

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

# PROJETO MÉDIO ACARAÚ

VOLUME VI ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONSULTORES  
INDEPENDENTES

FORTALEZA- CE  
1990



Lote 00940 - Prep (X) Scan (X) Index ( )

Projeto Nº 0094/06

Volume 1

Qtd A4 111 Qtd A3

Qtd A2 Qtd A1

Qtd A0 Outros

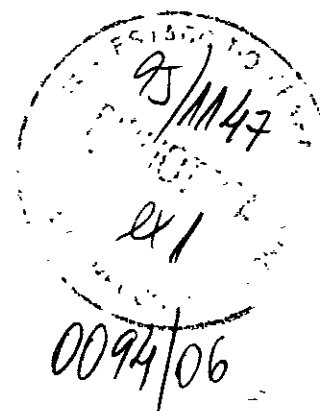
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS  
PROJETO MÉDIO ACARAÚ  
IFICAÇÕES TÉCNICAS

0094/06

ex.1

VOLUME VI

Consultores Independentes



ARBESENIACXD

001013



O conjunto de informações apresentado nestes estudos, constitui o desenvolvimento do Projeto Executivo de Irrigação e Drenagem Médio Acaraú, mais especificamente das áreas correspondentes as comunidades URUBANO e JUNCO MANSO, respectivamente pertencentes aos municípios de Santana do Acaraú e Morrinhos, ambas situadas às margens do rio Acaraú

Estes estudos foram desenvolvidos pela Consultores Independentes Projetos e Representações Ltda - CI, de acordo com o contrato firmado com a Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará - SRH, no âmbito do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural - PAPP/Projeto Nordeste

O Projeto prevê a exploração de uma superfície agrícola útil de 199,5 ha, parcelada regularmente em lotes de 3,5 ha, explorados com 1,0 ha de banana, irrigado por tubos janelados e 2,5 ha de rizicultura, irrigados por inundação

000004



Compõem o Projeto Medio Acaraú, os seguintes volumes

- VOLUME I - Relatório Geral
- VOLUME II - Hidroclimatologia
- VOLUME III - Pedologia
- VOLUME IV - Planejamento Agrícola e Análise Financeira
- VOLUME V - Quantitativos e Custos
- VOLUME VI - Especificações Técnicas
- VOLUME VII - Memórias de Cálculos
- VOLUME VIII - Plantas

O presente volume constitui-se das Especificações Técnicas e é dividido em seis títulos

O primeiro título contém as especificações técnicas das obras civis de irrigação

Os critérios e condições de fornecimento bem como os parâmetros e padrões de qualidade dos materiais a serem empregados nas adutoras do projeto são retratadas no segundo título



No terceiro são apresentados os critérios e condições de fornecimento e definidos os parâmetros e padrões de qualidade dos materiais e equipamentos dos barriletes das estações de bombeamento do projeto

O quarto título define os conjuntos eletrobombas e os equipamentos complementares destinados as estações de bombeamento

No quinto estão elaboradas as especificações técnicas do sistema elétrico

E, finalmente, no sexto título, são detalhadas as especificações técnicas complementares, compreendendo a delimitação da área irrigável e a sistematização



**INDICE**

000007



TÍTULOS	NÚMEROS
<b>OBRAS_CIVIS</b>	1
<b>INTRODUÇÃO - OBJETIVO</b>	1.1.0
<b>DISPOSIÇÕES GERAIS</b>	1.2.0
<b>SERVICOS PRELIMINARES</b>	1.3.0
<b>MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO</b>	1.3.1
<b>ACAMPAMENTO E CANTEIRO DA OBRA</b>	1.3.2
<b>LOCAÇÃO DA OBRA</b>	1.4.0
<b>CAMINHOS DE SERVIÇO</b>	1.5.0
<b>DESMATAAMENTO</b>	
<b>DESMATAAMENTO DAS ÁREAS IRRIGÁVEIS</b>	1.6.1.1
<b>DESMAT E LIMPEZA DE ÁREAS DE CONST. E EMPRÉSTIMO</b>	1.6.2.1
<b>ESCAVAÇÕES</b>	
<b>PRIEIRA E SEGUNDA CATEGORIA</b>	1.7.1
<b>ESCAVAÇÕES PARA FUNDAÇÃO</b>	1.7.2.1
<b>ESCAVAÇÕES DE VALAS PARA TUBULAÇÃO</b>	1.7.3.1
<b>ESCAVAÇÕES E EMPRÉSTIMOS</b>	1.7.4.1
<b>ATERROS E REATERROS</b>	1.8.0.1
<b>MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE</b>	1.9.0

000008





TÍTULOS	NÚMEROS
<b>CONCRETOS</b>	
<b>MATERIAIS</b>	1 10 1
<b>FORMAS E ESCORAMENTOS - EQUIPAMENTOS</b>	1.10 2
<b>EXECUÇÃO</b>	1 10 3 1
<b>CONTROLE DE QUALIDADE</b>	1 10 4
<b>MEDICÃO E PAGAMENTO</b>	1.10 5
<b>ALVENARIA DE TIJOLOS</b>	1 11 0
<b>ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO E CONEXÕES</b>	1 12.0
<b>EXECUÇÃO DE JUNTAS</b>	1 12 1
<b>MONTAGEM DE PEÇAS ESPECIAIS</b>	1 12 2 1
<b>TESTE HIDROSTÁTICO DE LINHA</b>	1 12 3 1
<b>CERCAS E CANCELAS</b>	1 13 0
<b>MATERIAIS DAS ADUIÇÕES</b>	2
<b>GENERALIDADES</b>	2 1 0 1
<b>IDENTIFICAÇÃO E TRANSPORTE</b>	2 1 1
<b>RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO</b>	2 2 0
<b>MATERIAIS</b>	
<b>TUBOS DE PVC</b>	2 3 1 1
<b>TUBOS DE FERRO FUNDIDO - 1 MPA</b>	2.3.2
<b>TESTE DE INSPEÇÃO</b>	2 4 0 1
<b>ASSISTÊNCIA TÉCNICA</b>	2 5 0



TÍTULOS	NÚMEROS
<b>TUBOS E CONEXÕES DOS BARRILETES DAS EB'S</b>	<b>3</b>
<b>GENERALIDADES</b>	<b>3.1.0.1</b>
<b>IDENTIFICAÇÃO E TRANSPORTE/RECEB E ARMAZENAMENTO</b>	<b>3.2 0 1</b>
<b>PEÇAS ESPECIAIS - VÁLVULAS</b>	
<b>GENERALIDADES</b>	<b>3 3 1.1</b>
<b>VÁLVULAS DE RETENÇÃO/VÁLVULAS DE GAVETA</b>	<b>3.3 2</b>
<b>VENTOSAS/VÁLVULAS DE ALÍVIO</b>	<b>3 3.3</b>
<b>CONJUNTOS ELEIBOMBAS</b>	<b>4</b>
<b>BOMBAS</b>	
<b>GENERALIDADES</b>	<b>4 1 1 1</b>
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS BOMBAS</b>	<b>4.1 2</b>
<b>TESTES DE FÁBRICA</b>	<b>4.1 3</b>
<b>PEÇAS SOBRESSALENTES</b>	<b>4 1.4</b>
<b>MONTAGEM, SUPERVISÃO E OPERAÇÃO INICIAL</b>	<b>4.1 5</b>
<b>DISPOSIÇÕES GERAIS</b>	<b>4 2 1</b>
<b>MOTORES</b>	
<b>GENERALIDADES - MATERIAIS - CARACT. GERAIS</b>	<b>4 3 2</b>
<b>TRANSPORTE E GARANTIA</b>	<b>4 3 3</b>



TÍTULOS	NÚMEROS
<b>EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES</b>	
VÁLVULA DE PÉ COM CRIVO . . . . .	4 4 1
MANGUEIRAS DE SUCCÃO E DE LIGAÇÃO COM A REDE . . . . .	4 4.2
IDENTIFICAÇÃO E TRANSPORTE/RECEB. E ARMAZENAMENTO	4.4 3
TESTES . . . . .	4.4 4
<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SISTEMA ELÉTRICO</b> . . . . .	5
INTRODUÇÃO/NORMAS TÉCNICAS . . . . .	5 1 0 1
<b>SISTEMA ELÉTRICO</b>	
COMPONENTES/DISPOSIÇÕES GERAIS . . . . .	5 2 1
TRANSPORTE . . . . .	5 2.2
<b>EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS</b>	
SUBESTAÇÕES TRANSFORMADORAS . . . . .	5.3 1 1
QUADROS ELÉTRICOS . . . . .	5.3.2.1
<b>ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES</b> . . . . .	6
DELIMITAÇÃO DA ÁREA IRRIGÁVEL NO PROJETO . . . . .	6 1.0
<b>SISTEMATIZAÇÃO</b> . . . . .	6 2 0.1



OBRAS\_CIVIS\_-\_1

000012

OBRAS CIVIS
INTRODUÇÃO - OBJETIVO

1.1.0



## INTRODUÇÃO

Este documento apresenta as Especificações Técnicas referentes às obras de construção civil e fornecimento de equipamentos do Projeto Médio Acaraú nos municípios do Continente Acaraúense situados no Estado do Ceará.

O fornecimento do equipamento e a execução destas obras deverá ser processado de acordo com o projeto e as especificações abaixo descritas. Ficará a critério da Fiscalização qualquer modificação destas especificações e a definição dos casos não previstos.

### - OBJETIVO

As presentes Especificações tem por objetivo estabelecer as normas gerais que deverão ser obedecidas na execução das obras civis e estabelecer as principais características a que devem obedecer os materiais a serem empregados.

Mesmo no caso de não serem especificamente citados, na execução dos serviços e no emprego de materiais, deverá ser obedecido tudo aquilo que estiver regulado pelas Normas, Especificações, Métodos e Terminologias da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

OBRAS CIVIS
DISPOSIÇÕES GERAIS

1.2.0



#### - DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados pela Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH) serão executados, rigorosamente, de acordo com este documento, projetos e demais elementos nele referidos.

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

Todos os materiais que se utilizem nas obras deverão cumprir as condições estabelecidas neste documento e deverão ser ensaiados e/ou examinados antes de sua aceitação.

A aceitação em qualquer momento, de um material, não será obstáculo para que seja rejeitado no futuro, caso se encontrem defeitos de qualidade ou uniformidade. A tomada de amostras para os ensaios deverá ser feita pela Fiscalização ou seus representantes autorizados de acordo com as normas destas especificações e as do ensaio que se vai realizar.

Os materiais recebidos serão armazenados de tal modo que se assegure a conservação de suas características para emprego na obra e que se facilite sua inspeção.

Todo material que não cumpra as especificações ou que tenha sido rejeitado será retirado da obra.

A não ser que se especifique em contrário, em todos os casos a determinação de porcentagem referir-se-á a pesos.

Durante a construção, a SRH 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 SRH para qualquer tipo de trabalho. Nenhuma alteração poderá anular ou invalidar o contrato, que prevalecerá em quaisquer circunstâncias.

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 SRH, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes.

OBRAS CIVIS
SERVIÇOS PRELIMINARES

1.3.0



- SERVIÇOS PRELIMINARES

A presente Especificação 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 a instalação da Empreiteira e a construção do acampamento e canteiro de obras de acordo com os Documentos Contratuais, inclusive a mobilização dos equipamentos.

OBRAS CIVIS
SERVIÇOS PRELIMINARES
MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

1.3.1



**- MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

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

No final da obra, a Empreiteira deverá remover todas as instalações do acampamento e canteiro de obras, equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas

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

Os custos correspondentes a este item incluem, mas não se limitam necessariamente, os seguintes:

despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obras e sua posterior retirada.

despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem



OBRAS CIVIS
SERVIÇOS PRELIMINARES
ACAMPAMENTO E CANTEIRO DA OBRA

1.3.2



- ACAMPAMENTO E CANTEIRO DE OBRAS

O acampamento e o canteiro de obras deverão ser construídos pela Empreiteira no local destinado para este fim. O projeto, construção e administração durante todo o período de execução da obra são de responsabilidade da Empreiteira.

Todas as instalações de acampamento e canteiro de obras executadas pela Empreiteira permanecerão, após concluída a obra, como sua propriedade, salvo disposições em contrário.

Os serviços, materiais e equipamentos necessários à execução das obras, toda e qualquer outra despesa relativa às instalações do equipamento e do canteiro da Empreiteira, inclusive projeto, construção, demolição e limpeza de áreas após a conclusão dos serviços, serão remunerados pelo preço global do acampamento e canteiro de obra, da Planilha de Orçamento de Obras. O pagamento será feito de acordo com o cronograma financeiro proposto.

Estão incluídos neste preço global para acampamento e canteiros de obras, entre outros, os custos relativos à instalação e montagem de todos os equipamentos de construção necessários à execução da obra.

OBRAS CIVIS
LOCAÇÃO DA OBRA

1.4.0



- LOCAÇÃO DA OBRA

PLACAS DA OBRA

Devem ser colocados nos locais indicados pela Fiscalização as placas de identificação da obra, conforme modelo da CONTRANTE com os dizeres definidos pela Fiscalização e "lay-out" final aprovado.

As placas da EMPREITEIRA e/ou de suas subcontratadas serão colocadas após autorização por escrito da Fiscalização e nos locais indicados por esta.

A SRH 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 execução dos trabalhos de relocação das obras, a partir de marcos e pontos de referência estabelecidos pela SRH.

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

A SRH 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 SRH, 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 SRH, dentro do prazo indicado pela mesma.

Nenhum pagamento se fará em separado para os serviços, materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à locação das obras, além dos que constam em planilha, mesmo que sejam requeridos pelo projeto. Os julgados necessários para melhor controle da Construção.

Estes custos deverão ser diluídos nos preços unitários dos serviços para os quais forem necessário como controle de qualidade da própria construtora.

OBRAS CIVIS
CAMINHOS DE SERVIÇO

1.5.0
-------



- CAMINHOS DE SERVIÇO

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

A largura estabelecida será de 6,0 m suficiente para a passagem dos equipamentos durante a construção da obra.

O revestimento a ser empregado na estrada de serviço deverá permitir a sua utilização por todo o período da obra, considerando uma passagem de máquina regularizadora a cada 15 dias, no mínimo, para efeito de conservação, ou quando a Fiscalização assim o determinar.

Nenhum pagamento será efetuado pelos serviços necessários para a construção dos caminhos de serviço, além dos previstos no projeto. Estes custos deverão estar diluídos no preço global proposto para acampamento e canteiro de obras, sendo necessário, no entanto, a apresentação de um demonstrativo da composição do preço unitário destes serviços.

000019

OBRAS CIVIS
DESMATAMENTO
DESMATAMENTO DAS ÁREAS IRRIGÁVEIS

1.6.1.1



**- DESMATAMENTO**

Este serviço, de acordo com a sua finalidade específica, se desenvolverá de duas maneiras distintas

**DESMATAMENTO DE ÁREAS IRRIGÁVEIS**

O serviço compreende o desmatamento propriamente dito e a limpeza das áreas em locais indicados pelo projeto, ou determinados pela fiscalização

O desmatamento consiste nos trabalhos necessários ao tombamento, destocamento, encoivramento, queima, reencoivamento e requeima de árvores de qualquer diâmetro e arbustos, ou seja, todo tipo de vegetação existente

A madeira aproveitável será de propriedade da SRM. Previamente identificada pela Fiscalização, será pela Empreiteira desgalhada e cortada em toras de no mínimo 3m de comprimento, se o tronco o permitir, posteriormente será empilhada nos locais indicados pela Fiscalização

O terreno desmatado será a seguir, desenraizado. Para efetuar este serviço, poderá utilizar uma grade pesada, com a incorporação dos restos vegetais, sempre que possível, ao solo, ou outro processo qualquer, desde que seja aprovado pela Fiscalização

Todos os materiais encoivados, inclusive os provenientes do desenraizamento, serão queimados até serem reduzidos a cinzas, tomando-se as precauções necessárias para impedir a propagação do fogo além dos limites fixados

Após a queima e requeima dos materiais, as cinzas serão espalhadas uniformemente sobre o solo e os restos porventura não queimados serão retirados da área

A limpeza consistirá na remoção dos materiais restantes do desmatamento, demolição de pequenas edificações e outras benfeitorias eventualmente existentes e na retirada de pedras, matacões, entulhos e outros materiais encontrados sobre o terreno. Os depósitos destes materiais serão em locais indicados pela Fiscalização

OBRAS CIVIS
DESMATAMENTO
DESMATAMENTO DE ÁREAS IRRIGÁVEIS

1.0.1.2



O serviço será medido em número de hectares (ha) efetivamente concluídos, com aprovação da Fiscalização, com aproximação de 1 (um) decimal para o conjunto de operações aqui descritas, obedecendo a seguinte classificação:

- a) desmatamento médio - desmatamento da vegetação nativa composta, predominantemente, de árvores de porte médio com caule de diâmetro variado entre 5 e 20 cm, podendo ocorrer a presença esparsa de árvores de porte maior;
- b) desmatamento leve - desmatamento de vegetação típica de áreas de capoeira, composta predominantemente de árvores de porte pequeno com caule de diâmetro inferior a 5 cm;

O pagamento será efetuado segundo os preços unitários correspondentes, conforme Planilha de Orçamentação de Obras.

000021

OBRAS CIVIS

DESMATAMENTO

DESMAT. E LIMPEZA DE ÁREAS DE CONST. E EMPRÉSTIMO

1.6.2.1



#### DESMATAMENTO E LIMPEZA DE ÁREAS DE CONSTRUÇÃO E EMPRÉSTIMO

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

São considerados como serviço de desmatamento e limpeza os seguintes encargos

- a) corte e desenraizamento de todas as arvores, 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 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 e/ou até locais previamente escolhidos pela Fiscalização quando for necessário,
- e) incineração dos materiais obtidos no serviço de desmatamento e limpeza, em áreas aprovadas pela Fiscalização,
- f) raspagem ou expurgo da camada superficial do terreno natural, em espessura até 20cm, eliminando material não aproveitável

As áreas a serem desmatadas e limpas serão delimitadas pela Fiscalização, de acordo com os desenhos do projeto e compreendem as áreas de construção e de empréstimo

Os danos e prejuízos a propriedades alheias produzidas por operações inadequadas na execução do desmatamento e limpeza ou mesmo erro na deposição dos materiais destinados ao bota-fora, serão da responsabilidade exclusiva da Empreiteira

Este serviço será medido sobre sua projeção, tomando por unidade ao metro quadrado inteiro, não sendo levados em conta, nestas condições, o desmatamento e limpeza que a Empreiteira efetue fora das áreas indicadas pela Fiscalização

000022

OBRAS CIVIS
DESNATAMENTO
DESNAT. E LIMPEZA DE AREAS DE CONST. E EMPRÉSTIMO

1.6.2.2



Este serviço será pago pelo preço unitário correspondente da Planilha de Orçamento de Obras

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 trabalhos de construção posteriores

OBRAS CIVIS
ESCAVAÇÕES
PRIMEIRA E SEGUNDA CATEGORIA

1.7.1



**ESCAVAÇÕES**

Os materiais a serem manipulados neste serviço deverão ser classificados da seguinte forma:

**PRIMEIRA CATEGORIA**

Entende-se, como tal, todo depósito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural que possam ser escavados com ferramentas de mão ou com a maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á, também, a categoria a fruição de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade que apresente e, em geral, todo tipo de material que não possa ser classificado como 2ª ou 3ª categorias, segundo o disposto a seguir:

**SEGUNDA CATEGORIA**

Esta categoria compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior ao do granito, cuja extração se processe por combinação de métodos que envolvam equipamentos de escarificação, explosivos ou processos eventuais equivalentes. Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha, matacões ou pedras de diâmetro superior a 0,15m e igual ou inferior a 1m.

Quando o volume de material a classificar for composto de volumes parciais de 1ª e 2ª categorias, determinar-se-á por forma estimativa, a percentagem em que cada um destes materiais entra na composição do volume total considerado.

A classificação das escavações e a estimativa de percentagem serão efetuadas pela Fiscalização.

A Empreiteira poderá utilizar o método de escavação que considere mais conveniente a fim de aumentar sua produtividade, já que este fato, por si só, não influirá na classificação do material.

Os serviços de escavação, de acordo com as suas características específicas, se desenvolverão das formas especificadas mais adiante.



OBRAS CIVIS

ESCAVAÇÕES

ESCAVAÇÕES PARA FUNDAÇÕES

1.7.2.1



#### - ESCAVAÇÃO PARA FUNDAÇÕES

Este serviço compreende os trabalhos ligados à construção de estruturas, tal como é indicado no projeto ou de acordo com as indicações da Fiscalização

O trabalho será executado no local demarcado, procedendo-se à escavação na área e profundidade correspondentes às dimensões da fundação, acrescidas dos espaços correspondentes às formas e escoramentos que ali devem ser colocados

Todas as operações necessárias à execução do serviço poderão ser efetuadas a mão ou por meio de equipamento mecânico

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 do excesso 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, no lugar dos indicados nos projetos 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

O material escavado será depositado ao lado da obra, para ser utilizado no aterro após a conclusão das fundações. O material excedente será removido para bota-fora ou espalhado nas imediações da obra, a critério da Fiscalização

As escavações para as fundações serão medidas tomando-se por unidade o metro cúbico de material escavado e colocado na forma e local que indiquem os desenhos ou fixe a Fiscalização. Nessa medição será utilizado o método da Média das Áreas Extremas, entre estações de 20m 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

No caso dos limites para a escavação de estruturas e aterro para estruturas não estarem indicados nos desenhos ou nas especificações, as quantidades serão computadas de acordo com os limites seguintes

- (i) os limites horizontais, para cômputo das quantidades, serão planos verticais traçados 0,50m fora das linhas mais externas das estruturas,

000025

OBRAS CIVIS

ESCAVAÇÕES

ESCAVAÇÕES PARA FUNDAÇÕES

1.7.2.2



- (2) o limite superior para escavação de estruturas será o terreno natural, como existia antes do começo da construção. Quando a escavação deva ser feita em um aterro, o limite superior será o plano superior do novo aterro, mas nunca o limite superior estará acima do plano superior do novo aterro.
- (3) o limite superior para medição de reaterro para estruturas, quando não indicado nos desenhos ou especificações será o terreno natural ao tempo em que a escavação é começada exceto quando a Fiscalização ordene o reaterro até um plano alto, caso em que o limite superior será aquele plano ordenado pela Fiscalização.
- (4) o limite inferior de medida de escavação para estrutura ou reaterro para estruturas será o plano de fundo das estruturas ou fundações.

A Fiscalização terá todo o direito de considerar indevidas quaisquer escavações cujas tolerâncias ultrapassem os limites acima citados. Neste caso serão pagas apenas as escavações julgadas, à 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.

À medida que forem efetuadas as escavações, a Fiscalização irá determinando o tipo de material encontrado para posterior cálculo da quantidade correspondente a cada categoria.

As escavações, medidas e classificadas de acordo com o prescrito neste documento, serão pagas a Empreiteira a preços Unitários da Planilha de Orçamento de Obras, correspondentes aos preços de escavações para fundações.

Quando a distância de transporte for superior a 1000m, o transporte será pago de acordo com o preço unitário estabelecido no item correspondente a momento extraordinário de transporte, destas especificações.

Nos preços das Planilhas de Orçamento de Obras, deverá haver a compensação integral pelos serviços executados incluindo a escavação, esgotamento, carga e transporte conforme as faixas discriminadas, descarga e espalhamento dos materiais, quando for o caso, bem como mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários a execução dos serviços.

000026

OBRAS CIVIS
ESCAVAÇÕES
ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA TUBULAÇÃO

1.7.3.1



- ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA TUBULAÇÃO

Este serviço consiste no preparo de valas para a colocação de tubos e posterior cobertura e compactação.

A escavação para as valas será executada segundo cotas, linhas e taludes necessários para poder alojar corretamente as tubulações, tal como indicado nos desenhos correspondentes ou como sugerido pela Fiscalização.

Para a execução do serviço e segundo a natureza dos materiais que encontrar, a Empreiteira poderá efetuar o serviço de forma manual ou mecânica.

A largura (L) da vala será obtida conforme descrito a seguir:

$$L = d + 40$$

onde L = largura da vala (cm),  
d = diâmetro externo da tubulação (cm)

Os taludes das valas manter-se-ão verticais em todas elas. Para isso a Empreiteira preparará e se responsabilizará pelo escoramento quando este se fizer necessário.

A profundidade das valas, salvo quando indicado o contrário no projeto, deverá ser determinada da seguinte maneira:

$$H = d + 80$$

onde H = profundidade da vala (cm),  
d = diâmetro da tubulação (cm)

Para casos especiais as dimensões das valas serão determinadas pela Fiscalização.

O material excedente do serviço de escavação e reaterro das valas será transportado até os locais de bota-fora indicados no projeto, ou aprovados pela Fiscalização, devendo ser disposto, de preferência, lateralmente e cercado em montes, que deverão ser nivelados obedecendo critérios pré-estabelecidos.

OBRAS CIVIS
ESCAVAÇÕES
ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA TUBULAÇÃO

1.7.3.2



As escavações de valas serão medidas tomando-se por unidade o metro cubico de material escavado e colocado na forma e local que indiquem o projeto ou fixe a Fiscalização. Nessa medição será usado o método da Média das Áreas Extremas, entre estações de 20m ou outras que sejam necessárias, segundo a configuração do terreno, tomadas antes e depois da execução do trabalho.

A medida que forem sendo executadas as escavações, a Fiscalização irá determinando o tipo de material encontrado, para posterior cálculo da quantidade correspondente de cada classe.

Não serão estimados, para fins de pagamento, as escavações em excesso nem os volumes de escavação cujos materiais não hajam 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 aos preços unitários correspondentes da Planilha de Orcamentação de obras.

OBRAS CIVIS
ESCAVAÇÕES
ESCAVAÇÕES EM EMPRÉSTIMOS

1.7.4.1



#### - ESCAVAÇÕES EM EMPRÉSTIMOS

Compreende este serviço todas as operações necessárias para obtenção, nos bancos de empréstimo, do material necessário à construção das obras. Tais empréstimos serão escavados obedecendo as especificações contidas neste item, ou de acordo com as indicações ministradas pela Fiscalização.

Para efeitos deste documento, será entendido como área de empréstimo o local em que os trabalhos sejam executados com o único objetivo de conseguir materiais naturais destinados à construção das obras.

A Empreiteira deverá avisar à Fiscalização, com suficiente antecedência, a abertura de qualquer empréstimo a fim de que possam ser efetuados os ensaios e as medições do terreno.

A escavação será executada, a todo momento, segundo as prescrições da Fiscalização, conduzindo ao melhor aproveitamento e utilização do empréstimo, não sendo paga, em nenhum caso, a escavação que a Empreiteira execute fora dos limites e profundidade sugerida.

Se, no entanto, a Fiscalização observar que os materiais resultantes da exploração de um empréstimo não são adequados para a execução de uma obra, a Empreiteira não poderá utilizá-los nessa obra, e deverá obter os materiais que necessite em outra área, previamente aprovada pela Fiscalização.

As áreas de empréstimo deverão ser desmatadas, limpas e raspadas pela Empreiteira na extensão necessária, obedecendo o projeto. Os materiais não aproveitáveis, a critério da Fiscalização, deverão ser removidos para as zonas de bota-fora, a fim de que não se misturem com o material utilizável.

Deverá a Empreiteira executar nos empréstimos a contento da Fiscalização e quando esta julgar conveniente, as dienas e demais obras necessárias ao controle e águas superficiais e subterrâneas, evitando inundações, encharcamentos e a deterioração dos materiais utilizáveis.

A exploração de uma área de empréstimo 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 dos mesmos. A Fiscalização poderá solicitar, caso considere necessário e conveniente, alterações na extensão, na profundidade, nos taludes e/ou na forma de 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.

000029



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

As misturas de materiais procedentes de diferentes empréstimos deverão ser efetuadas com equipamentos adequados os quais terão de ser submetidos à prévia autorização da Fiscalização.

Se na exploração de um banco de empréstimo 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.

Após terminar a exploração das zonas de empréstimos, a Empreiteira deverá recompor os locais utilizados com a redistribuição da terra vegetal retirada para que apresentem bom aspecto.

As escavações efetuadas nas áreas de empréstimos, quando os materiais se destinarem a aterros e reaterros, a medição será feita somente para efeito de pagamento do transporte quando as distâncias excederem a 300m. 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 300m, o transporte será contemplado, conforme o descrito nos serviços de aterro e reaterros. Para esses casos, o custo de escavação em áreas de empréstimo, 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 essas 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 20m ou outras aprovadas pela Fiscalização.

Nenhum pagamento será feito para bota-fora oriundo de bancos de empréstimos, este 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.

OBRAS CIVIS
ATERROS E REATERROS

1.8.0.1
---------



## ATERROS E REATERROS

Aterros e reaterros são movimentos de terra, cuja implantação requer o depósito de materiais terrosos, quer provenientes de cortes, quer de empréstimos, executados no interior dos limites das seções de projeto que definem o corpo da obra.

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. Além disso, 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 25cm 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 liga 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 quaisquer equipamentos que produzam o efeito desejado. Porém, os sulcos produzidos pelo equipamento usado não distanciarão mais de 30cm entre si, nem terão menos de 5cm e mais de 7cm 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 possam existir 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. Ainda durante as operações de compactação de materiais não granulares, cada camada deverá apresentar a condição de umidade ótima, devendo ser uniforme em toda a camada.

Colocado, então, o material pela forma especificada anteriormente, proceder-se-á a compactação até uma densidade entre 97% e 100% da máxima densidade seca obtida no ensaio de compactação Proctor Normal, através de equipamento de compactação que seja adequado ao tipo de material colocado, aprovado previamente pela Fiscalização.

000031

OBRAS CIVIS

ATERROS E REATERROS

1.8.0.2



Em critério da fiscalização, poderá a Empreiteira indicar outro método de compactação que ela venha a julgar conveniente ou que altere a execução dos aterros. Todavia, tal método deverá, necessariamente, atender aos requisitos formulados no projeto e nestas especificações.

A Fiscalização fará os ensaios necessários para verificar o grau de compactação, podendo indicar modificações nos materiais ou no processo de compactação, a fim de obter os resultados previstos nestas especificações.

Cada uma das camadas que forma o aterro será medida pela Fiscalização para verificar se seu nivelamento e suas dimensões estão de acordo com o especificado. Caso uma ou mais camadas não satisficarem 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 espessuras iguais ou inferiores a 25cm 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 as instruções sobre o método a adotar.

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

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

- a) variação da altura máxima de  $\pm 3$ cm para eixo e bordas.
- b) variação máxima de largura de  $\pm 20$ cm para a plataforma, não se admitindo variação para menos.

O acabamento, quanto à declividade transversal e a inclinação dos taludes, será verificado pela Fiscalização, de acordo com o projeto.

O controle tecnológico dos serviços de aterro e reaterro ficará a cargo da Fiscalização, que deverá realizar os seguintes ensaios:

000032



OBRAS CIVIS

ATERROS E REATERROS

1.8.0.3



- a) um ensaio de compactação, segundo o método do Proctor Normal, para cada 1000m<sup>3</sup>. de um mesmo material do corpo do aterro;
- b) um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, "in situ", para cada 100 metros das camadas do aterro, alternadamente no eixo e bordas correspondentes ao ensaio de compactação acima referido

Todos os quantitativos dos ensaios acima referidos, são definidos como parâmetros básicos a critério da Fiscalização, podendo ser ajustados de acordo com as características da obra

A construção de aterros e fornecimento de material utilizado serão medidos tomando como unidade o metro cúbico. Essa avaliação far-se-á pelos alinhamentos, perfis, e seções indicadas no projeto

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

A construção de aterros e reaterros, medidos como prescrito anteriormente, será paga à Empreiteira pelos preços unitários correspondentes aos da Planilha de Orçamento de Obras

A distância de transporte dos aterros e reaterros efetuados com material de jazida, deve ser referida aos centros de gravidade do empréstimo e obra

Não se calcularão, para fins de pagamento, os volumes de material correspondentes a um aterro ou reaterro 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 no Contrato e, se não os houver, serão convenionados de comum acordo entre Empreiteira e a SRH antes de sua execução

000033

OBRAS CIVIS

MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTES

1.9.0



### MOMENTO EXTRAORDINARIO DE TRANSPORTES

Define-se momento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado pela distância de transporte, em km, que exceder à distância de transporte máxima pré-fixada.

Compreende-se, nesse serviço, o carregamento de materiais para construção de aterros e reaterros, revestimentos em materiais pétreos, bem como a remoção dos produtos resultantes de escavações, desmoronamentos e deslizamentos, como e quando prescrito neste documento indicados no projeto e ou autorização pela Fiscalização, utilizando para tal fim os equipamentos convencionais para este tipo de trabalho.

O momento extraordinario 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, leito de areia para assentamento de tubulação e nos cortes boca-fora, em geral utilizando o método das áreas Extremas entre estações de 20m ou outras, a critério da Fiscalização.

A distancia de transporte maxima pré-fixada para os serviços de terraplenagem é de 0,30km. A distância de transporte será determinada de acordo com o percurso seguido pelo equipamento transportador, medida em projeção horizontal, entre os centros de gravidade das massas, descontando a distância (km) inicial. O percurso do equipamento transportador será objeto de aprovação prévia da Fiscalização.

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

Em nenhum caso sera aplicado, ao volume medido, coeficiente a título de empolamento do material, valor este que já deveria estar incluso nos preços unitarios da Empreiteira.

Nos preços unitarios correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras, deverá haver compensação integral por todas as operações necessarias para efetuar o serviço, inclusive mão-de-obra e equipamentos.

000034

OBRAS CIVIS

CONCRETOS

FORMAS E ESCORAMENTOS - EQUIPAMENTOS

1.10.2



#### - FORMAS E ESCORAMENTOS

Conforme, respectivamente, a NBR-7190 e NBR-0118 e mais o adiante especificado

- a) o dimensionamento das formas devera ser feito de modo a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocadas pelo adensamento de concreto fresco.
- b) antes do início da concretagem, as formas deverão estar limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta,
- c) as formas deverão ser molhadas até a saturação, a fim de se evitar a absorção da água de amassamento do concreto.
- d) nas formas utilizadas em concreto para superfície expostas, poderá ser utilizada madeira compensada, chapas de aço ou tabuas revestidas com lâminas de compensado

#### EQUIPAMENTOS

A Empreiteira devera manter permanentemente na obra o equipamento indispensável para execução do concreto

O equipamento mínimo a ser utilizado sera uma betoneira com capacidade mínima correspondente a 1 (um) fraco com consumo mínimo de um saco de cimento, com dosador de água

000035

OBRAS CIVIS

CONCRETOS

EXECUÇÃO

1.10.3.1



#### - EXECUÇÃO

A execução de qualquer parte da estrutura implica na integral responsabilidade da Empreiteira por sua resistência, estabilidade, durabilidade e perfeito acabamento.

O concreto para outros fins que não o estrutural, ou que não se destine a um emprego que requeira características especiais, poderá ser dosado empiricamente, devendo, neste caso, satisfazer às exigências da NBR-6118.

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, dependerá do tipo de betoneira e não deverá ser inferior a

- para betoneiras de eixo vertical 1 min;
- para betoneiras basculantes 2 min;
- para betoneiras de eixo horizontal 1.5 min

Todos os dispositivos destinados à medida para preparo do concreto deverão estar sujeitos à aprovação da Fiscalização.

O concreto deverá estar preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. O concreto que estiver parcialmente endurecido não poderá ser remisturado.

O transporte do concreto deverá ser efetuado de maneira que não haja segregação 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 macia.

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

O lançamento de concreto deverá ser executado conforme determina a NBR-6118 e mais o adiante especificado.

- a) 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,

000036

OBRAS CIVIS
CONCRETOS
MATERIAIS

1.10.1



- CONCRETOS

Refere-se a presente especificação aos serviços necessários para as construções em concreto, como indicado no projeto ou 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 o projeto e as especificações

- MATERIAIS

- AGREGADOS

Conforme a NBR-7211, NBR 6118 e o adiante especificado

- a) a dimensão máxima característica do agregado deverá obedecer a NBR-6118.
- b) no caso de seixo rolado, a Empreiteira ficará responsável pelo fornecimento, lavagem, peneiramento e enquadramento nas faixas granulométricas

- AGUA

A água para preparação dos concretos e argamassas deverá ser razoavelmente clara e isenta de óleos, ácidos, alcalis, matéria orgânica, etc

CIMENTO

Conforme a NBR-6118 e o mais adiante especificados

- a) não será conveniente, a critério da Fiscalização, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos diferentes, nem de marcas diferentes, ainda que do mesmo tipo.
- b) o cimento será obrigatoriamente medido em peso, não sendo permitida sua medição em volume

000037

OBRAS CIVIS
CONCRETOS
EXECUÇÃO

1.10.3.2



- b) não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a 2m. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão caixas apropriadas;
- c) o intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento não deverá exceder a 1 (uma) hora.
- d) em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.
- e) não será permitido o uso do concreto remisturado.
- f) nos lugares sujeitos à penetração de água, deverão ser adotadas providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local.

O adensamento do concreto deverá ser realizado conforme a NBR-5118 e o adiante especificado

- a) o adensamento manual só será permitido em casos excepcionais e com a aprovação da Fiscalização.
- b) o adensamento deverá ser cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da forma.
- c) os vibradores de imersão não deverão ser deslocados horizontalmente. A vibração será apenas suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto.
- d) a vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador.
- e) 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).
- f) será aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de longos num único ponto ou em pontos distantes.
- g) colocar-se-á a agulha na posição vertical, ou quando impossível, incliná-la até um ângulo máximo de 45º.

OBRAS CIVIS
CONCRETOS
EXECUÇÃO

1.10.3.3



h) introduzir-se-a a agulha na massa de concreto, retirando-a lentamente para evitar formação de buracos que se enchem de pasta,

1) admitir-se-á a utilização, excepcionalmente, de outros tipos de vibradores (fômas, régua, etc.), a critério da Fiscalização

Durante o processo de cura do concreto, deverão ser observadas as recomendações da NBR-6118 e mais o adiante especificado

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

b) o processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega, deverá continuar por período mínimo de 7 dias,

c) a SPH admite os seguintes tipos de cura

1 - molhagem contínua das superfícies expostas do concreto.

2 - cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados,

3 - cobertura por camadas de espessura mínima de 5cm de serragem ou areia, mantidas saturadas,

4 - lonas plasticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, devendo entretanto ser de cor clara para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica,

5 - películas de cura química tipo Anticol da Sika - Produtos Químicos para Construção, ou similar, ouvida previamente a Fiscalização

OBRAS CIVIS
CONCRETOS
CONTROLE DE QUALIDADE

1.10.4



#### - CONTROLE DE QUALIDADE

O controle de qualidade do concreto deverá ser feito da seguinte maneira:

##### 1 - Controle de Dosagem

Todas as dosagens de concreto deverão ser caracterizadas pelas seguintes elementos:

- a) dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das peças a serem concretadas, conforme a NBR-6118,
- b) composição granulométrica dos agregados,
- c) fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas,
- d) controle de qualidade a que será submetido o concreto,
- e) índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade).

##### 2 - Controle da Resistência do Concreto

Independentemente do tipo de dosagem adotada, o controle da resistência do concreto obedecerá rigorosamente ao disposto no item 15.1.1 da NBR-6118.

A SRH poderá exigir da Empreiteira, caso julgue necessário, a realização de testes de resistência do concreto.

##### 3 - Inspeção do Concreto

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

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

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

000040



OBRAS CIVIS
CONCRETOS
MEDIÇÃO E PAGAMENTO

1.10.5



- 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 estas especificações e o prescrito pela Fiscalização. A unidade utilizada na medição será o metro cúbico.

O concreto será pago a Empreiteira pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras. A Empreiteira deverá incluir nestes preços unitários o custo de fornecimento de todos os materiais, o preparo, transporte até o local de utilização, lançamento, adensamento, acabamento e o controle tecnológico.

As formas serão medidas pelas dimensões de projeto, tomando por unidade de medição o metro quadrado, e pagas pelos preços unitários correspondentes das Planilhas de Orçamento de Obras.

OBRAS CIVIS
ALVENARIA DE TIJULOS

1.11.0
--------



- ALVENARIA DE TIJULOS

A presente especificação refere-se aos serviços necessários para as construções em alvenaria de tijolos, como indicadas no projeto ou pela Fiscalização

De acordo com o tipo de obra a executar, poderá a Empreiteira propor o tipo de tijolo a empregar, necessitando todavia da aprovação para o emprego do mesmo

Os tijolos deverão ser previamente umedecidos com água limpa, até obter alto grau de saturação. Logo após serão assentados com argamassa de cimento, saibro e areia fina no traço em volume de 1 @ 5 2,5

Essas alvenarias serão revestidas, interna e externamente, em argamassa na espessura de 1,5cm no traço 1 3 3, cimento, saibro e areia média, após terem sido chapiscadas com cimento e areia grossa no traço 1 3

A medição das alvenarias de tijolos será feita por metro quadrado de superfície, levando em conta as reduções das aberturas superiores a 0,5 m<sup>2</sup>

O pagamento será feito pelo preço unitário da Planilha de Documentação de Obras

Neste preço deverá estar incluído fornecimento, transporte e colocação de todos os materiais inclusive o chapisco, revestimento, escavações necessárias, reaterros, bem como mão-de-obra, equipamentos e ferramentas necessárias

000042

OBRAS CIVIS

ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E CONEXÕES

1.12.0



- ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E CONEXÕES

Os tubos e peças deverão ser assentados de acordo com os desenhos de projeto e com as instruções da Fiscalização.

A armazenagem será dentro do canteiro de serviços ou, a critério da Fiscalização, ao longo do caminhamento das valas. A carga e descarga serão efetuadas com os cuidados necessários, evitando-se choques e rolamentos.

Na cota definitiva dos fundos das valas o solo firme encontrado deverá ficar isento de todo material solto ou inadequado, para que possa ser liberado pela Fiscalização para a sequência dos trabalhos.

Caso haja ultrapassada a cota prevista de uma fundação, salvo se determinado em contrário pela Fiscalização, esta deverá ser reestabelecida com materiais rigorosamente compactados, de acordo com as especificações constantes desse trabalho.

Não deverão ser assentes tubos defeituosos, devendo os mesmos ser vistoriados pela Empreiteira, juntamente com a Fiscalização antes da colocação na vala.

Antes da execução das juntas deverá ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas.

Em todos os casos devem ser respeitados os limites para as deflexões especificadas pelo fabricante dos tubos.

Sempre que os trabalhos forem suspensos, o último tubo assentado deverá ser tamponado.

A instalação de peças especiais seguirá as mesmas disposições estabelecidas para a tubulação e deverá ser executada dentro das tolerâncias de projeto relativas às cotas, locação e nivelamento.

O pessoal a ser empregado deverá estar suficientemente familiarizado com os métodos e normas de assentamento.

Quando houver risco de deslocamento accidental até a instalação definitiva, as peças serão fixadas provisoriamente, devendo todas essas peças e dispositivos serem removidos após o acoplamento e fixação definitiva, salvo menção expressa em contrário da Fiscalização.

A Empreiteira programará a instalação das tubulações para que nenhum tubo fique exposto, sem reateriar mais que 3 meses.

Quaisquer danos causados pelo não cumprimento das especificações mencionadas serão reparados pela Empreiteira sem ônus para a SFH.

000043



### EXECUÇÃO DE JUNTAS EM FERRO DUCTIL

Na execução das juntas elásticas, além das normas fornecidas pelos fabricantes, dever-se-á obedecer as seguintes etapas

- a) Limpar cuidadosamente a ponta do tubo e o interior da bolsa, removendo os excessos de piche e cimento porventura existentes
- b) Colocar, no alojamento do interior da bolsa, o anel de borracha na posição adequada, conforme instruções do fabricante

Certificar-se de que o anel está seguramente encaixado

- c) Aplicar uma camada do lubrificante indicado pelo fabricante dos tubos na parte visível da anel e na ponta do tubo, na quantidade indicada pelo fabricante
- d) Introduzir a ponta do tubo e assentar na bolsa do tubo já instalado, encostando-a no anel. Em seguida, empurrar o tubo até que a ponta atinja o fundo da bolsa. Puxá-lo, então, cerca de 1cm no sentido inverso, a fim de assegurar uma folga para dilatação e mobilidade da junta

Nesta fase recomenda-se que as juntas sejam montadas por meio de cordas e alavancas ou com auxílio do aparelho chamado "TIRFOR"

Estas especificações complementam os métodos preconizados pelo fabricante ou pelas normas citadas. As dúvidas serão dirimidas pela Fiscalização

### • EXECUÇÃO DE JUNTAS EM TUBOS DE PVC

Na execução das juntas elásticas da tubulação de PVC, além das normas fornecidas pelos fabricantes, dever-se-á obedecer às seguintes etapas:

- a) Limpar e secar bem a bolsa, a ponta e o anel de borracha, eliminando areia, graxa, terra, lama, etc.
- b) Instalar o anel de borracha no encaixe interno da bolsa
- c) Lubrificar a ponta do tubo e o anel com substância que não ataque a borracha
- d) Introduzir a ponta do tubo na bolsa, deixando-se uma folga de, no mínimo 1cm, para permitir eventuais deformações, o que será obtido imprimindo-se, a extremidade livre do tubo recém úmido, vários movimentos circulares.

Observa-se que o assentamento de peças será considerado como parte integrante da rede

OBRAS CIVIS

ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E CONEXÕES

MONTAGEM DE PEÇAS ESPECIAIS

1.12.2.1



#### - MONTAGEM DE PEÇAS ESPECIAIS

Onde forem indicados nos projetos, ou segundo as condições encontradas no campo, têes, reduções e outros acessórios serão revisados, limpos e descidos nas 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 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 fornecidos com os tubos.

As válvulas serão instaladas nas posições indicadas no projeto ou segundo as instruções da SRH, ficarão niveladas e a prumo.

Antes da instalação das válvulas, proceder-se-á a operação de limpeza das mesmas.

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.

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.

Após a instalação, cada válvula deverá ser limpa, ficando pronta para sua operação.

As válvulas serão instaladas em caixas de proteção, conforme indicado no projeto.

Em todas as curvas, derivações, reduções, têes, válvulas e quando ordenado pela fiscalização é indispensável a ancoragem.

O concreto empregado será de 15,0 MPa, preparado segundo estas especificações. Em nenhum caso a espessura do concreto será menor que 15cm.

A Empreiteira deverá verificar se existe contato entre o concreto e o solo não escavado, e quando for utilizada madeira para proteção das escavações, esta madeira deverá ser removida antes de colocar o concreto.

000045

OBRAS CIVIS

ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E CONEXÕES

MONTAGEM DE PEÇAS ESPECIAIS

1.12.2.2



O assentamento das 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-se 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 Orçamento de Obras.

Nestes preços deverão estar previstos a compensação integral pelo fornecimento de 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 Orçamento de Obras.

As ancoragens de concreto serão medidas tomando como unidade o metro cúbico, construídas segundo os projetos e/ou instruções da Fiscalização.

000046

OBRAS CIVIS

ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E CONEXÕES

TESTE HIDROSTÁTICO DE LINHA

1.12.3.1



- TESTE HIDROSTÁTICO DE LINHA

Antes do completo cobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas da montagem de juntas, conexões, etc, ou se não foram instalados tubos avariados no transporte, manejo, etc

Os testes serão feitos em trechos que não excedam 500m de comprimento ou outros indicados pela Fiscalização

Para isso são recobertas as partes centrais dos tubos deixando as juntas, ligações de conexões, etc, sem reaterrar

Os testes serão feitos no mínimo após 7 dias da construção das ancoragens

As extremidades de trechos que serão testados precisam ser ancorados para resistir as forças axiais. Antes de testar, os trechos serão gradativamente enchidos com água para comprovar seu bom funcionamento

Cada trecho será testado aplicando-se à tubulação, peças especiais, etc uma pressão 50% superior à pressão hidrostática máxima, não devendo descer em ponto algum da canalização a menos de 1 kgf/cm<sup>2</sup> quando o trecho estiver enchendo-se com água e antes de aplicar a pressão e preciso soltar o ar da tubulação por meio de válvulas de ar ou torneiras localizadas em pontos altos da linha. O teste será feito após 24 horas do enchimento de água nas linhas

Depois de testar os trechos e fazer as ligações, é preciso testar toda a linha

A Empreiteira fornecerá as bombas, manômetros e conexões necessárias para fazer o ensaio da linha, sem ônus adicionais para a SRH

A Empreiteira apresentará a SRH, 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 da SRH

Após terminar o teste, a Empreiteira reaterraia todas as juntas

000047

OBRAS CIVIS

ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E CONEXÕES

TESTE HIDROSTÁTICO DE LINHA

1.12.3.2



Antes da aplicação da pressão, deverá verificar o estado de todas as juntas, válvulas, acessórios, etc. Todas as juntas que apresentarem defeitos serão removidas ou reparadas sem ônus para a SRH e será feito, novamente, o teste de pressão.

A pressão de teste será mantida durante 24 horas.

O trecho testado será aceito se não ocorrerem vazamentos.

Todas as linhas que não cumpram as condições impostas nas cláusulas anteriores serão reparadas e testadas novamente, sem ônus adicionais para a SRH.

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 da Planilha de Orçamento de Obras. Os preços deverão incluir compensação integral pelo fornecimento de bombas, manômetro, conexões necessárias, água para fazer o ensaio da linha, bem como, torçamentos, mão-de-obra, encargos e toda e qualquer operação necessária para executar o serviço.

000048



OBRAS CIVIS
CERCAS E CANCELAS

1.1.3.0



## 2 - CERCAS E CANCELAS

Esta especificação refere-se a construção de cercas de postes de madeira e linhas de arame farpado e suas porteadas, implantadas no contorno do Perímetro Irrigado, ou nos locais indicados no projeto e ou ordenadas pela Fiscalização. O Empreiteiro deverá fornecer toda a mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para a execução desse trabalho.

- a) Material - Os postes serão construídos com peças roliças de madeira sabia com diâmetro não inferior a 7cm, corte e demais características indicadas nos desenhos ou ordenadas pela Fiscalização. O arame será galvanizado n. 12, com não menos de 12 nós por metro. Os grampos de fixação serão também galvanizados.
- b) Execução - As cercas serão construídas com 9 fiadas de arame farpado, e terão como eixo a linha limite da zona por cercar, exceto nos casos em que os desenhos ou a Fiscalização indiquem diversamente.

X Os postes serão colocados distantes não mais de <sup>1,50m</sup>~~1,00m~~ uns dos outros, enterrados não menos de 80cm. Depois de enterrados os postes, deverá haver uma distância de 1,50m entre o solo e o fio mais alto.

X Os mourões serão colocados nas esquinas ou na extremidade de uma cerca, terão de ser devidamente seguros e escorados, por ancoragem ou por estronca diagonal. Serão também colocados mourões a cada <sup>15m</sup>~~10m~~, cujo diâmetro não seja inferior a 10cm.

Os portões serão construídos de forma semelhante a das cercas e serão colocados em pontos convenientes para o acesso aos setores. Estes serão do tipo pinhão com massa de "brieu" com duas travessas de madeira em diagonal.

A medição dos serviços de cercas e portões será feita respectivamente em quilômetros efetivamente concluídos (com aproximação de um decimal) e em unidades executadas.

O pagamento será executado segundo os preços unitários correspondentes, conforme Planilha de Orcamentação de Obras.



20 MATERIAIS\_DOS\_ADQUIRIDOS\_-\_2

000050

MATERIAIS DAS ADUTORAS

GENERALIDADES

2.1.0.1



- MATERIAIS DAS ADUTORAS

- GENERALIDADES

As presentes Especificações Técnicas tem como objetivo básico apresentar os critérios e condições de fornecimento bem como, definir parâmetros e padrões de qualidade dos materiais empregados nas adutoras do projeto em questão, localizado no município de Santana do Acaraú e Morrinhos.

Para tubos, conexões e acessórios que serão ofertados, deverão ser apresentados junto com a proposta, catálogos e certificados de ensaios, para a devida avaliação durante o julgamento das propostas.

Todos os tubos, conexões e acessórios aqui especificados, devem suportar, no mínimo, a pressão de serviço requeridas para cada classe, conforme consta nas planilhas de quantificação.

A entrega de todos os materiais e equipamentos será feita no local da obra.

A citação de especificações de conexões e acessórios de um dado fornecedor ou fabricante não implica em nenhuma preferência. Deve ser entendida exclusivamente como uma referência às características desejadas, podendo ser ofertado quaisquer outros que apresentem funcionamento semelhante.

Os materiais especificados para as tubulações e peças afins correspondem a uma solução vinculada a um projeto básico. As tubulações das linhas principais devem atender comprovadamente as pressões de serviço do projeto e durabilidade mínima de 05 (cinco) anos. Os materiais deverão ser garantidos por um prazo de 16 meses após a entrega dos mesmos, ou 12 (doze) meses após a data de postos em funcionamento.

O fabricante ou fornecedor deverá se responsabilizar pela substituição integral dos componentes previstos no projeto por equipamentos de características técnicas e desempenhos semelhantes.

000051

<b>MATERIAIS DAS ADUTORAS</b>
<b>GENERALIDADES</b>

2.1.0.2
---------



O fabricante ou fornecedor dos tubos, conexões e acessórios, deverá dispor no local da obra, as suas custas, de um técnico especializado para orientar o recebimento de todo o material, bem como para acompanhar os ensaios da tubulação após a montagem da rede.

Durante a fase de montagem, o técnico representante do fabricante ou fornecedor, deverá, se for o caso, comunicar e indicar a Fiscalização da SRH as modificações que forem necessárias para a perfeita execução dos serviços dentro dos padrões indicados pela sua empresa.

No preço apresentado na proposta do fabricante ou fornecedor dos tubos, conexões e acessórios, devem estar incluídos a fabricação, transporte até o local da obra com carga e descarga, seguros, obrigações sociais e fiscais, assistência técnica e toda e qualquer despesa, não cabendo ao fabricante ou fornecedor nenhuma outra indenização.

As propostas de preços serão referidas ao mês de licitação nas unidades monetárias determinadas no edital de Concorrência.

MATERIAIS DAS ADUTORAS
GENERALIDADES
IDENTIFICAÇÃO E TRANSPORTE

2.1.1



- IDENTIFICAÇÃO E TRANSPORTE

Cada tubo ou peça, deverá conter claramente na superfície externa, de forma visível e identificado através de pintura, etiqueta autocolante ou gravação em relevo, o seguinte

- a) a marca de identificação do fabricante,
- b) o diâmetro nominal "DN",
- c) a classe de pressão "PN".

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

MATERIAIS DAS ADUTORAS
RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

2.2.0
-------



#### - RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

O recebimento de todo material, deverá ser feito por representante da Fiscalização e do fabricante ou fornecedor, que manterá no local de descarga, pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Contratante.

A OBRH será a única responsável pela guarda e conservação do material recebido.

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

Verificados defeitos em peças de um mesmo lote, o mesmo será examinado pela Fiscalização e representante do fabricante ou fornecedor. Determinada, se possível, a origem de tal defeito decidirá-se pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote.

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

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

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

000054

MATERIAIS DAS ADUTORAS
MATERIAIS
TUBOS DE PVC

2.3.1.1



- MATERIAIS
- TUBOS DE PVC

Os tubos deverão ser fabricados com resina de policloreto de vinila, não plastificado, à qual podem ser adicionados somente compostos necessários para facilitar a manufatura do polímero para a produção de tubos de bom acabamento superficial e de resistência mecânica conforme estabelecido nesta norma

Os tubos deverão ser de junta elástica e conexões, ou junta soldável

Os tubos não deverão transmitir a água quantidades acima dos limites estabelecidos, de elementos que possam alterar sua qualidade, tais como Pb, Cr, As, Hg e Sn

O fabricante do tubo deverá fornecer, quando exigido pelo comprador, certificado baseado nos seus controles, de que estes são adequados ao uso, atendendo as condições do item anterior

O fabricante poderá utilizar material reprocessado por ele mesmo durante a fabricação e/ou ensaios, em proporção tal e de tal forma que os produtos obtidos estejam conforme esta Norma nenhum outro material reprocessado poderá ser usado

Cada tipo e diâmetro de tubo, objeto desta norma, deverá ter sido submetido aos ensaios de qualidade estabelecidos e realizados pelo fabricante

Os tubos deverão ser fabricados nos diâmetros nominais - FN 40 DN 75, 100, 125 e 150mm e FN 80 DN 75, 100mm, cujos diâmetros nominais externos (N e G) correspondentes, espessura mínima de parede (e), valor mínimo 1,5mm, e comprimento estão contidos na tabela seguinte as respectivas tolerâncias serão calculadas conforme as Normas Brasileiras

CLASSE	DIAMETRO	DN - DIAMETRO EXTERNO (mm)	E - ESPESSURA DE PAREDE (mm)	IL - COMPRIMENTO (m)
FN40	75	75,50	1,5	6
	100	101,00	2,5	6
	125	125,00	2,5	6
	150	150,00	3,5	6
FN80	75	75,50	2,5	6
	100	101,00	3,5	6

MATERIAIS DAS ADUTORAS
MATERIAIS
TUBOS DE PVC

2.3.1.2



A junta elastica deverá ser adequada para trabalhar enterrada junto a pressão de serviço mínima compatível com classe de pressão do tubo e apresentar desempenho mínimo requerido por esta norma

O fabricante a não ser quando indicado ao contrário, deverá fornecer os anéis de vedação em quantidade suficiente para a montagem dos tubos e convenientemente acondicionados

O lubrificante utilizado na montagem da junta elastica deverá ser o recomendado pelo fabricante e fornecido em quantidades proporcionais ao numero de juntas, tendo os seus custos incluídos nos custos de fornecimento dos tubos

Os tubos deverão ter comprimento nominal de 6m, cujo comprimento de montagem (CM) não seja inferior a 6,0m, quando conectados.



MATERIAIS DAS ADUTORAS
MATERIAIS
TUBOS DE FERRO FUNDIDO - 1 MPA

2.3.2



- TUBOS DE FERRO FUNDIDO - 1 MPA

A Empreiteira deverá fornecer e assentar os tubos, peças e conexões de ferro fundido, conforme especificado abaixo

Características Normativas e Construtivas

Os tubos deverão ser manufaturados de acordo com a Norma ABNT NBR 8318

Deverão ser construídos pelo processo de centrifugação em coquilha de aço, com dimensão e peso rigorosamente uniformes as tolerâncias estarão de acordo com as normas acima

Os tubos deverão ter o comprimento conforme o especificado no pedido de compra, deverão ser de ferro fundido dúctil e de acordo com o projetado

As conexões devem ser fabricadas de acordo com o projeto de Norma Brasileira ABNT NBR 7675

As pressões das tubulações e juntas serão conforme as especificadas na Norma Brasileira ABNT NBR 7574 e NBR 7676

As juntas elásticas deverão ser fornecidas com todos os materiais necessários, incluindo anéis de borracha e lubrificantes

Os tubos deverão ser revestidos internamente com cimento conforme o especificado na Norma ABNT NBR 8682 Após a aplicação de cimentação todos os tubos deverão receber uma camada betuminosa de selo (seal-coat)

Externamente os tubos e conexões, estas internamente também, deverão receber uma camada de Alcatrão (piche) aplicada a pistola Todos os trabalhos de aplicação de revestimento deverão ser feitos na própria fábrica



#### - TESTE DE INSPEÇÃO

Os tubos deverão ser submetidos aos ensaios, a seguir discriminados, acompanhados da apresentação de certificado fornecido por órgão competente.

#### - ENSAIOS DE QUALIDADE

Efeito sobre a água - De acordo com a NBR 5684

Resistência à pressão hidrostática interna prolongada de 1 000 horas - De acordo com a NBR 7228

#### - ENSAIO DE RECEBIMENTO

Ponto de amolecimento Vicat - De acordo com a NBR 7232

Resistência à pressão hidrostática interna instantânea - De acordo com a NBR 5683

Estabilidade dimensional - De acordo com a NBR 5687

Desempenho da junta elástica

Os tubos e respectivas juntas submetidos à verificação do desempenho deverão atender as seguintes condições:

- a) as bolsas dos tubos JE dotadas de anéis de borracha conforme especificação do fabricante, convenientemente lubrificadas, deverão possibilitar a montagem por deslizamento com pontas de tubo, convenientemente chanfrados,
- b) o anel de borracha deverá permanecer na canaleta após a montagem. Não deverá ser observado dano estrutural ao anel de borracha, ponta e bolsa, em decorrência do esforço necessário a montagem da junta,
- c) as juntas elásticas e as soldáveis, decorridas 24 horas após montagem executada, quando submetidas a verificação de estanqueidade conforme NBR 5685, deverão permanecer estanques durante 3 minutos à pressão hidrostática interna de teste.

#### - INSPEÇÃO

A inspeção dos tubos deverá ser feita no local da obra. O fabricante ou fornecedor deverá colocar à disposição do comprador, os equipamentos, gabaritos de controle e pessoal especializado para os ensaios conforme sua rotina de controle de qualidade.

O comprador ou seu representante deverá ser avisado com antecedência mínima de 15 dias úteis do início das operações de recepção do material encomendado.

**MATERIAIS DAS ADUTORAS**

**TESTE DE INSPEÇÃO**

2.4.0.2



Caso o comprador ou seu representante não compareça na data estipulada para acompanhar os ensaios de recebimento, o fabricante não deverá proceder aos ensaios, ficando acertada nova data.

Todo o fornecimento será dividido pelo fabricante ou fornecedor em lotes de, no máximo, 500 tubos do mesmo DN. De cada lote formado, retirar-se-á amostras representativas, de acordo com a tabela apresentada a seguir.

TAMANHO DN		TAMANHO DN		PRIMEIRA AMOSTRAGEM		SEGUNDA AMOSTRAGEM	
LOTE	AMOSTRA	1ª AMOSTRA	2ª AMOSTRA	1º NÚMERO	1º NÚMERO	2º NÚMERO	2º NÚMERO
TUBOS	TUBOS	ACEITAÇÃO	ACEITAÇÃO	REJEIÇÃO	REJEIÇÃO	ACEITAÇÃO	REJEIÇÃO
10 - 25	2	0	0	2	1	1	2
25 - 90	3	0	0	2	1	1	2
91 - 150	5	0	0	2	1	1	2
151 - 200	8	0	0	2	1	1	2
201 - 300	13	0	0	3	1	3	4

Cada um dos tubos que constituem a amostra será submetido a verificação dimensional da seguinte forma:

- a) medir com micrômetro a espessura da parede na ponta do tubo isenta de rebarbas e aproximadamente a 1cm do chanfro. Deverão ser feitas de três a oito medidas igualmente espaçadas no perímetro. Considerar com espessura mínima (e) o menor valor obtido, aproximado para 0,1mm.
- b) o diâmetro externo médio DE deverá ser medido na ponta do tubo, e para tal, poderá ser utilizada uma fita na determinação do perímetro externo, resultando o DE da relação entre o perímetro e o número 3,1416, aproximada para 0,1mm ou então utiliza-se o paquímetro, efetuando duas determinações entre si e obedecendo-se a média aritmética, aproximada para 0,1mm.

Para a determinação do comprimento de montagem do (CM), deve-se escolher dois tubos entre a amostra. O comprimento de montagem será dado pela média aritmética de três medições, efetuadas ao longo de três geratrizes do tubo, defasados de aproximadamente 120°.



Os tubos aceitos na inspeção preliminar serão objetos de ensaios de recebimento para verificação das condições:

Um dos tubos aprovados na amostra será utilizado para obtenção de corpos de prova para a realização dos ensaios destrutivos, devendo-se assim proceder:

- a) para a verificação do desempenho da junta elástica ou soldável deverão ser cortados dois segmentos de  $\phi,30m$  de comprimento, um em cada extremidade. Com a ponta e a bolsa deverá ser executada uma JE ou JS, que constitui o corpo de prova para o ensaio NBR 5685.
- b) para a verificação do ponto de amolecimento Vicat deverão ser retirados dois corpos de prova conforme descrito na NBR 7232.
- c) para a verificação de resistência à pressão hidrostática interna instantânea, deverá ser cortado um segmento de aproximadamente 400mm de comprimento conforme a NBR 5683.
- d) para a verificação da estabilidade dimensional, deverá ser cortado um segmento de aproximadamente 300mm de comprimento.

Quando a aprovação do material for feita pela Fiscalização, o certificado de inspeção deverá ser fornecido tão logo os ensaios de inspeção sejam concluídos e no próprio local de inspeção.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados, de acordo com o número de tubos defeituosos, conforme tabela anterior (TABELA DE AMOSTRAGEM) e a critério da Fiscalização.

No caso de ocorrerem até dois resultados negativos, os ensaios deverão ser repetidos em mais dois tubos, ou seja com o dobro do número de corpos de prova, quando todos deverão ser aprovados.

Os tubos dos quais foram retirados os corpos de prova, poderão ser aceitos como se tivessem seu comprimento total, antes da extração dos mesmos, a critério da Fiscalização.

MATERIAIS DAS ADUTORAS
ASSISTENCIA TÉCNICA

2.5.0



- ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O fabricante ou fornecedor, deverá prestar assistência técnica sem nenhum ônus para a Contratante, durante o recebimento, a montagem e a colocação em carga de toda a rede, até a conclusão dos testes e a sua aceitação



TUBOS E CONEXÕES DOS BARRILETES DAS EB'S - 3

000062

# TUBOS E CONEXÕES DOS BARRILETES DAS EB's

## GENERALIDADES

3.1.0.1



- TUBOS E CONEXÕES DOS BARRILETES DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO
- GENERALIDADES

Estas especificações se referem a fabricação e fornecimento de tubos e conexões de PVC - PHS de diversos diâmetros e seus respectivos acessórios e conexões, tais como, juntas, curvas, tês, registros, flanges, parafusos, porcas, anilhas, etc.

As presentes Especificações Técnicas têm como objetivo básico apresentar os critérios e condições de fornecimento bem como definir parâmetros e padrões de qualidade dos materiais e equipamentos do Barrilete das Estações de Bombeamento do Projeto Médio Acaraú, municípios de Morrinhos e Santana do Acaraú, no Estado do Ceará.

Para tubos, conexões e acessórios que serão ofertados, deverão ser apresentados, junto com a proposta, catálogos e certificados de ensaios, para a devida avaliação durante o julgamento das propostas.

Todos os tubos, conexões e acessórios aqui especificados, deverão suportar uma pressão nominal de serviço mínima de 10 kgf/cm<sup>2</sup>.

Todos os tubos, conexões e acessórios aqui especificados, deverão ser entregues nos locais da obra, municípios de Morrinhos e Santana do Acaraú, Estado do Ceará.

A citação de especificações de conexões e acessórios de um dado fornecedor ou fabricante não implica em nenhuma preferência. Deve ser entendida exclusivamente como uma referência às características desejadas, podendo ser ofertado quaisquer outros que apresentem funcionamento semelhante.

O fabricante ou fornecedor, deverá se responsabilizar pela substituição integral dos componentes previstos no projeto por equipamentos de características técnicas e desempenhos semelhantes.

Os materiais, quaisquer que sejam, devem ser homogêneos, sem falhas e isentos de defeitos.

Durante a fase da montagem, o técnico representante do fabricante ou fornecedor deverá se for o caso, comunicar e indicar a Fiscalização da SRH as modificações que forem necessárias para a perfeita consecução dos serviços dentro dos padrões indicados, pela empresa.

Os tubos, depois de montados, deverão permitir movimentos oriundos da dilatação e pequenas deflexões.

000063

<b>TUBOS E CONEXÕES DOS BARRILETES DAS EB's</b>
<b>GENERALIDADES</b>

3.1.0.2
---------



No preço apresentado na proposta do fabricante ou fornecedor dos tubos, conexões e acessórios, devem estar incluídos a fabricação, transporte até o local da obra com carga e descarga, seguros, obrigações sociais e fiscais, assistência técnica, os parafusos para montagem das peças flangeadas, as juntas e anéis necessários à vedação e o lubrificante para a montagem das juntas e toda e qualquer outra despesa não cabendo ao fabricante ou fornecedor nenhuma outra indenização.

No que se refere aos parafusos, o fornecedor deverá entregar cada peça flangeada com no mínimo metade da quantidade de parafusos necessários para a montagem, sendo a outra metade considerada companhia da(s) peça(s) adjacentes(s).

As propostas de preços serão referidas ao mês da licitação nas unidades monetárias determinadas no Edital de Concorrência.

Em caso de haver divergência entre os requisitos desta Especificação com normas, parâmetros e desenhos do projeto, prevalecerá o texto aqui especificado. Entretanto, o fornecedor deverá comunicar estas divergências, por escrito, à SRH para esclarecimento.

000064



TUBOS E CONEXÕES DOS BARRILETES DAS EB's

IDENTIFICAÇÃO E TRANSPORTE/RECEB. E ARMAZENAMENTO

3.2.0.1



## - IDENTIFICAÇÃO E TRANSPORTE

### IDENTIFICAÇÃO

Cada tubo ou peça, deverá conter claramente na superfície externa, o nome do fabricante, a classe do tubo, o diâmetro interno nominal, a identificação do teste ou testes a que foi submetido bem como a data e a série de fabricação

### TRANSPORTE

Os tubos, acessórios ou outro qualquer componente deverão ser transportados pelo fabricante ou fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra e depositados em área reservada para tal fim, a critério da Fiscalização

### RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

O recebimento de todo material deverá ser feito por representante da Fiscalização e do fabricante ou fornecedor, que mantere no local de descarga, pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Contratante

A SRH será o único responsável pela guarda e conservação do material recebido

O fabricante ou fornecedor deverá empilhar o material recebido, de maneira correta

As peças como curvas, tês, cruzetas, extremidades, reduções deverão ser de PVC - PRS, capazes de suportar pelo menos a pressão de serviço dos tubos, a que se destinar e estar de acordo com as Normas Brasileiras, complementadas pelas Normas Internacionais da AWWA

000065

TUBOS E CONEXÕES DOS BARRILETES DAS EB's

IDENTIFICAÇÃO E TRANSPORTE/RECEB. E ARMAZENAMENTO

3.2.0.2



Verificados defeitos em peças de um mesmo lote, este será examinado pela fiscalização e representante do fabricante ou fornecedor. Determinada, se possível, a origem de tal defeito decidirá-se a pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote.

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulário próprio e devolvidas acompanhadas de relatório específico, assinado pela Fiscalização e pelo representante do fabricante ou fornecedor. Esta devolução fará-se-á sem qualquer despesa para a Contratante.

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

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

000066

TUBOS E CONEXÕES DOS BARRILETES DAS EB's

PEÇAS ESPECIAIS - VÁLVULAS

GENERALIDADES

3.3.1.1



- PEÇAS ESPECIAIS - VÁLVULAS

- GENERALIDADES

Estas especificações referem-se aos vários tipos de válvulas empregadas no sistema de adução do projeto Médio Acaraú.

As válvulas devem ser adquiridas em fabricantes de reconhecida idoneidade e experiência nos tipos de válvulas especificadas e nas pressões e diâmetros projetados.

As válvulas devem ser garantidas quanto a um mau projeto, a montagens defeituosas, a materiais com defeitos e também quanto a vazamentos, quebras e outras falhas.

As válvulas devem ser projetadas e fabricadas de acordo com as mais modernas técnicas. As válvulas de mesmo diâmetro e padrão devem ser intercambiáveis.

Todas as válvulas devem vir acompanhadas de desenhos, certificados de garantia, com especificações detalhadas de fabricação, montagem, operação e manutenção.

As válvulas devem ser submetidas aos testes hidrostáticos previstos para determinação de vazamentos e falhas estruturais. As pressões de testes, quando não especificadas, devem ser de vez e meia a pressão de serviço, para a carcaça e sedes de vedação. Estas válvulas foram projetadas para uma pressão de serviço de 10 kgf/cm<sup>2</sup>.

As válvulas com extremidades em flanges devem ser fornecidas com a metade dos parafusos e porcas necessárias e respectivos anéis de vedação. A outra metade dos parafusos necessários acompanhará a conexão adjacente. A furacão dos flanges será compatível com as conexões flangeadas de ferro fundido para a pressão prevista.

Os parafusos devem ser do tipo estocó, fabricados a máquina, com porcas hexagonais, com rosca grossa conforme ANSI-B-101, classes 2H E 68, galvanizados.

O material para os parafusos e porcas, deve ser o aço carbono ASTM-A-307 gr B, ou A-1-4 gr U.

Os anéis de vedação devem ser recortados de lençol de borracha ou neoprene ou ainda de asbesto comprimido, com 1,6mm de espessura.

000067

TUBOS E CONEXÕES DOS BARRILETES DAS EB's
PEÇAS ESPECIAIS - VÁLVULAS
GENERALIDADES

3.3.1.2
---------



As válvulas devem ser convenientemente encaixotadas para transporte e armazenamento, no sentido de protegê-las da intempé-ria. Todas as superfícies usinadas e não pintadas devem ser prote- gida por graxa. Os flanges das válvulas devem ser protegidos por tampões de madeira, resistentes ao tempo e com dimensões não infe- riores aos dos respectivos flanges.

Sempre que necessário, de acordo com o projeto, devem ser fornecidos hastes de prolongamento, para as válvulas operadas por cabecote. Elas devem vir acompanhadas de caixa com tampa de ferro fundido. A haste deve ser de aço maciço com diâmetro igual, pelo me- nos, ao do eixo da válvula.

000068

TUBOS E CONEXÕES DOS BARRILETES DAS EB's

PEÇAS ESPECIAIS - VÁLVULAS

VÁLVULAS DE RETENÇÃO/VÁLVULAS DE GAVETA

3.3.2



## 2 VÁLVULAS DE RETENÇÃO

As válvulas de retenção destinam-se à proteção das instalações hidráulicas de recalque contra o refluxo da água e à manutenção da coluna de água quando da paralisação das bombas, e deverão ser fornecidas de acordo com as seguintes características construtivas

Tampa, portinhola e corpo ferro dúctil ou aço zincado  
Eixo aço inox AISI 410  
Guarnição couro impregnado

As válvulas deverão ser do tipo duo-flap, com extremidades flangeadas, obedecendo ao gabarito de furacão norma ABNT NBR 7675 e ISO 2531 na classe de pressão PN-10

As quantidades e respectivos diâmetros encontram-se especificadas em planilhas anexas

## 2 VÁLVULAS DE GAVETA

As válvulas de gaveta a serem instaladas nos barriletes dos conjuntos eletrobombas e nas descargas das adutoras deverão ser fornecidas em ferro dúctil ou nodular, de corpo oval, com haste não ascendente e/ou cabecote para comando à distância

Os registros devem ser fabricados de acordo com norma ABNT-PB-816, com as seguintes características construtivas corpo, tampa e cunha ferro dúctil, anéis de vedação bronze ASTM B-62, haste aço inox AISI-410 e junta do corpo em elastômetro SBR

Os registros devem ser flangeados com face plana com dimensões e gabaritos de função da norma ABNT-PB-816 e da norma ABNT NBR-7675, equivalente à norma ISO 2531, na classe de pressão PN 10

Quando, especificamente, for indicado, os registros poderão ser em bronze e com roscas

As quantidades e respectivos diâmetros encontram-se especificados nas planilhas em anexo

000069

TUBOS E CONEXÕES DOS BARRILETES DAS EB's

PEÇAS ESPECIAIS - VÁLVULAS

VENTOSAS/VÁLVULAS DE ALÍVIO

3.3.3



#### - VENTOSAS

As ventosas) são válvulas de abertura automática, para purga- de ar e para admissão de ar nas linhas com quebra de vácuo. De- vem ser simples de triplíce função e fabricadas com corpo em ferro dúctil, com flutuador e molas em aço inoxidável, sedes de vedação em borracha natural e mecanismo de est. angulamento em latão, com extre- midade em flange norma ABNT NBR-7675 idêntico a norma ISO 2531. As ventosas devem ser dimensionadas para uma pressão de serviço de 10 kg/cm<sup>2</sup> classe PN 10.

#### - VÁLVULAS DE ALÍVIO

As válvulas de alívio de pressão, serão de operação hi- dro-pneumática, por desequilíbrio momentâneo de pressão, com as se- guintes características construtivas:

Corpo, costelo, mola e porcas: aço carbono,  
Haste e disco: aço inox laminado,  
Suporte e guia do disco: aço inox AISI-304  
Alavanca: ferro modular

As válvulas deverão ser flangeadas com gabarito de furacão conforme norma ABNT NBR-7675 e norma ISO 2531 classe de pressão PN 10.

As quantidades e respectivos diâmetros encontram-se espe- cificados nas planilhas em anexo.

000070



CONJUNTOS\_ELEIROPOMBAS\_-4

000071

CONJUNTOS ELETROBOMBAS

BOMBAS

GENERALIDADES

4.1.1.1



- CONJUNTOS ELETROBOMBAS

- BOMBAS

- GENERALIDADES

As bombas destinadas às estações de bombeamento do projeto Médio Acaraú, municípios de Morrinhos e Santana do Acaraú, Estado do Ceará, serão as bombas centrífugas convencionais, cujas características mínimas estão expostas nos itens seguintes

Nesta especificação definem-se os equipamentos a serem fornecidos pelo Licitante, os quais deverão atender, além do que consta explicitamente desta Especificação, às Normas da ABNT. No quadro 1, encontram-se os dados básicos e características dos conjuntos eletrobombas por estação de bombeamento

000072



CONJUNTOS ELETOBOMBAS

BOMBAS

GENERALIDADES

4.1.1.2



QUADRO 4 1  
 PROJETO MEDIO ACARAU  
 ESTACAO DE BONBEAMENTO DE URUBAND (SANTANA DO ACARAU)  
 VAZoes, PERDAS DE CARGA - ALTURAS MANOMETRICAS - POTENCIAS

NUMERO DE BOMBAS	VAZAO POR BOMBA (m3/h)	DIAMETRO DA SUCCAO		PERDA DE CARGA NA SUCCAO (m)	ALTURA GEOMETRICA DE SUCCAO (m)	ALTURA TOTAL DE SUCCAO (m)	PERDA DE CARGA NO RECALQUE (m)	PRESSAO DA ADUTORA (m)	ALTURA MANOMETRICA TOTAL (m)	NPSH DISPONIVEL (m)	POTENCIA NO EIXO DA BOMBA DO MOTOR		NUMERO DE POLOS
		(DN pol)	(DN pol)								(CV)	(CV)	
1	231 55	10"	8"	2 21	2 65	4 86	1 03	7 64	13 7 *	5 01	15 7	20 CV	4
2	265 06	10"	8"	2 56	2 65	5 21	2 79	12 11	20,4 *	4 66	26 7	30 CV	4
2	234 36	10"	8"	2 21	2 65	4 86	2 07	12 11	19,3 *	5 01	22 3	25 CV	4

MARE001 MK1

\* ALTURA MANOMETRICA ADOTADA (ACRESCENTOU-SE 5% NAS PERDAS DE CARGA NA SUCCAO E RECALQUE)

QUADRO 4 2  
 PROJETO MEDIO ACARAU  
 ESTACAO DE BONBEAMENTO DE JUNCO MANSO (MORRINHOS)  
 VAZoes, PERDAS DE CARGA - ALTURAS MANOMETRICAS - POTENCIAS

NUMERO DE BOMBAS	VAZAO POR BOMBA (m3/h)	DIAMETRO DA SUCCAO		PERDA DE CARGA NA SUCCAO (m)	ALTURA GEOMETRICA DE SUCCAO (m)	ALTURA TOTAL DE SUCCAO (m)	PERDA DE CARGA NO RECALQUE (m)	PRESSAO DA ADUTORA (m)	ALTURA MANOMETRICA TOTAL (m)	NPSH DISPONIVEL (m)	POTENCIA NO EIXO DA BOMBA DO MOTOR		NUMERO DE POLOS
		(DN pol)	(DN pol)								(CV)	(CV)	
1	222 3	10"	8"	1 98	3 65	5 63	1 07	5 36	13 0 *	4 33	14 27	20 CV	4
2	196 56	10"	8"	1 63	3 65	5 28	1 25	5 36	12 0 *	4 59	11 6	15 CV	4
3	188 14	10"	8"	1 44	3 65	5 09	0 78	5 20	11 0 *	4 78	10 22	15 CV	4

MARE001 MK1

\* ALTURA MANOMETRICA ADOTADA (ACRESCENTOU-SE 5% NAS PERDAS DE CARGA NA SUCCAO E RECALQUE)

000073



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS BOMBAS

As bombas deverão ser do tipo centrífuga radial, mono-estágio, com sucção axial e descarga do tipo centralizada em relação a linha do centro da carcaça no sentido de se permitir distribuição homogênea dos esforços exercidos pela tubulação de descargas a facilitar a expulsão de ar, de dentro da carcaça

A lubrificação dos rolamentos deverá ser a graxa ou óleo

As bombas deverão ser fornecidas com flanges de sucção e descarga de acordo com a norma ANSI

As bombas devem possuir curva característica com declividade negativa a partir do ponto de vazão zero

Não serão permitidas bombas com rotores máximos ou mínimos. As bases das bombas serão de estrutura de ferro fundido ou aço carbono, com dimensões adequadas para se permitir a completa montagem dos conjuntos motobombas. O acoplamento entre a bomba e o motor só será feito através de luva elástica do tipo Falk, Vulkan ou similar.

A vedação do eixo será feita através de gavetas de amianto grafitado

Os rolamentos deverão ser dimensionados para vida útil mínima de 17 5000 horas

As carcaças deverão ser fornecidas com manômetros na sucção e na carga

Os conjuntos eletrobombas serão fornecidos montados em bases móveis (carretas) com rodas de ferro. Como alternativa poderá ser apresentada uma proposta com pneus para a escolha da SFH, por meio da diferença de custos.

#### - CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

Líquido	água bruta
Viscosidade	desprezível
Temperatura	10°C a 40°C
Tensão de vapor	0,32 mca
NPSHr	(*) ver quadro 1
Rotação	1 800 RPM

(\*) Para as condições nominais, deverá existir uma folga de pelo menos 1,5m entre o NPSH disponível e o NPSH requerido pelas bombas

CONJUNTOS ELETROBOMBAS
BOMBAS
TESTES DE FÁBRICA

4.1.3
-------



## - TESTES DE FÁBRICA

### Testes das Bombas

Para cada modelo de bomba diferente proposto para atender os pontos característicos de uma ou mais estações de bombeamento, pelo menos, uma unidade deverá ser submetida aos testes descritos neste item. No caso de um mesmo modelo atender situações onde a altura manométrica e/ou vazão variem em percentual maior que 10% em relação a média dos valores característicos atendidos, o fornecedor deverá testar pelo menos duas unidades, uma delas atendendo a situação extrema de máxima e a outra de mínima.

### Teste Hidrostático

Todas as carcaças deverão ser submetidas à pressão de teste hidrostático superior a 1,25 vezes a pressão de "shut off" ou 1,5 vezes a pressão de trabalho. Estes testes serão realizados de acordo com as normas do Hydraulic Institute.

### Testes de Performance

As bombas serão submetidas a testes de performance de acordo com as normas do Hydraulic Institute. Consistirá no levantamento de 6 pontos dispostos ao longo da curva de performance, sendo que em cada um será medido um dos seguintes parâmetros: Q, H, rendimento, WHP, BHP. Entre os seis pontos um deles será o de vazão nula e outro, o ponto nominal garantido. Os testes serão de acordo com as garantias e tolerâncias do Hydraulic Institute.

### Teste de NPSH

Deverão ser levantados pelo menos 3 pontos da curva de NPSH requerido das bombas.

Os custos dos testes deverão ser apresentados em planilha em separado da planilha global da Concorrência, indicando as quantidades, custos dos testes por modelo proposto e bem como o valor total do custo dos testes.

000075

CONJUNTOS ELETROBOMBAS
BOMBAS
PEÇAS SOBRESSALENTES

4.1.4
-------



- PEÇAS SOBRESSALENTES

O fabricante deverá incluir na sua proposta com preços em separado da planilha global da Concorrência, conjunto de peças sobressalentes para dois anos de operação. Neste conjunto deverá ser incluído necessariamente:

- 1 conjunto girante completo composto de rotor, eixo, luvas e anéis de desgaste do rotor
- 1 jogo de anéis de desgaste de carcaça

CONJUNTOS ELETROBOMBAS
BOMBAS
MONTAGEM, SUPERVISÃO E OPERAÇÃO INICIAL

4.1.5



- MONTAGEM SUPERVISÃO E OPERAÇÃO INICIAL

Todos os conjuntos eletrobombas deverão ser entregues montados e em perfeitas condições de funcionamento. A partida inicial e a supervisão da operação durante a primeira semana de funcionamento dos conjuntos eletrobombas será de responsabilidade do Proponente, que neste período, também treinará os operadores designados pela SRH.

O Proponente fará o assentamento, acoplamentos mecânicos e ligações elétricas dos conjuntos, e, para isto, receberá a base de operações das bombas no local definido, as tubulações de sucção e recalque, em condições de acoplamento, bem como, os cabos elétricos no ponto dos terminais dos motores.

CONJUNTOS ELETROBOMBAS

BOMBAS

DISPOSIÇÕES GERAIS

4.2.1



- DISPOSIÇÕES GERAIS

- DAS GARANTIAS

As garantias deverão ser dadas com relação a vazão, altura manométrica, rendimento, potência máxima absorvida, rotação e erosão por cavitação

- DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO

Todos os equipamentos, quer mecânicos, quer elétricos, deverão ser projetados para suportar um regime de trabalho contínuo de até 24 horas por dia num período de 3 (três) meses, e intermitente, a uma temperatura ambiente de até 42°C

O regime de trabalho intermitente, anteriormente referido e definido por partidas e paradas das unidades de bombeamento durante a operação

- DA IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES

Cada unidade de bombeamento deverá, trazer afixada em lugar próprio, uma placa metálica identificadora, com as seguintes inscrições e respectivos códigos ou valores aprovados, dentre outras exigidas por normas

Marca de fabrica,  
Série.  
Tipo.  
Altura manométrica,  
Vazão.  
RPM,  
Potência

- DO TRANSPORTE

As unidades de bombeamento deverão ser transportadas acondicionadas em caixas de madeira resistente, com a devida proteção contra choques, que poderão danificar o material acondicionado

Deverá trazer escrito na parte externa das caixas, dizeres que identifiquem a origem e o destino dos volumes

Deverá ser especificado claramente a qual sistema de bombeamento pertence o equipamento

000078

CONJUNTOS ELETROBOMBAS
MOTORES
GENERALIDADES - MATERIAIS - CARACTERISTICAS GERAIS

4.3.1



- MOTORES
- GENERALIDADES

Estas especificações estabelecerão as condições mínimas a que deverá satisfazer qualquer fornecimento de motores elétricos de indução de baixa tensão com rotor em curto-circuito destinados à SRH referentes ao projeto Médio Acaraú, Estado do Ceará

Motores elétricos serão trifásicos, assíncronos, rotor em gaiola, 380V/60C 4 polos IP 54, fabricado e enrolado conforme as normas da ABNT

- MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Carcaca	- ferro fundido - ASTM A48 CL 30
Caixa de gavetas	- ferro fundido - ASTM A48 CL 30
Rotor	- ferro fundido - ASTM A48 CL 30
Forca do rotor	- aço inoxidável - ASTM A276 tipo 316
Eixo	- aço carbono - ASTM A576 GR 1035
Luva do eixo	- bronze - ASTM B584-932
Gavetas	- amianto grafitado

- CARACTERISTICAS GERAIS

- POTÊNCIA NOMINAL

Os motores deverão ser capazes de fornecer em seu eixo, continuamente, as potências nominais, em C V apresentadas no quadro 1, das especificações técnicas das bombas

- FREQUÊNCIA E ROTAÇÃO

Os motores serão ligados em 60 Hz e deverão apresentar uma velocidade nominal de 1750 rpm com 4 polos

- CLASSE DE ISOLAMENTO E GRAU DE PROTEÇÃO

Os motores deverão ter isolamento classe F com grau de proteção mínima IP 54, conforme norma ABNT-NBR 7094/81

- REGIME DE FUNCIONAMENTO E FATOR DE SERVIÇO

Os motores terão regime de funcionamento contínuo com fator de serviço 1,15



#### - TESTES DOS CONJUNTOS ELETROBOMBAS NO CAMPO

Os testes deverão ser realizados após a montagem completa dos equipamentos e das tubulações do sistema, em data previamente ajustada entre o fornecedor e a SRH, sendo que, a aceitação final dos equipamentos dependerá do bom desempenho e resultados desses testes. Caso os resultados não sejam satisfatórios, serão feitos novos testes após as correções necessárias, e as expensas do fornecedor.

#### - INSPEÇÃO, IDENTIFICAÇÃO, MONTAGEM E PRÉ-OPERAÇÃO

##### - Inspeção

O fornecedor será sempre responsável pela boa qualidade dos materiais empregados e pelo correto desempenho dos equipamentos, independentemente da inspeção feita pela SRH.

##### - Identificação

Cada motor deverá ter sua placa de identificação, que deverá conter, no mínimo, as indicações exigidas pela norma ABNT-P-EB-120 e que deverá estar localizada em local de fácil leitura.

Devera ser prevista, ainda, uma placa com o diagrama de ligação do motor. Os terminais deverão ser indelevelmente identificados de forma a permitir o uso correto do diagrama de ligações.

##### - Montagem e Pré-Operação

Os conjuntos motobomba deverão ser montados e ajustados na fábrica.

A montagem e a partida inicial na obra serão feitas sob supervisão do fornecedor.



CONJUNTOS ELETROBOMBAS

MOTORES

TRANSPORTE E GARANTIA

4.3.3



- TRANSPORTE E GARANTIA

- Transporte

Os equipamentos deverão ser transportados acondicionados em caixas de madeira resistente com a devida proteção contra choques, que poderão danificar o material acondicionado

Devera trazer escrito na parte externa das caixas, dizeres que identifiquem a origem e o destino dos volumes. Deverá ser especificado claramente a qual sistema de bombeamento pertence o equipamento

O volume devera conter, entre outras, as seguintes informações, em local bem visível e em caracteres de fácil leitura

- Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará - SRH,
- identificação do conteúdo,
- número da Ordem de Compra,
- número da fatura de transporte do conteúdo,
- nome do fabricante,
- indicação da posição e lado(s) de abertura do volume,
- peso bruto do volume,
- peso líquido do conteúdo,
- quaisquer outras informações exigidas pela Ordem de Compra,
- quaisquer outras informações que o fornecedor julgar necessá-

rias

O custo da embalagem será por conta do fornecedor, bem como, seguro contra danos e avarias no transporte

O fornecedor deverá indicar, em sua proposta, o preço itemizado para embalagem e seguro

- Garantia

O fornecedor deverá apresentar, juntamente com sua proposta, um "Termo de Garantia", que deverá cobrir quaisquer defeitos de projeto, fabricação, falha de material e mão-de-obra, de sua responsabilidade relativamente aos equipamentos

Este "Termo de Garantia" deverá ter validade mínima de 18 meses a partir da data de entrega, ou 12 meses a partir da data de colocação em serviço dos equipamentos, prevalecendo a condição que primeiro ocorrer

000081

CONJUNTOS ELETROBOMBAS

EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES

VÁLVULAS DE PÉ COM CRIVO

4.4.1



- EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES DOS CONJUNTOS ELETROBOMBAS

VÁLVULAS DE PÉ COM CRIVO

Estas especificações referem-se às válvulas de pé com crivo das eletrobombas pertencentes às estações de bombeamento do projeto Médio Acaraú, nos municípios de Morrinhos e Santana do Acaraú Estado do Ceará

As válvulas de pé são peças destinadas a reter a coluna de água nas tubulações verticais de sucção das bombas por ocasião da parada das mesmas. Elas deverão ser do tipo portinhola dupla e fornecidas em conjuntos solidários com os crivos, unidos através de tirantes com porcas e com as seguintes características construtivas

corpo, portinhola e flange do crivo - ferro dúctil,  
eixos limitador e da portinhola e mola-ço inox AISI  
304,  
sede de vedação - Buna N,  
crivo - chapa de aço 1010/1020

As válvulas de pé deverão ser fornecidas com crivo flan-geado obedecendo o gabarito de furação norma ABNT NBR 7675 idêntica à norma ISO 2531, classe de pressão PN 10, ou seja 10 kgf/cm<sup>2</sup>

Os tirantes deverão ser de aço carbono ASTM-A 307, com porcas hexagonais e rosca grossa com tratamento galvanizado

000082



#### - MANGUEIRAS DE SUÇÃO E DE LIGAÇÃO COM A REDE

Estas especificações têm por objetivo estabelecer as condições técnicas mínimas necessárias para o fornecimento das mangueiras de sucção e recalque das estações de bombeamento do projeto Médio Acaraú, municípios de Morrinhos e Santana do Acaraú, Estado do Ceará.

As mangueiras deverão ser fabricadas em PVC flexível com armação rígida impedindo seu achatamento. O fabricante ou fornecedor deverá apresentar os comprovantes das características de

- Peso específico,
- índice de fluidez,
- Resistência mecânica,
- Térmica

Entre as características de resistência mecânica, incluem-se tensão de limite elástico para tração, alongamento no limite elástico, resistência a ruptura, alongamento de ruptura e tensão de limite elástico para flexão. Como característica térmica, inclui-se o coeficiente de dilatação longitudinal.

As mangueiras de sucção deverão apresentar comprimento de 8m ou múltiplo de 8m. Para cada 8m de mangueira o fabricante ou fornecedor deverá incluir 2 pares de abraçadeiras no diâmetro correspondente.

As mangueiras do recalque (ligação de saída de recalque das bombas com o barilete), deverão apresentar comprimento de 5m ou múltiplo de 5m. Para cada 5m de mangueira o fabricante ou fornecedor deverá incluir 2 pares de abraçadeiras no diâmetro correspondente.

O material deverá ser entregue no local da obra sendo a SRH a única responsável pelo armazenamento. O fabricante ou fornecedor será responsável pelo perfeito estado de conservação dos equipamentos até o momento do recebimento e aceitação dos mesmos. Os materiais serão considerados recebidos somente após a montagem e testes dos mesmos.

Nos preços das mangueiras deverão estar incluídos os custos das abraçadeiras. Deverão estar previstos, nos custos, a compensação integral pelo fornecimento dos materiais, incluindo transporte até o local da obra, mão-de-obra, encargos e incidência necessárias para a execução dos serviços.

As propostas de preços serão referidas ao mês de licitação nas unidades monetárias determinadas no Edital de Concorrência.

CONJUNTOS ELETROBOMBAS

EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES

IDENTIFICAÇÃO E TRANSPORTE/RECEB. E ARMAZENAMENTO

4.4.3



- IDENTIFICAÇÃO E TRANSPORTE

- Identificação

Cada mangueira ou peça, deverá conter claramente na superfície externa o nome do fabricante, a classe ou pressão de serviço, o diâmetro nominal, identificados através de pintura, etiqueta auto-colante ou gravação em relevo

- Transporte

As mangueiras, acessórios ou outro qualquer componente deverão ser transportados pelo fabricante ou fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra e depositados em área reservada para tal fim, a critério da Fiscalização

- RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

O recebimento de todo material, deverá ser feito por representante da Fiscalização e do fabricante ou fornecedor que manterá no local de descarga, pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Contratante

A SRH será o único responsável pela guarda e conservação do material recebido

As conexões e acessórios embalados em caixotes serão conferidos individualmente e posteriormente reembalados e armazenados

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

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulário próprio e devolvidas acompanhadas de relatório específico, assinado pela Fiscalização e pelo representante do fabricante ou fornecedor. Esta devolução far-se-á sem qualquer despesa para a Contratante

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

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

000084

CONJUNTOS ELETROBOMBAS
EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES
TESTES

4.4.4
-------



- TESTES

Após a montagem do sistema, serão realizados testes de funcionamento nas condições de serviço previstas no projeto, com duração mínima 1 (uma) hora. O desempenho do material deverá ser acompanhado por um técnico representante do fabricante ou fornecedor, que emitira em conjunto com o representante da SFH um relatório sobre as ocorrências verificadas durante os testes.

Os eventuais defeitos verificados e atribuídos ao material acarretará a substituição da peça. Todas as despesas decorrentes desse acompanhamento, serão exclusivamente do fabricante ou fornecedor. O material será considerado recebido após a realização dos testes.

000085



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SISTEMA ELÉTRICO - 5

000086



## - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SISTEMA ELÉTRICO

### - INTRODUÇÃO

Estas especificações visam estabelecer os requisitos principais para fabricação, ensaios, inspeção, transporte e supervisão de montagem dos equipamentos necessários à instalação de subestações abaixadoras de tensão, do projeto Executivo de irrigação do Médio Acaraú nos municípios de Morrinhos e Santana do Acaraú, no Estado do Ceará.

Serão denominados equipamentos todas as peças destinadas à condução de energia elétrica, seu seccionamento, proteção, transformação, comando e controle.

Os equipamentos elétricos além de atenderem as presentes especificações técnicas, deverão estar dotados de todos os acessórios e melhoramentos que a tecnologia moderna sugerir, no sentido de constituírem um sistema completo e em condições de perfeito funcionamento.

A abrangência destas especificações vai do ponto de entrega da Concessionária, na tensão de 13,8 kV, até a chave de partida dos motores, na tensão de 380/220 Volts.

### - NORMAS TÉCNICAS

Os equipamentos objeto destas especificações, para fins de projeto, inspeção, aquisição, emprego de matérias primas, fabricação e ensaios, deverão satisfazer às últimas revisões das normas aplicáveis referentes às seguintes instituições:

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), nas seguintes normas:

- NBR 5356 - Transformador de Potência - especificações,
- NBR 5380 - Transformador de Potência - método de ensaio,
- NBR 5405 - Materiais isolantes sólidos - Determinação da rigidez dielétrica sob frequência industrial - método de ensaio,
- NBR 5433 - Redes de distribuição aérea rural de energia elétrica - padronização,
- NBR 5458 - Eletrotécnica e eletrônica - Transformadores terminologia,
- NBR 5906 - Chapas finas à quente de aço-carbono para estampagem - especificações,
- NBR 5915 - Chapas finas à frio de aço-carbono para estampagem - especificações,
- NBR 6323 - Aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão à quente



- NBR 6529 - Ensaio de vernizes utilizados para isolamento elétrico - método de ensaio.
- NBR 6649 - Chapas finas à frio de aço-carbono para uso estrutural - especificações.
- NBR 6650 - Chapas finas à quente de aço-carbono para uso estrutural - especificações.
- NBR 6663 - Chapas finas de aço-carbono e de aço de baixa liga e a alta resistência - requisitos gerais
- ANSI (American National Standard Institute) nas seguintes normas
  - Z55.1 - Gray finishes for industrial apparatus and equipment.
  - Q37.09a - Ensaio
- ASTM (American Society for Testing and Materials), nas seguintes normas
- B117-6/79 - Salt spray (fog) testing,
  - D35/80 - Water for testing of organic coatings,
  - D970/79 - Pair red and toluidine red pigments,
  - D3359/78 - Measuring adhesion by tape test,
  - 523/70 - Test for specular gloss
- DIN (Deutsche Industrie Normen - Alemanha)
- NEMA (National Electrical Manufacturers Association - USA)
- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)
- IEC (International Electrotechnical Commission - USA)
- COELCE Normas técnicas para fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição

O fabricante ou fornecedor, poderá apresentar equipamentos projetados ou fabricados de acordo com outras normas desde que equivalentes às especificadas contudo deverá sempre explicitar qual a norma ou normas utilizadas





#### - SISTEMA ELÉTRICO

Denominamos de sistema elétrico o conjunto de equipamentos elétricos e/ou componentes destinados a receber a energia elétrica na tensão de 13,8 kV. seu seccionamento, proteção, abaixamento para a tensão de 380-220 Volts. medição, distribuição e comando dos motores

#### - COMPONENTES DO SISTEMA ELÉTRICO

- Subestações transformadoras
- Quadros elétricos

#### - DISPOSIÇÕES GERAIS RELATIVAS AOS MATERIAIS

Todo material empregado ou fornecido segundo estas especificações, deverá atender as seguintes condições básicas

Ser apropriados para trabalhos nas condições de clima tropical quente acima do nível do mar, sujeitos a inundações no período chuvoso e uso ao tempo

Ser detalhados na proposta, indicando as normas utilizadas na fabricação e desenhos

Todos os elementos passíveis de reposição deverão ser facilmente substituíveis do ponto de vista de acesso, retirada e reposição

Todos os materiais utilizados deverão ser novos sem defeitos, imperfeições. devendo ser testados em fábrica e constar a data de fabricação, ensaios e garantias

Os equipamentos elétricos serão divididos em dois lotes, constando o primeiro lote das subestações abaixadoras e o segundo lote dos quadros de medição e proteção, cabos e chaves de partida dos motores



#### - TRANSPORTE

Os equipamentos elétricos deverão ser acondicionados em embalagens que garantam um transporte seguro em quaisquer condições e limitações, e que facilitem o manuseio, e armazenamento. A embalagem deverá proteger o produto contra quebras, danos e perdas por rupturas do encaixotamento, até sua chegada ao local de destino.

Deverá trazer escrito na parte externa inscrições que identifiquem a origem e o destino dos volumes.

Deverá ser especificado claramente a qual sistema de bombeamento pertence o equipamento.

Cada volume deverá ser marcado pelo fabricante com o número de peças que contém, o tipo, o nome do fabricante, o número de ordem de compra, o número de embarque, local de destino e pesos bruto e líquido.

Os transformadores deverão ser fornecidos com a tampa do tanque marcada indelevelmente com o número de série constante da placa de identificação, com altura dos caracteres não superior a 5mm.



#### - EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Estas especificações estabelecem os requisitos a que deverão satisfazer quaisquer fornecimentos e instalações de equipamentos. Todos os equipamentos serão considerados recebidos após montados e testados.

#### - SUBESTAÇÕES TRANSFORMADORAS

##### - GENERALIDADES

As subestações transformadoras de força serão ligadas à linha de distribuição primária da concessionária local por intermédio de ligação aérea, em derivação simples.

A tensão de alimentação será no nível de 13,8 kV, frequência de 60 Hz.

A medição de energia será realizada na tensão secundária de 380/220 Volts, no posto do tafo.

As estações estarão situadas em locais inundáveis no período invernal, alcançando a lâmina d'água a altura máxima de 2,0 metros.

Para se efetuar a medição e proteção nestas condições está previsto uma estrutura auxiliar com escada e plataforma para operação do quadro de medição e proteção, em qualquer época do ano.

As subestações são montadas em estruturas TR uma vez que a máxima potência a ser instalada é 112,5 kVA.

O adquirente deverá obter a aprovação, pela concessionária local, do projeto e instalação elétrica das subestações transformadoras, e com ela coordenará a ligação das mesmas ao sistema elétrico.

#### - CONDUTORES

Os condutores são todos de cobre série metrificada, unipolares, tempera mole, sendo que:

Condutores de alta tensão serão nus e obedecerão as normas NBR 5111 e NBR 6524.

Condutores de baixa tensão, isoladamente em PVC até 1000 Volts, obedecerão as normas para o condutor NBR 5111 e NBR 6880 e para isolamento e capa NBR 6251.



Na interligação entre o transformador e o quadro de medição e proteção, os condutores serão instalados em eletrodutos de PVC rígido, continuando em eletrodutos de PVC rígido até a distância de 4m do poste terminando em uma caixa de alvenaria com tampa para proteção dos cabos eletrodutos flexíveis

Da caixa até as chaves de partida dos motores os cabos serão instalados em mangueiras de PVC flexíveis

Os condutores serão contínuos em toda sua extensão e o dimensionamento dos mesmos se fará pelos critérios da capacidade de corrente e queda de tensão admissível adotando o de maior diâmetro

#### - ISOLADORES

Os isoladores deverão ser de vidro temperado de boa qualidade, isentos de trincas, rachaduras e apresentar cor uniforme

#### - POSTES

Os postes serão em concreto, seção T nas alturas e esforços indicados no projeto. Deverão apresentar baixa porosidade, ausência de fissuras e rebarbas que denotem fuga de nata. Quando na posição inercial não deverão apresentar flexa superior a 0,2% da sua altura

O dimensionamento dos postes será determinado em função dos esforços solicitantes tendo coeficiente de ruptura mínima de 3 (três)

O período de garantia deverá ser de pelo menos 15 anos a partir da data de entrega ficando o fabricante responsável por qualquer substituição eventual por má fabricação, sem ônus para a Contratante

#### - CRUZETAS

As cruzetas serão do tipo retangular, esforço nominal 400kg. Estas observações são válidas, também, para os postes

#### - ELETRODUTOS

Para a descida dos cabos do poste até o chão deverão ser usados tubos curvas e luvas de PVC rosqueável. Da caixa de alvenaria até os motores deverão ser usadas mangueiras flexíveis



#### - FERRAGENS

As ferragens de fixação das cruzetas, isoladores, pára-raios, transformador, chaves e condutores, serão de aço galvanizado à quente por imersão, com profundidade de 150 micras, no mínimo

#### - PÁRA-RAIOS

Os pára-raios serão de distribuição, tipo bloco válvula, instalação vertical, invólucro externo em porcelana para fixação em poste, completo com desligador automático, tensão nominal 12 kV, corrente nominal 5 kA, neutro aterrado

O aterramento do pára-raio deve ser na malha de terra da subestação

#### - CHAVES DESLIGADORAS FUSÍVEIS

As chaves fusíveis deverão ser monopolares, corrente nominal de 100 A, tensão nominal de 14,4 kV, frequência 60 Hz, nível básico de impulso 110 kV

Serão montadas na posição vertical com inclinação de operação por deslocamento do cartucho para uma posição de circuito aberto, previsto para instalação e remoção do cartucho por meio de vara de manobra

#### - TRANSFORMADORES DE FORÇA

##### - Potências nominais

As potências nominais em kVA padronizadas por esta especificação são 75, 112,5. Todas as potências são trifásicas

##### - Derivação e relações de tensão

- Primário 13 800 - 13 200 - 12 600 - 12 000 - 11 400 V.
- Secundário 380/220 V.
- a ligação primária é em triângulo e a secundária em estrela, com neutro acessível,
- Os transformadores deverão ser capazes de suportar uma sobretensão de 5% no enrolamento secundário sem ultrapassar os limites de elevação de temperatura, operando com potência nominal e fator de potência igual ou maior que 90%,
- Os transformadores operando sem carga deverão suportar uma sobretensão de 10% no enrolamento secundário sem ultrapassar os limites de elevação de temperatura

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SISTEMA ELÉTRICO

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

SUBESTAÇÕES TRANSFORMADORAS

5.3.1.4



- Frequência nominal

A frequência nominal é de 60 Hz, com máxima variação normal de 57 a 63 Hz (+/- 5%)

- Perdas: corrente de excitação e tensão de curto-circuito (75°C)

- Os valores médios de perdas e correntes de excitação do lote deverão ser garantidos pelo fabricante em sua proposta, conforme Tabela 1

TABELA 1

POTÊNCIA (kVA)	CORRENTE DE EXTRAÇÃO MÁXIMA (%)	PERDAS EM VAZIO MÁXIMA (W)	PERDAS TOTAIS MÁXIMAS (W)	PERDAS DE CURTO-CIRCUITO 75° (X)
75	3,4	390	1530	
112,5	3,1	520	2070	3,5

TABELA 2

POTÊNCIA DO TRANSFORMADOR (kVA)	ESPESSURA MÍNIMA (mm)		
	TAMPA	CORPO	FUNDO
P ≤ 10	1,90	1,90	1,90
P > P ≤ 225	2,65	2,65	2,65
225 < P ≤ 300	3,15	3,15	3,15
300 < P ≤ 500	4,54	4,54	4,54
500 < P ≤ 1000	5,74	5,74	5,74

000094

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SISTEMA ELÉTRICO

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

SUBESTAÇÕES TRANSFORMADORAS

5.3.1.5



TABELA 3

POTÊNCIA DO TRANSFORMADOR (KVA)	BUCHA TERMINAL SECUNDÁRIA
15	1,3 / 160
30	1,3 / 160
45	1,3 / 160
75	1,3 / 160
112,5	1,3 / 400
150	1,3 / 400
225	1,3 / 400
300	1,3 / 800
500	1,3 / 300
750	1,3 / 300
1000	1,3 / 800

- As tolerâncias sobre as perdas garantidas para cada transformador são as seguintes

- perdas em vazio - 10%
- perdas totais - 6%

- A tolerância sobre o valor da corrente de excitação garantida para cada transformador é de 20%.

- A tensão de curto-circuito deverá corresponder aos valores prescritos na Tabela 1. A tolerância sobre a impedância percentual garantida para cada transformador será de  $\pm 7,5\%$

- Elevação de temperatura

- A elevação de temperatura dos enrolamentos sobre a temperatura ambiente não deverá exceder 55°C,

- Os transformadores deverão ser projetados de modo que a elevação do ponto mais quente sobre a temperatura ambiente não seja superior a 65°C

- Características de curto-circuito

- O transformador deverá ser capaz de suportar, sem sofrer danos, os efeitos mecânicos e térmicos causados por curto-circuito nos terminais secundários, com tensão nominal aplicada nos terminais primários, com o valor da corrente simétrica rms 25 vezes a corrente nominal e com duração máxima de 2 segundos

000095



- Características construtivas

- Os materiais isolantes dos transformadores deverão ser da classe A (105°C). As características da amostra do óleo mineral isolante tipo B, retirada do transformador, sem tratamento prévio, deverá estar de acordo com a tabela constante na tabela NBR 5356

- O tanque deverá ser feito de chapa de aço reforçada, sendo suficientemente forte para conter óleo sob temperatura correspondente a qualquer condição de operação e suficientemente rígido para facilitar o transporte a tampa do tanque deverá impedir a entrada de água para o interior, devendo ser equipado com janelas de inspeção para facilitar a manutenção das partes internas, sem remoção das buchas.

- Todas as porcas, parafusos, arruelas, grampos e peças similares deverão ser de aço galvanizado à quente, ou de outro material metálico, imune a ferrugem e corrosão,

- Todas as soldas externas do tanque deverão ser contínuas e contornarem toda a peça soldada a fim de evitar fresta entre partes metálicas.

- A espessura mínima das chapas dos radiadores deverá ser de 1,2mm conforme a NBR 5906 e NBR 5915, e a espessura mínima dos tubos de 1,6mm, desde que sua fabricação resista aos ensaios previstos na NBR 5380

- As buchas serão de porcelana vitrificada, vidrado marrom, com as seguintes características

TIPO DE ENROLAMENTO	AT	BT
Tensão nominal	25,8kV	1,3kV
Corrente nominal	160A	160a
Tensão aplic 60 Hz. 1 min a seco e sob chuva	60kVef	10kVef
Tensão suportável de impulso atmosférico	150kVer	30kVer
Distância de arco externo	305mm	47mm
Distância de escoamento	450mm	50mm



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SISTEMA ELÉTRICO
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS
SUBESTAÇÕES TRANSFORMADORAS

5.3.1.7
---------



- Os terminais de baixa tensão deverão ser dimensionados conforme necessidades do projeto.

- O núcleo deverá ser construído de chapa de aço silício de granulação orientada, laminada a frio, de reduzidas perdas e alta permeabilidade e ser aterrado ao tanque do transformador.

- Os enrolamentos dos transformadores deverão ser do tipo panquecas (pastilhas) de cobre, com gradiente de tensão máxima de 3450 V. Os transformadores serão projetados e constituídos para resistirem sem sofrer danos aos efeitos mecânicos e térmicos causados por curto-circuito externos, de acordo com o indicado nesta especificação. A classe de tensão será de 15kV e o NBI igual a 95 kV.

000097



- QUADROS ELÉTRICOS

- OBJETIVO

A presente especificação descreve os requisitos para projeto e fabricação de Quadros Elétricos de Medição e Distribuição, como também, Quadros Elétricos de Comando de Motores de B T até 30CV, instalados ao tempo (instalação externa)

- CONTEÚDO DE FORNECIMENTO

- QUADRO ELÉTRICO DE MEDIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO EM B T

O quadro elétrico de medição e distribuição em B T é constituído basicamente dos seguintes armários

- Um (1) armário de medição,
- Um (1) armário de distribuição

Armário de medição - destinado à instalação dos equipamentos e acessórios utilizados na medição da energia elétrica, entregue ao consumidor pela concessionária - COELCE

O mesmo deverá consistir essencialmente de um armário blindado, com barramento e dimensões de acordo com o desenho\* Os transformadores de medição bem como os medidores são de fornecimento da COELCE

\* Apresentado no tomo "Plantas"

Armário de distribuição - destinado a distribuição de energia elétrica entre os ramais e a proteção dos mesmos

O armário deverá consistir essencialmente de

Um (1) armário blindado, dimensões de acordo com o desenho

Um (1) barramento trifásico 600V, até 350A, com barra de terra e de neutro,

Um (1) disjuntor, geral, tripolar, termomagnético, em caixa moldada, com as seguintes características

tensão nominal	600V
corrente nominal	até 350A
capacidade de interrupção simétrica	5kA até 175A

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SISTEMA ELÉTRICO****EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS****QUADROS ELÉTRICOS**

5.3.2.2



Um (1) contactor geral, tripolar a seco com as seguintes características

tensão nominal	600V
corrente nominal	até 350A
tensão de comando	220V

Um (1) rele supervisor trifásico com proteção para variação de tensão, falta de fase e inversão de fase, com as seguintes características

tensão nominal	380VcA
----------------	--------

Montagem em painel e ajuste em escala através de knob para a máxima e mínima tensão

Um voltímetro sistema ferro móvel, para embutir em painel, quadrado 96x96mm, escala 0 - 500V

Uma chave comutadora do voltímetro em sistema trifásico estrela, leitura fase - fase, para embutir em painel

Até cinco (5) disjuntores, ramais, tripolares, termomagnéticos em caixa moldada, com as seguintes características

tensão nominal	500V
corrente nominal	até 70A
capacidade de interrupção simétrica	3kA

- Quadro elétrico de comandos de motores

O armário blindado para comando de motores trifásicos até 30CV - 380V, consiste essencialmente de uma Chave de Partida Direta composta de

três (3) bases unipolares Diazed, com fusível

tensão nominal	500V
corrente nominal	até 70A

Um (1) contactador tripolar, a seco

tensão nominal	500V
corrente nominal	até 70A

000099



Um (1) relé bimetálico trifásico

tensão nominal	500V
faixa de ajuste	até (40 - 60A)

Um (1) botão de comando duplo (liga - desliga)

No fornecimento estão também incluídos

Conectores terminais para todas as ligações externas dos armários.

Todos os materiais, dispositivos e acessórios, necessários para interligações internas dos armários

#### - DADOS CONSTRUTIVOS

O quadro de medição e distribuição deverá ser formado de armários blindados fabricados em chapa de aço n 16, justapostas, de modo a formar uma estrutura contínua

O quadro de medição e distribuição deverá possibilitar a fixação do mesmo em poste e concreto através de braçadeira regulável

For se tratar de uma instalação externa com grau de proteção não inferior a IP44, todos os acionamentos serão montados em painéis internos a porta

A porta será provida de dobradiça com maçaneta e fechadura

Ao quadro de comando de motores é facultativo o uso de material isolante, termoplástico resistente ao impacto e que satisfaça ao grau de proteção exigido

Todas as partes metálicas dos quadros deverão ser submetidas a um processo de limpeza, através de jateamento de areia até metal branco, após o qual as superfícies internas e externas sofrerão a aplicação de primer anticorrosivo e não menos do que duas demãos de tinta de acabamento a base de epoxi, na cor cinza claro, notação Munsell 3 5

O barramento principal do quadro de distribuição deverá ser de cobre eletrolítico e montado sobre suportes de material isolante com propriedades dielétricas adequadas e resistentes aos efeitos térmicos e mecânicos produzidos por correntes de interrupção momentânea

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SISTEMA ELÉTRICO
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS
QUADROS ELÉTRICOS

5.3.2.4
---------



A sequência de fase do barramento deverá ser A, B, C da esquerda para a direita e de cima para baixo, quando visto por um observador situado em frente a vista frontal do quadro

Uma barra de terra em cobre eletrolítico deverá ser fixada solidamente ao longo de toda a estrutura

Toda a fiação será identificada com marcadores na forma de anel em ambas as extremidades

Os fios serão uniformemente agrupados e presos por fitas de amarração colocadas em intervalos de 150 a 200mm

As extremidades dos cabos receberão terminais de compressão com luva isolante

Para facilidade de identificação, os condutores de isolamento termoplástico serão fornecidos em cores diversas, devendo-se observar nos alimentadores as cores vermelho, azul e preto para as fases A, B e C e branco para o neutro

Para cada disjuntor do quadro de distribuição deverá haver um porta-etiqueta indicando a parte alimentada pelo circuito

Todas as aberturas para ventilação, quando necessárias, deverão ser protegidas com tela metálica, resistente a corrosão

Os quadros de distribuição deverão ser adequados para a saída dos cabos pela porta inferior

#### - INSPEÇÃO E TESTES

Os equipamentos cobertos por esta especificação deverão ser submetidos, no mínimo aos seguintes ensaios de rotina

##### - Inspeção visual

Esta inspeção abrange todos os aspectos (dimensões, acabamento, fixação, localização, montagem, identificação, fiação) referentes a construção do sistema elétrico,

##### - Inspeção do fornecimento

Verificar o confronto do material aplicado na construção do sistema elétrico com o especificado, aprovado e constante da relação do material. Em divergência de tipos, verificar a adequabilidade do similar empregado, quanto à operação e qualidade,

000101

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SISTEMA ELÉTRICO
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS
QUADROS ELÉTRICOS

5.3.2.5
---------



- Teste de operação mecânica

Para verificação do funcionamento adequado dos intertravamentos, comandos, alavancas, etc ,

- Teste de operação elétrica

Compreendendo continuidade, isolamento, polaridade, sequência de fase e sequência de operação,

- Relatórios certificados de testes de tipo deverão ser fornecidos para transformadores de força, chaves desligadoras fusíveis, pára-raios e quadros elétricos, previamente realizados em equipamentos idênticos.

- Além da inspeção final de aceitação e dos testes, a critério da Concessionária local COELCE poderão ser solicitados outros ensaios.

- Defeitos ou erros verificados durante as inspeções deverão ser reparados, sem qualquer ônus para o Comprador



ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES -- 6

000103



- ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES

- DELIMITAÇÃO DA ÁREA IRRIGÁVEL DO PROJETO

A delimitação da área irrigável do projeto será feita de acordo com a planta geral de loteamento. O serviço será executado pela Empreiteira que para tanto receberá da equipe de acompanhamento da SRH todos os dados e informações topográficas necessários para a delimitação da área.

Cabera a SRH o acompanhamento dos trabalhos através da Fiscalização.

O serviço constará da locação topográfica de uma linha de controle, que para não ser destruída, ficará situada a 2,0m. externamente ao perímetro da área a ser desmatada e irrigada, de acordo com as plantas, dados e informações recebidas da SRH. Será medido em número de quilômetros (km), com aproximação de duas (2) decimais e aprovação da Fiscalização.

O trabalho deverá ser realizado por taqueometria com uso de teodolito. No início, nas deflexões e nos trechos retos a cada 250m deverão ser colocados marcos de concreto em forma de tronco de pirâmide com base maior de 20 x 20cm, base menor de 10 x 10cm e 30cm de altura. Deverá ser enterrado no solo permanecendo, apenas 05 (cinco)cm acima da superfície do terreno.

Após a execução dos serviços de campo, todas as cadernetas e planilhas de coordenadas já calculadas serão entregues a equipe de acompanhamento que fará a verificação dos trabalhos e a inspeção final de campo para emissão da ordem de serviço liberando a área para desmatamento.





### - SISTEMATIZAÇÃO

Este serviço, de acordo com a sua finalidade específica, envolverá as seguintes etapas

#### - Delimitação da área objeto do projeto

Todos os serviços necessários ao desenvolvimento desta etapa serão efetuados de acordo com as especificações técnicas contidas no item - Delimitação da área irrigável do projeto

#### - Desmatamento

Os trabalhos necessários serão executados de acordo com as especificações técnicas do item - Desmatamento, contidas no - Tomo - Especificações Técnicas

O limite do desmatamento deverá obedecer ao estabelecido no item descrito anteriormente, ou seja será executado tendo como limite uma linha situada internamente a 2,0m da linha de controle. Os custos do desmatamento não participam deste item, estando incluídos no Volume Quantificação e Custo, item Desmatamento

Após a conclusão dos trabalhos pela Empreiteira, que serão acompanhados pela equipe de Acompanhamento e da Fiscalização, será feita a inspeção final de campo para emissão, da ordem de serviço liberando a área para a etapa seguinte, que é o pré-nivelamento

#### - Pré-Nivelamento

O pré-nivelamento consiste em eliminar irregularidades do terreno formadas, em geral, por pequenas depressões e elevações, sem alterar sua declividade normal, tornando a superfície o mais regular possível e evitando, assim, distorções no levantamento topográfico

Os serviços serão executados pela Empreiteira com acompanhamento da equipe da própria SRH ou Consultora contratada para esta finalidade

Deverá, para tanto, ser usado, preferencialmente, a plaina niveladora para execução deste trabalho

Deverão ser dados de um a dois passos de plaina niveladora, a critério da equipe de acompanhamento, em toda a superfície, procurando fazer com que, um dos passos, seja o mais perpendicular possível as baixas existentes. Uma vez executados os passos referidos, dar-se-ão passos paralelos nos limites da área procurando eliminar os rastros provocados pelas curvas feitas pela máquina tornando assim o terreno o mais homogêneo possível

ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES
SISTEMATIZAÇÃO

6.2.0.2
---------



A medição será feita em ha e fração, com aprovação da Fiscalização e após uma inspeção feita pela equipe de acompanhamento juntamente com a Fiscalização

Uma vez concluídos os trabalhos, será emitida uma ordem de serviço liberando a área para o levantamento topográfico, a ser executado pela Empreiteira

#### 1 - Levantamento Topográfico

Para o levantamento plano-altimétrico a ser executado pela Empreiteira, com a fiscalização da equipe de acompanhamento deverão ser traçadas duas linhas básicas perpendiculares entre si, a fim de melhor delimitar a superfície por sistematizar. Estas linhas deverão ser estaqueadas e empiquetadas de 20 em 20 metros, sendo que a primeira estaca deverá ficar a meio espaço do ponto inicial

Escolher, de preferência, o limite mais regular da área ou o mais longo, para implantar a linha básica principal. Quando houver necessidade de deflexão esta deverá ser feita em ângulo reto. A identificação do estaqueamento será feita usando-se números para a linha básica principal e letras do alfabeto para a linha básica secundária ou vice-versa. Deverão ser colocadas referências de nível no início, no final nos pontos de deflexão quando houver e nos trechos retos a cada 200m. As RN deverão ser materializadas em marcos de concreto, em forma de tronco de pirâmide, com base maior de 20 x 20cm, base menor de 10 x 10cm e 30cm de altura

Os pontos de RN deverão estar ligados a RN auxiliares localizados fora da área a sistematizar, a fim de garantir uma eventual recuperação dos pontos de RN, bem como, servir de base para re-exame das cotas de levantamento topográfico. As linhas básicas deverão ser niveladas e contra-niveladas

O terreno será quadriculado, normalmente de 20 x 20m e, 10 x 10 m, em áreas de relevo mais movimentado. Os eixos das duas primeiras linhas ortogonais, serão colocados a 10 ou a 5 metros do limite (1/2 equidistância das faixas). Os eixos das duas últimas deverão ficar a uma distância qualquer dos limites, mas sempre inferior a 20 ou 10m conforme a quadriculagem adotada. Ficará a cargo da Fiscalização a adoção de um ou outro sistema de quadriculagem

Os limites, os eixos das seções e os vertices da quadriculagem serão transportados para uma planta na escala de 1:1000, na quadriculagem de 10 x 10m. Em ambos os casos, será obedecida a regra básica em topografia, que é ter-se um ponto a cada 2cm

000106



O levantamento altimétrico será feito com nível. O porta mira percorrerá todos os vértices e todos os piquetes da base do alinhamento para verificação. Os pontos de instalação do nível deverão ser estaqueados e identificados por P1, P2, P3... Pn.

O porta mira terá o cuidado, durante o trabalho, de colocar a mesma ao pé ou lado da estaca, evitando as elevações e os buracos não representativos do terreno.

As visadas máximas permissíveis serão de 120m. As leituras da mira devem ser aproximadas a centímetros. Após o levantamento, será necessário evitar qualquer alteração no estaqueamento de campo, a fim de facilitar e controlar os trabalhos até o final.

Uma vez calculadas as cotas, em função da leitura em cada estaca, serão transpostas para a planta que deverá ser entregue a equipe de acompanhamento responsável pelo projeto e cálculo da sistematização.

As curvas de nível serão traçadas por interpolação entre as cotas calculadas das estacas, baseando-se na suposição de que a inclinação do terreno é uniforme entre um e outro ponto. Quando houver maiores variações as estacas intermediárias, corrigirão os erros que seriam cometidos na posição da curva.

As curvas de nível deverão ser traçadas com os seguintes intervalos verticais:

DECLIVIDADE DO TERRENO (%)	ESPAÇAMENTO VERTICAL (cm)
0 - 0,5	10
0,5 - 1,0	20
1,0 - 2,0	25
2,0 - 5,0	50
5,0 - 10,0	100

Convém observar que, no caso de irrigação por submersão (rizicultura) será de toda a conveniência traçar as curvas de nível com o mesmo espaçamento. Assim as curvas de nível já indicam os possíveis diques e os espaços entre eles constituem as marachas.

Os serviços de levantamento topográfico serão executados pela Empreiteira com verificação e aprovação final das equipes de acompanhamento e Fiscalização da SRH.

Os trabalhos serão medidos em número de hectares efetivamente levantados e concluídos com aproximação de duas (2) decimais e aprovação da Fiscalização.



### 5 - O projeto

Os trabalhos constarão do planejamento da irrigação com sub-divisão do terreno em parcelas mais ou menos com o mesmo declive, a fim de diminuir o movimento da terra, seguido dos cálculos de cotas de projeto, canais parcelares, drenos parcelares e volumes de cortes e aterros, pelo método dos Mínimos Quadrados ou outro mais conveniente, a critério da Fiscalização. O desnível máximo permitido dentro da maracha será de 10cm.

Cabera a equipe de acompanhamento a elaboração de todos os trabalhos incluindo

Planta final com o planejamento da irrigação ou parcelamento e contendo as cotas de projeto o sentido da irrigação, localização dos canais parcelares, dos drenos parcelares, da tomada principal das tomadas parcelares, das marachas e diques parcelares, bem como, qualquer outra obra necessária ao projeto,

Planilhas de cálculo das cotas de projeto e dos volumes de cortes e aterros,

Cálculos hidráulicos dos canais, drenos e obras necessárias.

Plantas com perfis de canais e drenos.

Não será admitido parcelamento cujo movimento de terra ultrapasse  $800m^3/ha$ . Nesse caso caberá a equipe do projeto buscar novas formas de parcelamento que reduzam o movimento de terra para dentro do limite permitido.

Não serão permitidos cortes profundos no solo sob pena de torná-lo improdutivo. Caberá, nesse caso a Fiscalização determinar o limite máximo permitido para a altura de corte.

A relação corte/aterro deverá girar entre 1.2 e 1.3, e qualquer valor fora desses limites só será admitido com a prévia anuência da Fiscalização.

Para execução dos trabalhos de marcação das estacas com indicação dos cortes e aterros deverá ser preparado um mapa onde constarão em cada ponto a cota original, a cota calculada, o corte ou o aterro da seguinte maneira

COTA ORIGINAL		LEITURA DA MIRA
-----		-----
COTA CALCULADA		CORTE (C) OU ATERRO (A)



#### 6 - Marcação das Estacas e Controle

A marcação das estacas no campo será feita pela Empreiteira com base no mapa onde constarão em cada ponta a cota do terreno natural (cota original), a cota calculada, o corte ou o aterro

As estacas deverão ser identificadas com cores

As estacas onde serão efetuados os cortes deverão ser marcadas com tinta vermelha e as de aterro com tinta azul

A distância correspondente à profundidade do corte será medida de cima para baixo da parte superior da estaca e marcada em vermelho

Para as estacas de aterro será marcada em azul uma faixa ao redor da estaca, na qual a parte superior indicará o nível do aterro desejado, medido a partir da parte superior do piquete que deverá estar ao nível do terreno natural

A execução será da Empreiteira e o controle dos trabalhos estarão a cargo da equipe de acompanhamento técnico, a qual, para tanto, deverá ter sempre em campo uma equipe de topografia sob a supervisão de um técnico de nível superior com experiência em projeto e acompanhamento de sistematização

Os problemas, eventualmente, surgidos deverão ser corrigidos antes da liberação do projeto para a Empreiteira. Caberá a equipe de acompanhamento emitir parecer técnico final dando por concluídos os trabalhos de marcação para emissão de ordem de serviço liberando a área para execução do movimento de terra

#### 7 - Implantação do projeto

A implantação do projeto pela Empreiteira será iniciado após a marcação das estacas e o, conseqüente, recebimento da ordem de serviço

O controle dos trabalhos de movimento de terra ficará a cargo do auxiliar de operador de máquina designado pela Empreiteira para tal fim

Cabera a esse operário o controle do movimento de terra em cada estaca e em sua área de abrangência. Para tanto verificará a passada da máquina por cada estaca, fará a verificação através de medição e indicará ou não a necessidade de mais corte ou mais aterro



A equipe de acompanhamento deverá alocar um técnico de nível superior para acompanhamento e controle dos serviços, que deverá solicitar a Fiscalização a correção e se for o caso, a suspensão dos trabalhos da Empreiteira quando esta fugir aos padrões técnicos do projeto

A Empreiteira deverá obedecer rigorosamente os limites de controle da área quando da implantação do projeto, cabendo a mesma a reposição de todo ou qualquer marco topográfico destruído ou alterado de sua posição original ocasionado pelo movimento das máquinas

Cabera a Empreiteira a locação e execução dos canais parcelares, dos drenos parcelares, dos diques e das obras hidráulicas que constam do projeto que deverá ser fornecido pela equipe de acompanhamento e projeto

A Empreiteira deverá apresentar por ocasião da concorrência a relação e quantitativos de material, máquinas e equipamentos que propõe para execução dos serviços de movimento de terra, bem como, uma descrição justificativa do método de trabalho que desenvolverá com suas máquinas

A troca ou substituição de qualquer material, máquina ou equipamento constante da relação original deverá ter a aprovação da Fiscalização

Cabera a Fiscalização a aprovação de soluções técnicas para os casos omissos nestas especificações

Os serviços serão considerados concluídos quando submetidos à verificação final pela equipe de acompanhamento e aprovação da Fiscalização. As correções necessárias deverão ser executadas de imediato pela Empreiteira quando do recebimento do parecer técnico da equipe de acompanhamento, sob pena de ter os serviços parcial ou totalmente não aprovados pela Fiscalização

O trabalho será medido pelo volume de terra movimentado com a aprovação da Fiscalização e conforme o detalhamento apresentado na planilha de quantificação da sistematização



### 8 - Verificação Final

Após a conclusão dos trabalhos de sistematização pela Empreiteira caberá a equipe de acompanhamento a verificação final dos mesmos

Da verificação final constarão

Verificação do nível de acabamento e declividades do terreno sistematizado. O nivelamento será feito por amostragem tomando-se 50% das seções que apresentarem a olho nu maiores probabilidades de erro. Para tanto se tolerará, nas zonas de corte, uma variação de zero até 3cm acima da cota do projeto e nas zonas de aterro uma variação que vai de zero até 3cm abaixo da cota de projeto. Se 5% do total amostrado fugir aos limites toleráveis, a sistematização será considerada como não concluída.

Verificação da locação, nivelamento e acabamento de canais, drenos, obras hidráulicas e diques.

Após a verificação a equipe de acompanhamento emitirá o parecer técnico sobre a obra cabendo a Fiscalização a aprovação do mesmo.

Quando da aprovação do parecer técnico pela Fiscalização, este será encaminhado à Empreiteira para tomada imediata de providências e correções necessárias.

As correções não acarretarão ônus para a SRH, sendo de total responsabilidade da Empreiteira.