA C 504 classe 150B, série corpo curto.



As válvulas borboleta deverão ser fornecidas com gabarito de furação dos flanges de acordo com a norma ABNT NBR 7675 PN10/PN16 (ISO 2531 PN10/PN16).

Todas as válvulas borboleta deverão ser fornecidas com plaqueta de identificação em aço inoxidável, fixada em local visível contendo, no mínimo, as seguintes informações: marca, ano de fabricação, diâmetro e classe de pressão.

A quantidade de válvulas tipo borboleta a serem fornecidas por Fase de Projeto está indicada no quadro a seguir:

Descrição	Unid	Quantidades		
		Fase 1	Fase 2	Fase 3
Válvula borboleta wafer com cabeçote F°F° DN 200	pç		1	
Válvula borboleta wafer com cabeçote F°F° DN 300	pç		1	
Registro de gaveta com bolsas e cunha borracha com cabeçote F°F° DN 150	pç		14	
Registro de gaveta com bolsas e cunha borracha com cabeçote F°F° DN 200	pç	1		
Registro de gaveta com bolsas e cunha borracha com cabeçote, F°F° DN 300	pç		5	
Registro de gaveta com bolsas e cunha borracha com cabeçote, F°F° DN 400	pç		5	
Registro de gaveta com bolsas e cunha borracha com cabeçote F°F° DN 500	pç		1	
Registro oval com bolsas e cunha metálica com cabeçote, F°F°, DN 600	pç		2	



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS E VENTOSAS PARA AS REDES ADUTORAS	ET-1A-07-400-R02
		Folha 4 de 10

2.2 Ventosas

a) Ventosas para as adutoras pressurizadas

As ventosas para a rede de adutoras pressurizadas serão do tipo tríplice função, com flanges PN-10, gabaritos de furação dos flanges de acordo com as Normas NBR-7675 e ISO-2531. A tampa e o corpo deverão ser em ferro dúctil NBR 6916 classe 42012, o flutuador maior em alumínio e o flutuador menor em borracha EPDM.

Deverá ser revestida interna e externamente com epóxi pó, atóxico, para utilização em contato com água para consumo humano, aplicado eletrostaticamente resultando em camada de espessura mínima de 150 micra.

A pintura das ventosas deverá atender no mínimo as seguintes especificações:

- jateamento com areia padrão Sa 2½;
- primer epoxi zarcão com 50 micras de espessura;
- acabamento final em poliomida na cor verde com 100 micras de espessura.

As ventosas para as adutoras devem ser fornecidas com plaqueta de identificação em aço inoxidável, fixada em local visível contendo, no mínimo, as seguintes informações: marca, ano de fabricação, diâmetro e classe de pressão.

Indica-se a seguir uma lista de materiais para as partes principais das ventosas, que serve como referência do padrão de qualidade exigido. Portanto, a CONTRATADA poderá modificar este material desde que justifique a sua mudança.

- corpo, tampa e suportes: ferro fundido;
- flutuador: alumínio;
- anéis de vedação: borracha.

b) Ventosas para as tomadas de água

As ventosas para as tomadas de água para os lotes em redes pressurizadas (Setor Lotes 16ha e Setor A-5) serão do tipo simples, com rosca BSP e construídas com o mesmo tipo de materiais das ventosas de tríplice função e terão diâmetros serão de 1".



As características da pintura deverão ser idênticas à das ventosas flangeadas (para adutoras).

Este tipo de equipamento poderá, a critério do CONTRATANTE, ser construídas com corpo de plástico e rosca BSP desde que atendam as vazões de projeto e classe de pressão PN 10.

Todas as ventosas para as tomadas de água também deverão ser fornecidas com plaquetas de identificação em aço inoxidável.

A distribuição da quantidade de ventosas por Fase de Projeto está indicada no quadro a seguir:

Descrição	Unid	Quantidades		
		Fase 1	Fase 2	Fase 3
Ventosa simples com rosca fêmea F°F° DN 1"	pç	6	14	1
Ventosa simples com rosca macho F°F° DN 1"	pç		60	
Ventosa de tríplice função com flanges F°F° DN 50	pç	1	7	
Ventosa de tríplice função de F°F°, PN 10 com flange DN 100	pç	1	29	
Ventosa de tríplice função de F°F°, PN 10 com flange DN 200	pç			1

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS E VENTOSAS PARA AS REDES ADUTORAS	ET-1A-07-400-R02
		Folha 5 de 10

2.3 Válvula de Gaveta

As válvulas de gaveta poderão ser de três tipos: para conexão com flanges, para conexão com bolsas e para conexão com roscas.

As válvulas de gaveta para conexão flangeada terão corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil, anéis de vedação em bronze fundido com haste não ascendente em aço inoxidável, junta corpo/tampa em borracha natural, gaxeta em amianto grafitado, classe PN10. Deverão ter revestimento em epóxi pó com aplicação eletrostática e espessura mínima 250µm.

As válvulas de gaveta com bolsas deverão ter corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil, anéis de vedação em bronze fundido com haste não ascendente em aço inoxidável, junta corpo/tampa em borracha natural, gaxeta em amianto grafitado, classe PN10.

Todas as válvulas de gaveta com conexão flangeada ou com bolsas deverão ser fornecidas com plaqueta de identificação em aço inoxidável, fixada em local visível contendo, no mínimo, as seguintes informações: marca, ano de fabricação, diâmetro e classe de pressão.

O diâmetro interno das bolsas deverá ser compatível com tubos de F°F°, PVC e PRFV. Deverão ter revestimento em epóxi pó com aplicação eletrostática e espessura mínima 250µm.

a) Superfície Externa

- Preparação da Superfície: as superfícies serão limpas com jateamento padrão Sa 2 .
- Acabamento Final
 - Revestimento de fundo: será constituído por 2 (duas) demãos de primer epoxi zarcão, numa espessura final de 50 micras.
 - Revestimento de acabamento: será constituído por 2 (duas) demãos de esmalte epoxi Poliamida numa espessura final de 50 micras. A cor do esmalte de acabamento deverá ser MUNSELL 2, 5 G 3/4.

b) Superfície interna



- Preparação da Superfície: as superfícies não usinadas serão jateadas, padrão Sa 2.
- Acabamento Final
 - Revestimento de fundo: será constituído por 2 (duas) demãos de primer epoxi zinco, numa espessura final de 75 micras.
 - Revestimento de acabamento: será constituído por 2 (duas) demãos de alcatrão numa espessura final de 250 micras.

O acionamento destas válvulas poderá ser com volante ou com chave "T", dependendo de sua localização (conforme indicado nos desenhos).

As válvulas tipo gaveta com roscas deverão ter corpo em bronze, com roscas conforme ABNT-NBR-6414, haste não ascendente e volante.

A quantidade de válvulas tipo gaveta a serem fornecidas por Fase de Projeto está indicada no quadro a seguir.

Descrição	Unid	Quantidades		
		Fase 1	Fase 2	Fase 3
Válvula tipo gaveta com rosca fêmea F°F° DN 1"	pç	6	74	1
Válvula tipo gaveta com rosca fêmea F°F° DN 2"	pç	6	7	0
Válvula tipo gaveta chato com flanges e cabeçote F°F° DN 80	pç	6		1
Válvula tipo gaveta chato com flanges e cabeçote F°F° DN 50	pç	1	22	1

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS E VENTOSAS PARA AS REDES ADUTORAS	ET-1A-07-400-R02
		Folha 6 de 10

Válvula tipo gaveta chato com flanges e cabeçote F°F° DN 100	pç	37	1
Válvula tipo gaveta chato com flanges e cabeçote F°F° DN 150	pç	60	
Válvula tipo gaveta chato com flanges e cabeçote F°F° DN 200	pç		1

3 INSPEÇÃO E TESTES

A CODEVASF se reserva o direito de vistoriar as instalações do Fabricante e acompanhar a fabricação e testes finais de aprovação das válvulas e ventosas. A Contratada deverá informar a data de inspeção e de realização dos testes com 15 dias de antecedência, em endereço previamente estabelecido.

Por ocasião da inspeção na fábrica serão realizados os seguintes testes: inspeção visual, inspeção dimensional, teste hidrostático, teste de estanqueidade, teste de espessura e aderência da pintura e outros, conforme relacionado adiante.

A **CONTRATADA** deverá apresentar na sua proposta um roteiro de inspeção e teste constando no mínimo dos itens relacionados a seguir.

- Válvula Borboleta

- Características físico-químicas da fundição do corpo e do disco da válvula;
- Certificado de matéria-prima do eixo;
- Certificado das vedações de borracha;
- Visual;
- Dimensional;
- Teste hidrostático;
- Teste de estanqueidade;
- Teste de espessura e aderência da pintura.

- Válvula de Gaveta



- Visual;
- Dimensional;
- Teste hidrostático;
- Teste de estanqueidade;
- Teste de espessura e aderência da pintura.

- Ventosas

- Visual;
- Dimensional;
- Teste hidrostático;
- Teste de espessura e aderência da pintura.

Os resultados obtidos nos testes serão enviados à **CODEVASF**, sob forma de relatório, para que seja procedido o cotejo entre os valores encontrados, e, os previamente especificados pela **CONTRATADA**. Persistindo a inadequação entre o equipamento manufaturado e o anteriormente especificado, o equipamento deverá ser substituído por outro de iguais características, mas que atenda ao preconizado nesta Especificação, não cabendo, entretanto, à **CONTRATADA**, sob nenhum pretexto, nenhuma remuneração suplementar.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS E VENTOSAS PARA AS REDES ADUTORAS	ET-1A-07-400-R02
		Folha 7 de 10

3.1 Inspeções

3.1.1 Inspeção Visual

Na inspeção visual serão avaliados os acabamentos relacionados à usinagem, furações, material, presença de imperfeições de qualquer tipo, etc.

Caso comprovada a existência de defeitos de qualquer tipo, caberá ao Fornecedor a execução do devido reparo, o qual deverá ter seu método de execução aprovado pela Fiscalização. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, os equipamentos estarão sujeitos à rejeição.

Todas as partes que sofrerem reparos serão reexaminadas pela Fiscalização e caso não forem aprovadas deverão ser substituídas.

3.1.2 Inspeção Dimensional

Na inspeção dimensional serão avaliados os diâmetros do equipamento, furação, parafusos e outros elementos construtivos das partes integrantes do equipamento. As dimensões dos flanges e as furações deverão obedecer às diretrizes das Normas Técnicas indicadas para cada caso.

3.2 Testes de Fábrica

Os testes de desempenho, de estanqueidade e hidrostáticos para válvulas e ventosas deverão ser feitos em bancadas de testes na fábrica para ensaios de estanqueidade e resistência mecânica do corpo do equipamento quando submetido a pressões.

A Contratada será responsável pela execução de todos os testes utilizando pessoal especializado, equipamento, instrumentos apropriados e energia de sua responsabilidade.

3.2.1 Válvulas tipo gaveta e tipo borboleta

Os testes de pressões deverão ser realizados de acordo com a norma NBR 12430 para registros com cunha metálica ou conforme a NBR 14968 para registros com cunha de borracha.

Ambos os tipos de registro serão da Classe PN 10 kg/cm² e, portanto, a pressão máxima de serviço será de 1,0 MPa. A pressão de teste deverá ser de 1,5 MPa para o corpo dos registros e para a sede de vedação.

3.2.2 Ventosas



Os testes de pressões para ventosas deverão atender à norma NBR 7675 PN 10 para os flanges à norma NBR 6916 classe 42012 para corpo, tampa e suporte em ferro fundido dúctil.

3.2.3 Descrição dos Testes

Os ensaios e testes para válvulas borboleta e registro de gaveta deverão ser, no mínimo, os descritos a seguir.

- Testes de Desempenho na Fábrica (Teste Funcional): cada válvula deve ser testada completa 3 (três) vezes da posição completamente fechada para a posição



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS E VENTOSAS PARA AS REDES ADUTORAS	ET-1A-07-400-R02
		Folha 8 de 10

completamente aberta e vice-versa, para mostrar que o conjunto funciona satisfatoriamente.

- b) Testes de Estanqueidade: todas as válvulas devem ser testadas na fábrica para que se faça a verificação da existência ou não de vazamento na posição fechada. Este teste deve ser feito com os flanges do corpo num plano horizontal. Com o disco na posição fechada, deve ser introduzida água a uma pressão de 1,5 vezes a pressão do projeto, conforme norma AWWA-C.207. Para as válvulas de gaveta seguir o mesmo procedimento com uma pressão equivalente a do projeto.

A duração do teste será de pelo menos 5 minutos. Este teste será aplicado em ambos os lados da válvula.

- c) Teste Hidrostático: com o disco deslocado aplica-se uma pressão equivalente a 2 vezes a pressão de projeto, na parte interna do corpo da válvula por um período de 10 minutos. Para as válvulas de gaveta seguir o mesmo procedimento com uma pressão equivalente a 1,5 vezes a pressão do projeto.

Durante o teste não deve haver vazamento através das vedações do eixo e nem qualquer deformação na estrutura da válvula.

Os ensaios e testes para ventosas deverão abranger no mínimo o Teste Hidrostático como segue: aplica-se uma pressão equivalente a 2 (duas) vezes a pressão de projeto, na parte interna do corpo da válvula e ventosa por um período de 10 minutos. Na ocasião deverá verificar se houve ou não vazamentos.

Após realizadas as inspeções e a aprovação dos testes finais na fábrica, os equipamentos poderão ser pintados e, após a inspeção de pintura, preparados para embarque.

Outros testes como performance do equipamento e comportamento sob deferentes cargas hidráulicas e/ou vazões não são necessários para os equipamentos contemplados por esta Especificação Técnica.

4 GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A CONTRATADA deverá garantir os equipamentos fornecidos contra defeitos provenientes de projeto e fabricação, de modo a cumprir integralmente as condições operacionais especificadas.

Quaisquer defeitos oriundos do projeto, fabricação ou materiais que venham a surgir dentro de um prazo de 2 (dois) anos após o início de operação, serão reparados pela CONTRATADA sem ônus para a Contratante.

A CONTRATADA se compromete, quando solicitada, a fornecer assistência técnica para a manutenção dos equipamentos através de pessoal qualificado, num prazo máximo de 10 (dez) dias após a solicitação.



A CONTRATADA deverá garantir o fornecimento de peças de reposição por um período não inferior a 10 anos.

5 EMBALAGEM E TRANSPORTE

O meio de transporte e a embalagem dos equipamentos devem ocorrer em padrões de qualidade que assegurem a integridade e qualidade dos mesmos.

A embalagem deve ser adequada à proteção dos equipamentos, tendo em vista que estes podem ficar estocados em pátios a céu aberto até a montagem.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS E VENTOSAS PARA AS REDES ADUTORAS	ET-1A-07-400-R02
		Folha 9 de 10

6 LISTA DE QUANTIDADES

O escopo de fornecimento está indicado na Planilha de Quantitativos.

7 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O fornecimento das válvulas e ventosas das tubulações pressurizadas será medido por unidade fornecida, instalada e testada. O pagamento pelo fornecimento destes equipamentos será efetuado de acordo com o preço unitário aplicável constante na planilha de Quantitativos e Orçamentos e no Contrato.

O pagamento pela montagem e teste das válvulas e ventosas das tubulações pressurizadas será feito pelo preço unitário aplicável constante da Planilha de Orçamento o qual deverá incluir todos os custos envolvidos para a realização destes serviços.

8 DESENHOS DE REFERÊNCIA



a) Equipamentos para o Setor A1-A (Fase 1)

- 1552-D-GER-HID-01 Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Planta Geral
- 1552-D-ADU-HID-01 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 - Planta e Perfil
- 1552-D-ADU-HID-02 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 Detalhamento dos Nós
- 1552-D-ADU-HID-03 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 Tomadas D'água, Medição e Caixa de Manobras
- 1552-D-ADU-HID-04 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 - Ventosas e Descargas de Fundo

b) Equipamentos para o Setor Lotes 16ha (Fase 2)

- 1552-D-ADU-HID-05-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-05 e FP-06 - Planta e Perfil
- 1552-D-ADU-HID-06-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-06.01 e FP-08 - Planta e Perfil
- 1552-D-ADU-HID-07-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-10 e FS-10-02 - Planta e Perfil
- 1552-D-ADU-HID-08-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-10-04 e FP-12 - Planta e Perfil
- 1552-D-ADU-HID-09-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-12 e FS-12-01 - Planta e Perfil
- 1552-D-ADU-HID-28-00 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-14 - Planta e Perfil
- 1552-D-ADU-HID-10 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-05, FP-06, FS-06-01 e FP-08 - Detalhes dos Nós
- 1552-D-ADU-HID-11 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-10, FS-10-02 e FS-10-04 - Detalhes dos Nós





	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS E VENTOSAS PARA AS REDES ADUTORAS	ET-1A-07-400-R02
		Folha 10 de 10

- 1552-D-ADU-HID-12 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-12, FP-12-02 E FP-14 - Detalhes dos Nós
- 1552-D-ADU-HID-13 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-05, FP-06 e FP-08 - Caixas de Manobras
- 1552-D-ADU-HID-14 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-10, FP-12 e FP-14 - Caixas de Manobras
- 1552-D-ADU-HID-15 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Ventosas e Descargas de Fundo
- 1552-D-ADU-HID-16 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Tomada d'Água Tipo 1
- 1552-D-ADU-HID-17 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Tomada d'Água Tipo 2
- 1552-D-ADU-HID-18 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Tomadas d'Água para Carneiro 2 e 3.

c) Equipamentos para o Setor A5 (Fase 3)

- 1552-D-GER-HID-03 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Planta Geral
- 1552-D-ADU-HID-19 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-01
- 1552-D-ADU-HID-20 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FS-01.01
- 1552-D-ADU-HID-21 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FS-01.02
- 1552-D-ADU-HID-22 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-01.03 e FT-01.01.01
- 1552-D-ADU-HID-23 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Nós Existentes
- 1552-D-ADU-HID-24 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Nós Projetados
- 1552-D-ADU-HID-25 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Ventosas e Descargas de Fundo
- 1552-D-ADU-HID-26 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Tomada de Água.





	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	VÁLVULAS E VENTOSAS PARA AS REDES ADUTORAS	ET-1A-07-400-R01
		Folha 10 de 10

- 1552-D-ADU-HID-12 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-12, FP-12-02 E FP-14 - Detalhes dos Nós
- 1552-D-ADU-HID-13 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-05, FP-06 e FP-08 - Caixas de Manobras
- 1552-D-ADU-HID-14 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-10, FP-12 e FP-14 - Caixas de Manobras
- 1552-D-ADU-HID-15 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Ventosas e Descargas de Fundo
- 1552-D-ADU-HID-16 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Tomada d'Água Tipo 1
- 1552-D-ADU-HID-17 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Tomada d'Água Tipo 2
- 1552-D-ADU-HID-18 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Tomadas d'Água para Carneiro 2 e 3.

c) Equipamentos para o Setor A5 (Fase 3)

- 1552-D-GER-HID-03 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Planta Geral
- 1552-D-ADU-HID-19 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-01
- 1552-D-ADU-HID-20 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FS-01.01
- 1552-D-ADU-HID-21 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FS-01.02
- 1552-D-ADU-HID-22 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-01.03 e FT-01.01.01
- 1552-D-ADU-HID-23 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Nós Existentes
- 1552-D-ADU-HID-24 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Nós Projetados
- 1552-D-ADU-HID-25 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Ventosas e Descargas de Fundo
- 1552-D-ADU-HID-26 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras - Tomada de Água.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	MONTAGEM DE VÁLVULAS, VENTOSAS E ACESSÓRIOS	ET--1A-07-401-R01
		Folha 1 de 4

1 OBJETIVO

A presente Especificação se refere aos serviços de montagem hidromecânica de válvulas, ventosas e acessórios a serem utilizados nas redes adutoras.

Esta Especificação deverá ser complementada pelas instruções de campo (CODEVASF), as instruções de montagem dos Fabricantes.

2 DESCRIÇÃO DO MÉTODO EXECUTIVO

A elaboração dos processos e métodos para a pré-montagem, montagem e instalação das conexões, peças especiais, válvulas e acessórios devem ser apresentadas à CODEVASF para prévia aprovação.

Antes do início dos serviços, a Contratada deverá certificar-se que os equipamentos e materiais mecânicos necessários foram recebidos e encontram-se em perfeito estado de conservação. Caso seja observado qualquer dano ou falta de alguma das partes integrantes dos equipamentos, tal fato deverá ser imediatamente comunicado à CODEVASF, a fim de que sejam tomadas as providências necessárias.

Antes da montagem dos equipamentos, deverão ser inspecionadas as obras civis do local onde serão instalados os equipamentos. As obras deverão estar prontas para a execução dos serviços de montagem, assim como as respectivas redes de adutoras.

Deverá ser feita uma verificação das referências de cota e nivelamento, devendo haver perfeita familiarização do pessoal da Contratada com estas referências, de modo a ser possível determinar rapidamente a posição do equipamento na área de montagem.



A Contratada deverá providenciar o emprego de equipamentos adequados para o manuseio, carga e descarga dos materiais e equipamentos a serem montados, devendo haver, previamente, a comunicação e aprovação da CODEVASF.

O manuseio dos equipamentos deverá ser feito conforme as instruções do Fabricante, a fim de evitar quaisquer danos aos equipamentos por esforços em locais ou posições não recomendadas nas marcações das embalagens.

A fixação provisória das peças será necessária quando houver risco de deslocamento acidental, até a instalação definitiva. Como regra geral, deverão ser removidas, após o acoplamento e fixação definitiva, todas as peças e os dispositivos de fixação provisória, salvo menção expressa em contrário pela CODEVASF.

Ocorrendo a não adaptação das peças entre si, falta de alinhamento ou nivelamento, deverá ser executada, cuidadosamente, o ajuste das mesmas. Não se permitirá o ajuste por acréscimo de elementos metálicos, ou por desbastes em superfícies usinadas. O ajuste deverá reproduzir as características originais das peças conforme desenhos de projeto e especificações dos fabricantes.

A montagem das válvulas será precedida da verificação do posicionamento correto dos flanges, de tal maneira que o plano da face do flange fixo deverá, forçosamente, ser perpendicular à origem da tubulação e o plano vertical que contiver o eixo do tubo deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos superiores. Esta condição poderá ser verificada com nível de bolha de ar adequado, aplicado aos dois furos superiores.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	MONTAGEM DE VÁLVULAS, VENTOSAS E ACESSÓRIOS	ET--1A-07-401-R01
		Folha 2 de 4

As válvulas deverão ser montadas totalmente abertas em linhas com junta soldada e totalmente fechadas nas demais. As válvulas montadas abertas somente poderão ser acionadas após a limpeza da tubulação.

Antes de iniciar a montagem, as válvulas devem ter sua sede lavada com jato d'água ou ar comprimido, sendo posteriormente secas e engraxadas. Estando o conjunto da válvula completamente montado, limpo e lubrificado, tendo sido todo o seu mecanismo verificado, a válvula deverá ser operada em todos os cursos e feitos os ajustes necessários, devendo apresentar um funcionamento suave, de acordo com as características próprias do equipamento. Não deverão ser efetuadas modificações ou ajustes de peças fixas e móveis, sem prévia autorização da CODEVASF.

Durante a montagem, as válvulas deverão ser protegidas adequadamente para que não sejam danificadas, nem que qualquer sujeira se deposite em sua sede, ou no seu interior, principalmente quando forem instaladas em locais de passagem de pedestres e veículos em circulação na obra.

O alinhamento das válvulas com as tubulações deverá ser feito de montante para jusante por meio de flanges. Deverão ser evitados esforços excessivos sobre os flanges. Após o alinhamento, será montado o mecanismo de acionamento com todos os seus acessórios.

As ventosas deverão ser verificadas quanto ao funcionamento das bóias que deverão estar livres para funcionamento conforme especificações e recomendações do Fabricante.

Após o término de todos os serviços de montagem dos equipamentos, faz-se necessária uma verificação detalhada dos serviços executados.

2.1 Testes

Compete à Contratada providenciar todos os recursos e coordenar as atividades necessárias à execução dos testes das válvulas e ventosas, em conjunto com as tubulações, destinados a determinar possíveis falhas de material, mão de obra e/ou método de montagem.

Caso seja solicitado pela CODEVASF, serão realizados testes hidrostáticos, aplicando-se a pressão de, no mínimo 50 % superior à de serviço, durante o tempo necessário para a identificação de vazamentos.

A CODEVASF e a Contratada acertarão, de comum acordo para cada caso, a forma de realização dos testes, sendo estes normalmente realizados concomitantemente com os testes dos equipamentos a que estão ligados.



Os instrumentos, bombas e demais materiais necessários à realização dos testes deverão ser fornecidos pela Contratada.

2.2 Serviços Complementares

Os equipamentos cuja pintura tenha sido danificada em função da montagem deverão ter a mesma retocada após a conclusão dos testes, utilizando-se material da mesma qualidade da pintura original. Todas as despesas necessárias à execução destes serviços serão de responsabilidade da Contratada.

Na conclusão dos serviços, a Contratada deverá providenciar a limpeza geral do local da montagem, recolhendo todos os materiais não utilizados.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	MONTAGEM DE VÁLVULAS, VENTOSAS E ACESSÓRIOS	ET--1A-07-401-R01
		Folha 3 de 4

3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Para efeito de medição, os serviços de montagem de válvulas, ventosas e acessórios serão medidos por unidade instalada.

O pagamento destes serviços será efetuado de acordo com os preços unitários propostos pela Contratada em seu orçamento, levando-se em consideração a medição descrita anteriormente.

No preço destes serviços estão incluídos todos os custos relativos a testes, transporte, instalação, materiais, mão de obra e despesas indiretas, necessários para a total execução dos mesmos.

Todo e qualquer serviço executado em desacordo com a presente Especificação, e que em função disto ou a critério da CODEVASF tiver que ser refeito, não será pago à Contratada.

4 DESENHOS DE REFERÊNCIA

a) Equipamentos para o Setor A1-A (Fase 1)

1552-D-GER-HID-01 Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Planta Geral

1552-D-ADU-HID-01 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01 - Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-02 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01
Detalhamento dos Nós

1552-D-ADU-HID-03 - Fase 1 (Setor A-1A) - Sistema de Distribuição - Adutora FT-01.01.01
Tomadas D'água, Medição e Caixa de Manobras

b) Equipamentos para o Setor Lotes 16ha (Fase 2)

1552-D-ADU-HID-05-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-05 e FP-06 -
Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-06-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-06.01 e FP-08
- Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-07-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-10 e FS-10-02
- Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-08-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-10-04 e FP-12
- Planta e Perfil

1552-D-ADU-HID-09-01 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-12 e FS-12-01
- Planta e Perfil



1552-D-ADU-HID-28-00 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-14 - Planta e
Perfil

1552-D-ADU-HID-10 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-05, FP-06, FS-06-
01 e FP-08 - Detalhes dos Nós

1552-D-ADU-HID-11 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-10, FS-10-02 e
FS-10-04 - Detalhes dos Nós

1552-D-ADU-HID-12 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição - Adutoras FP-12, FP-12-02 E
FP-14 - Detalhes dos Nós



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	MONTAGEM DE VÁLVULAS, VENTOSAS E ACESSÓRIOS	ET--1A-07-401-R01
		Folha 4 de 4

1552-D-ADU-HID-16 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Tomada d'Água Tipo 1

1552-D-ADU-HID-17 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Tomada d'Água Tipo 2

1552-D-ADU-HID-18 - Fase 2 (Lotes 16ha) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Tomadas d'Água para Carneiro 2 e 3.

c) Equipamentos para o Setor A5 (Fase 3)

1552-D-GER-HID-03 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Planta Geral

1552-D-ADU-HID-19 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FP-01

1552-D-ADU-HID-20 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FS-01.01

1552-D-ADU-HID-21 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutora FS-01.02



1552-D-ADU-HID-22 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição - Adutoras FS-01.03 e FT-01.01.01

1552-D-ADU-HID-23 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Nós Existentes

1552-D-ADU-HID-24 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Nós Projetados

1552-D-ADU-HID-26 - Fase 3 (Setor A-5) - Sistema de Distribuição – Adutoras - Tomada de Água.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	FABRICAÇÃO E FORNECIMENTO DE TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE AÇO CARBONO	ET-1A-07-500-02
		Folha 1 de 8

1 OBJETIVO

A presente especificação tem por objetivo estabelecer os requisitos mínimos necessários para fabricação e fornecimento dos tubos e peças especiais em aço carbono para a Estação de Bombeamento EBA A-5 e para flanges cegos nas tomadas de água dos lotes da Fase 2 (71 peças) e Fase 3 (uma peça) da Etapa 1A do Projeto Baixo de Irecê.

2 DISPOSIÇÕES GERAIS

A aceitação dessa Especificação por parte da CONTRATADA não a isenta da responsabilidade de fornecer os materiais adequadamente projetados e capazes de atender às condições de serviço estipuladas.

A **CONTRATADA** deverá atender ao previsto nesta Especificação, podendo ser adotadas quaisquer das normas explicitamente mencionadas como padrão para fabricação. Entretanto, e somente no caso de concordância prévia por parte da **CODEVASF**, poder-se-á adotar normas de associações diferentes daquelas aqui mencionadas.

O projeto dos tubos e peças especiais deverá especificar os materiais utilizados na manufatura de cada peça componente, devendo atender às normas técnicas aplicáveis.

Todos os materiais fornecidos deverão ser apropriados para instalação e operação em clima quente e úmido, considerando as características de resistência, maleabilidade, durabilidade, resistência a corrosão e a melhor prática técnica aplicável.



O fornecimento deverá ser feito de acordo com o estipulado no edital de concorrência apresentado pela CODEVASF. Caso ocorram divergências entre o exigido no edital e o mencionado nestas especificações, prevalecerá o estipulado no edital.

As condições do local de instalação dos tubos, peças especiais e demais acessórios são as seguintes:

- Tipo de serviço:.....contínuo
- Altitude acima do nível do mar:.....420 m
- Temperatura Ambiente Máxima:.....41°C
- Temperatura Ambiente Mínima:.....15°C
- Umidade Relativa Média: 60%
- Velocidade Média do Vento a 10m de altura:4,3 m/s
- Instalação:..... aérea
- Fluido:água doce bruta
- Clima: semiárido
- Pressão de Serviço:55 mca
- Pressão de Projeto:75 mca

Quando mais de uma unidade for solicitada sob um mesmo item da encomenda, ou em diversos itens com a mesma finalidade, deverão possuir o mesmo projeto e serem essencialmente iguais.

Todos os preços constantes da Proposta deverão ser referidos para os materiais postos na obra. Não obstante, deverão ser cotados à parte, os custos de transporte e seguro até a obra, conforme tabela constante do edital. Além disto, os preços cotados deverão incluir, sem qualquer ônus para a **CODEVASF**, todos os custos e responsabilidades decorrentes de direitos e licenças de fabricação, patentes ou marcas registradas, necessárias à realização da encomenda.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	FABRICAÇÃO E FORNECIMENTO DE TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE AÇO CARBONO	ET-1A-07-500-02
		Folha 2 de 8

A desobediência aos prazos contratuais na entrega dos tubos e peças especiais encomendadas, sem haver justificativa comprovada, dará a **CODEVASF** pleno direito para o cancelamento da mesma, sem direito a nenhuma indenização.

Deverão ser indicadas na Proposta quais as Normas utilizadas pelo fabricante dos tubos e peças especiais, além de outras informações necessárias, e não incluídas na presente Especificação.

3 EXTENSÃO DO FORNECIMENTO

Os seguintes itens estão incluídos no escopo do fornecimento coberto por esta Especificação:

- Fornecedor de tubos e peças especiais em aço carbono, conforme especificado;
- Ensaios de fábrica;
- Embalagem, transporte, operações de carga e descarga e seguro das tubulações e peças especiais;
- Supervisão de montagem dos tubos e peças bem como ensaios de campo: não deverão fazer parte do preço global do fornecimento. Deverá ser informado à parte o valor desse serviço o qual será contratado na época propícia.

A Planilha a seguir apresenta os tubos e peças especiais de aço a serem fornecidos com base nesta especificação.

Projeto Baixo de Irecê, EBA A-5 e Tomadas de Água para Lotes - Tubos e Peças Especiais de Aço Carbono - Escopo de Fornecimento

Item	Descrição	Local de Aplicação	Unid.	Quant.	Diâmetro (mm)	Comprimento (mm)
1.	Tubo de aço carbono ponta e flange	EBA -5	pç.	1	200	300
2.	Redução de aço carbono c/ flanges	EBA -5	m	1	400x250	450
3	Flange cego de aço carbono DN 150	Tomadas lotes	pç	72	150	-

4 LINGUAGEM E SISTEMA DE UNIDADES



A proposta e toda documentação relativa à mesma, tais como correspondência, cotação, desenhos, manuais de instrução, ou quaisquer outras informações comerciais ou técnicas, deverão ser apresentadas em português, mesmo em se tratando de fornecedor estrangeiro.

Deverão ser empregadas, sempre que possível, as unidades de medida do Sistema Internacional de Unidades (SI).

5 NORMAS TÉCNICAS

Os tubos e peças especiais e respectivos testes deverão atender às Normas da ABNT e, onde estas forem insuficientes, à última revisão das Normas aplicáveis das seguintes associações especializadas:

- AWWA - American Water Works Association;
- ASTM - American Society for Testing of Materials;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- AISC - American Institute of Steel Construction;
- AWS - American Welding Society;
- ANSI - American National Standard Institute;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	FABRICAÇÃO E FORNECIMENTO DE TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE AÇO CARBONO	ET-1A-07-500-02
		Folha 3 de 8

- DIN - Deutscher Industrie Normem;
- ISO - International Standardization Organization;
- SSPC - Steel Structures Painting Council;

NORMAS NORTE-AMERICANAS AWWA – American Water Works Association

- . C 200/80 – Steel water pipe 6 inch and larger
- . C 207/55 – Steel pipe flanges
- . C 208/59 – Dimensions steel water pipe fittings

ASTM – American Society for Testing and Materials

- . A 36/81 – Structural steel
- . A 283/81 – Low and intermediate tensile strength carbon steel plates, shapes and bars

O PROPONENTE deverá indicar claramente em sua proposta as Normas que serão empregadas para projetar, fabricar e testar os tubos, peças especiais e demais acessórios.

Em caso de dúvida ou omissão das presentes especificações, o **PROponente**, deverá atender as exigências ou recomendações feitas pela **CODEVASF**, baseadas nas normas e códigos citados, sem quaisquer ônus para a **CODEVASF**.

6 INSPEÇÃO

A **CODEVASF** terá pleno direito de inspecionar o material objeto do fornecimento. Porém, e de preferência, a inspeção deverá ser feita regularmente, e, obrigatoriamente, deverá ser procedida à inspeção final de fabricação, antes do carregamento dos tubos e peças especiais para transporte, para a qual a **CONTRATADA** deverá proporcionar todas as facilidades possíveis, permitindo o livre acesso da **CODEVASF** e/ou seu preposto aos materiais e peças produzidos.



Caso se comprove a existência de defeitos de qualquer ordem, caberá à **CONTRATADA**, sob suas expensas, o reparo devido, que deverá ter seu método de execução aprovado pela **CODEVASF**. Entretanto, se os defeitos forem irreparáveis devido à fabricação imprópria, ou forem excessivos, os materiais estarão sujeitos a rejeição. Da mesma forma, estarão sujeitos a rejeição, os tubos e peças especiais que forem produzidos em desacordo com estas especificações, ou aqueles considerados defeituosos, mesmo após a aceitação. Nestes casos não caberá ônus a **CODEVASF**, inclusive os ligados ao transporte de retorno para a fábrica dos materiais defeituosos. Será procedida a inspeção no próprio local de fabricação para se verificar se estão sendo seguidas as especificações. À vista do resultado desta inspeção, a **CODEVASF** aceitará ou rejeitará as peças fabricadas.

A **CONTRATADA** será responsabilizada por danos aos tubos e peças especiais decorrentes de embalagem insuficiente, inadequada ou descuidada, até a entrega completa na obra, incluindo aí a descarga e armazenamento.

A **CODEVASF**, a seu critério, poderá rejeitar os produtos que se apresentarem fora do aqui especificado e/ou normalizado.

7 TRANSPORTE

Os tubos e peças especiais aqui especificados deverão ser protegidos durante o transporte e as operações de carga e descarga, ficando a **CONTRATADA** responsável pelos danos ocorridos devido ao não atendimento dos procedimentos padrões para este tipo de transporte.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	FABRICAÇÃO E FORNECIMENTO DE TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE AÇO CARBONO	ET-1A-07-500-02
		Folha 4 de 8

O transporte ficará por conta e risco da **CONTRATADA**, cabendo à mesma também as operações de descarga e manuseio do material no destino (armazenamento), e a responsabilidade pelos danos que possam ocorrer nessas operações.

A fim de observar as instruções para transporte e movimentação de modo a evitar quaisquer danos aos seus revestimentos, toda e qualquer movimentação deverá ser realizada utilizando-se correias de borracha apropriadas e nunca cabos nus, barras metálicas, pranchas, correntes ou outros materiais que possam danificar o revestimento.

Qualquer ferramenta ou equipamento de metal que se use no manejo dos tubos, deverá ser devidamente acolchoado, a fim de não causar danos ao revestimento.

Todo e qualquer despacho de material deverá ser obrigatoriamente acompanhado da "Liberação de Embarque" que poderá ser dada pela **CODEVASF** e/ou seu preposto.

A **CONTRATADA** deverá indicar separadamente na sua proposta os custos de transporte e seguro até a obra.

8 MANUAIS

O manual de manutenção deverá ser completo e definir perfeitamente todos os processos e métodos de manutenção e reparo dos tubos e peças especiais, tendo em vista sempre o bom desempenho das mesmas.

9 IDENTIFICAÇÃO

Todos os tubo e peças especiais deverão ser identificados através de pintura no corpo da peça, em lugar visível e contendo no mínimo as seguintes instruções:

- CODEVASF - Projeto Baixio de Irecê – EBA A-5;
- Nome do fabricante;
- Diâmetro nominal;
- Peso;
- Ano de fabricação.



No caso dos flanges cegos deverá ser indicado no topo da peça o nome do fabricante e o diâmetro nominal.

10 DISPOSIÇÕES ESPECÍFICAS

10.1 GERAL

As especificações dos tubos e peças especiais deverão seguir as descrições dispostas nos itens subsequentes, de modo que se obtenha um perfeito funcionamento do conjunto. Para isto, a manufatura dos materiais deverá ser de alta qualidade, e, ser executado segundo prática atualizada, devendo a mão-de-obra ser hábil e bem treinada. Os materiais utilizados devem seguir rigorosamente as especificações da última revisão dos padrões das associações citadas anteriormente.

Os componentes deverão ser executados rigorosamente conforme as especificações padrões, assim como as tolerâncias, ajustes, e acabamentos, que serão executados com precisão, conforme projeto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	FABRICAÇÃO E FORNECIMENTO DE TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE AÇO CARBONO	ET-1A-07-500-02
		Folha 5 de 8

10.2 DISPOSIÇÕES TÉCNICAS DOS TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS

As Especificações apresentadas a seguir, deverão ser observadas na fabricação dos tubos e peças especiais de aço carbono.

10.2.1 Tipo de Tubulações

Os tubos e peças especiais de aço a que se referem essas Especificações serão fabricados a partir de chapas com solda elétrica longitudinal ou helicoidal conforme as Normas Brasileiras ou C200 da AWWA. A prensagem e a calandragem dos tubos deverão ser feitas conforme a NBR 9797/1993 e conforme a respectiva norma AWWA.

As chapas de aço obedecerão às especificações ditadas pela ABNT e complementadas pela designação A-36 e A-283 Gr. D da ASTM.

10.2.2 Fabricação

Os desenhos de fabricação com descrição dos respectivos métodos de fabricação dos tubos e peças especiais serão enviados pela **CONTRATADA** e submetidos à aprovação da **CODEVASF** pelo menos 30 dias antes do início da fabricação.

Os diâmetros especificados serão os internos, com as seguintes tolerâncias:

- -o desvio máximo aceitável no diâmetro será de 3,18mm (1/8”), em qualquer ponto de um plano perpendicular ao eixo do tubo;
- -as seções de tubo acabado deverão ser perfeitamente retas e as paredes serão paralelas ao eixo do tubo.

Conexões

Entende-se por conexões todas as peças necessárias à montagem das tubulações em aço e equipamentos da estação de bombeamento.

Deverão ser executadas em aço carbono, seguindo todas as especificações anteriormente mencionadas, bem como norma ABNT NBR-7675 no que se refere tanto a flanges quanto a porcas e parafusos.

Flanges e Flanges Cegos

Serão executados em chapa de aço carbono.

A superfície de vedação deverá ser usinada e dotada de estrias para retenção de junta. A espessura após usinagem não deverá ser inferior à prevista pela AWWA C-208, classe B.

A furação e o diâmetro dos flanges das peças e dos flanges cegos serão conforme padrão PN-10 da ABNT.



Os flanges deverão ser fixados nas extremidades dos tubos com duas soldagens circunferências, uma na face externa e outra na face interna.

Parafusos

Fazem parte do fornecimento das tubulações e peças especiais todos os parafusos, tirantes, porcas e arruelas necessários à montagem de todas as peças de tubulações entre si, com válvulas, etc.

Os parafusos serão conforme ASTM A-307, galvanizados.

A quantidade fornecida deverá ser a líquida necessária, mais um excesso de 10%, de cada tipo e tamanho.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	FABRICAÇÃO E FORNECIMENTO DE TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE AÇO CARBONO	ET-1A-07-500-02
		Folha 6 de 8

Juntas de Vedação

Fazem parte do fornecimento todas as juntas necessárias ao acoplamento de todos os flanges da tubulação, incluindo os das válvulas.

As juntas serão do tipo arruela, com espessura de 3 mm. Serão feitas de borrachas sintéticas BUNA-N, com dureza 60 “shore” A.

A quantidade a fornecer será igual ao número de juntas flangeadas.

10.2.3 Soldagem

Os tubos deverão ser soldados com máquinas automáticas de solda. A soldagem manual só será permitida, na execução do ponteamto de chapas, durante o processo contínuo de fabricação de tubos e no reparo de defeitos. Para isto, os soldadores deverão ser qualificados conforme a Seção IX, parte A, do código ASME (Caldeiras e Vasos de Pressão) ou AWWA. Caberá à **CODEVASF**, o direito de a qualquer momento, durante a fabricação, exigir que qualquer operador de solda, seja submetido a testes de acordo com a referida norma. Caso se demonstre a não qualificação do soldador, este deverá ser afastado do processo de fabricação.

As chapas deverão ser fixadas na posição correta. As bordas a serem soldadas deverão ser preparadas corretamente. Cada camada de metal depositado no processo de soldagem por fusão será completamente limpa, antes que outro cordão seja aplicado sobre sua superfície. O cordão de acabamento deverá ser central em relação à junta que depois de acabada, não deverá possuir depressões, bordas rebaixadas, rebarbas ou irregularidades. As superfícies internas dos tubos, também deverão ser isentas de rebarbas e outras irregularidades resultantes da soldagem.

As soldas que a **CODEVASF** considerar deficientes em dimensões, porém não em qualidade, deverão ser acrescidas com solda adicional, após limpeza completa da solda e das chapas adjacentes.

As soldas que forem consideradas deficientes em qualidade pela **CODEVASF**, ou que estejam em desacordo com esta Especificação, serão removidas por meio de corte com esmeril ou fusão e reconstruídas. De qualquer modo os reparos a serem feitos deverão atender às prescrições das normas AWS, ASME ou AWWA.



10.2.4 Revestimento

Os tubos e peças especiais de aço terão revestimento interno e externo executado na fábrica. Serão revestidos externamente conforme norma AWWA C-213 com tinta epóxi, bicomponente. Internamente, serão revestidas de acordo com a AWWA C-210 com tinta epóxi poliamida. A espessura mínima do revestimento deverá ser de 305 micras.

11 ENSAIOS E TESTES

Todos os ensaios e testes serão realizados na fábrica, na presença de um representante legal da **CODEVASF**, que deverá ser notificado com 10 (dez) dias de antecedência para que se faça representar.

A **CONTRATADA** deverá fornecer todos os equipamentos, dispositivos e instrumentos a serem empregados nos ensaios e testes, executados na fábrica, em condições satisfatórias. Além disto, correrão por sua inteira conta, as despesas necessárias tanto com a execução dos ensaios e testes como com as possíveis correções que forem constatadas devido a imperfeições nos equipamentos de medição.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	FABRICAÇÃO E FORNECIMENTO DE TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE AÇO CARBONO	ET-1A-07-500-02
		Folha 7 de 8

Os resultados obtidos nos testes e ensaios serão fornecidos à **CODEVASF** sob forma de relatório, para que seja procedido o confronto entre os valores encontrados e os previamente especificados pela **CONTRATADA**. Caso os ensaios e testes se mostrem insatisfatórios, eles deverão ser repetidos sem ônus para **CODEVASF**.

As peças a serem fornecidas serão submetidas aos seguintes testes e inspeções:

- inspeção de soldagem: qualificação de soldadores; líquido penetrante no passe da raiz; e inspeção visual.
- dimensional: tolerância conforme AWWA 2-200.
- espessura e aderência do revestimento: de acordo com o método ASTM.

Todo o processo de proteção e revestimento interno e externo será inspecionado na presença da **CODEVASF** ou de seu representante. Entretanto, essa inspeção não isenta a **CONTRATADA** da responsabilidade de empregar material e mão-de-obra que obedeçam a presente Especificação.

Persistindo a inadequação em tubos ou peças especiais manufaturados, estes deverão ser substituídos por outros de iguais características, mas que atendam ao preconizado nestas especificações, não cabendo, entretanto, sob nenhum pretexto, qualquer ônus para **CODEVASF**.

12 GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A **CONTRATADA** deverá garantir que os tubos e peças especiais a serem fornecidos estarão livres de quaisquer defeitos provenientes de projeto, de fabricação ou de material, e que será apropriadamente dimensionado e construído com materiais adequados, de modo a cumprir integralmente as condições de serviços especificadas.



Quaisquer defeitos provenientes de projeto, fabricação ou de material que venham a surgir dentro de um prazo de 24 (vinte e quatro) meses após a entrega dos materiais ou 12 (doze) meses após a entrada em operação, prevalecendo o que ocorrer primeiro, serão reparados pela **CONTRATADA**, sem ônus algum para a **CODEVASF**, inclusive no que se refere às despesas de transportes e seguros.

No que concerne à assistência técnica, a **CONTRATADA** deverá comprometer-se a dar, no prazo máximo de 10 (dez) dias após a convocação oficial da **CODEVASF**.

13 DADOS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para efeito de detalhamento de projeto e/ou conhecimento da **CODEVASF**, a **CONTRATADA** deverá, quando do período de fabricação, enviar os seguintes dados e documentos abaixo relacionados:

- Até 30 dias após contrato:
5 (cinco) vias dos desenhos de projeto das tubulações, para aprovação.
- Até 60 dias após contrato:
3 (três) vias dos certificados de materiais.
3 (três) vias dos certificados dos testes requeridos por esta especificação..
- Até 90 dias após contrato:
5 (cinco) vias dos desenhos definitivos de projeto das tubulações sendo (uma) via cópia xerox vegetal, ou poliéster, ou sépia bem definida.
5 (cinco) vias de desenhos em corte, das tubulações com indicação das peças componentes, sendo 1 (uma) via cópia Xerox vegetal, ou poliéster, ou sépia de boa definição.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	FABRICAÇÃO E FORNECIMENTO DE TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE AÇO CARBONO	ET-1A-07-500-02
		Folha 8 de 8

5 (cinco) vias de manuais de operação e manutenção.

- Até 15 dias após testes:

5 (cinco) vias dos relatórios de testes de cada tubulação ou acessório.

14 LOCAL DE ENTREGA DOS MATERIAIS E PRAZO DE FORNECIMENTO

Os materiais serão entregues no local das obras, no Município de Xique-Xique (BA), ao representante da **CODEVASF**, em local a ser indicado pelo mesmo.

O máximo prazo para o fornecimento do material deverá ser aquele apresentado no Edital de Licitação.

15 RELAÇÃO DE DESENHOS DE REFERÊNCIA

A seguir, apresenta-se a relação dos desenhos de referência desta especificação:

Código Desenho	Título Desenho		
EBA-MEC-01	Fase 3 (Setor A-5) - EBA A-5	Revisão do Projeto Hidromecânico	Planta Geral e Perfil
EBA-MEC-02	Fase 3 (Setor A-5) - EBA A-5	Revisão do Projeto Hidromecânico	Planta Baixa e Corte AA
EBA-MEC-03	Fase 3 (Setor A-5) - EBA A-5	Revisão do Projeto Hidromecânico	TAU
ADU-HID-23	Fase 2	Sistema de Distribuição	Tomada de Água
ADU-HID-26	Fase 3	Sistema de Distribuição	Tomada de Água