



Folha de Dados

IDGED:

0019/11

LOTE:

0174

AUTOR:

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – AGUASOLOS

TÍTULO:

PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA DA CHAPADA DE IGUATU, ORÓS E VÁRZEAS DE MONTANTE DO AÇUDE ORÓS

SUBTÍTULO:

VOLUME XI ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS;NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

JUNHO/1988



aguasolos

CONSULTORA DE ENGENHARIA LTDA

0019/11

Lote: 00174 - Prep Scan Index
Projeto Nº 0019/11
Volume 1
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____



PLANO DE APROVEITAMENTO
HIDROAGRÍCOLA DA CHAPADA
DE IGUATU/ORÓS E VÂRZEAS
DE MONTANTE DO AÇUDE ORÓS
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO
VOLUME XI - TEXTOS

SUMARIO



	PG
1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS HIDROMECHANICAS.....	06
1.1 - INTRODUÇÃO.....	06
1.2 - NORMAS TÉCNICAS.....	06
1.3 - SISTEMA DE BOMBEAMENTO.....	07
1.3.1 - COMPONENTES DO SISTEMA DE BOMBEAMENTO.....	07
1.3.2 - UNIDADES DE BOMBEAMENTO.....	08
1.4 - TUBULAÇÕES E OUTROS EQUIPAMENTOS HIDROMECHANICOS DA ADUTORA.....	14
1.5 - EQUIPAMENTOS AUTOMÁTICOS.....	15
1.6 - FABRICAÇÃO E FORNECIMENTOS DE TUBULAÇÃO DE FERRO DUCTIL, ACESSÓRIOS E CONEXÕES PARA ADUTORA SÉRIE F-7..	15
1.6.1 - GENERALIDADES.....	15
1.6.2 - DOS MATERIAIS.....	16
1.6.3 - DAS TOLERANCIAS.....	16
1.6.4 - TESTE.....	16
1.6.5 - DA MARCAÇÃO DOS TUBOS E ACESSÓRIOS.....	16
1.6.6 - DOS REVESTIMENTOS.....	16
1.6.7 - DOS ACESSÓRIOS, CONEXÕES, REGISTROS,ETC.....	17
1.6.8 - TRANSPORTE.....	17
1.6.9 - DO RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO.....	17
1.7 - ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES DE FERRO DUCTIL.....	18
1.7.1 - GENERALIDADES.....	18
1.7.2 - EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	19
1.7.3 - TESTES DE TUBULAÇÃO.....	21
1.8 - EQUIPAMENTO DE ASPERSÃO.....	22
1.8.1 - GENERALIDADES.....	22
1.8.2 - DOS MATERIAIS DAS REDES DE ASPERSÃO PVC.....	22
1.8.3 - DOS ASPERSORES.....	24
1.8.4 - TESTES E GARANTIAS.....	25
1.9 - PIVOT CENTRAL.....	25
1.10 - MICRO-ASPERSÃO.....	26
2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ELETROMECHANICAS.....	27
2.0 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	28
2.1 - OBJETIVO.....	29
2.2 - ABRANGÊNCIAS.....	28
2.3 - RAMAL DE ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO.....	28
2.4 - RAMAL DE ENTRADA AEREA.....	28
2.5 - RAMAL DE ENTRADA SUBTERRANEA.....	29
2.6 - MEDIÇÃO DE ENERGIA.....	30
2.7 - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO.....	30
2.8 - PROTEÇÃO CONTRA CURTO CIRCUITO.....	30
2.9 - PROTEÇÃO DE TRANSFORMADORES.....	31
2.10- PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS OU SURTOS DE TENSÃO.....	32
2.11- ATERRAMENTO.....	32
2.12- SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORAS OU POSTO DE TRANS- FORMAÇÃO.....	32
2.12.1 - DISPOSIÇÕES GERAIS.....	33
2.12.2 - SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA-INSTALAÇÃO EX- TERNAS.....	32
2.12.3 - INSTALAÇÃO AEREA.....	33
2.12.4 - INSTALAÇÃO AO NÍVEL DO SOLO.....	33

000004

2.12.5	- SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA-INSTALAÇÃO INTERNA.....	34
2.12.6	- TRANSFORMADORES DE FORÇA.....	36
2.12.7	- INSPEÇÃO E RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES.....	40
2.12.8	- INSPEÇÃO E RECEBIMENTO DOS TRANSFORMADORES DE FORÇA.....	40
2.13-	QUADRO DE COMANDO E PROTEÇÃO DE MOTORES.....	41
2.14-	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO.....	41
2.15-	QUADRO DE COMANDO E PROTEÇÃO DE MOTORES.....	42
2.16-	CONTROLES.....	42
2.17-	FIAÇÃO E BORNES TERMINAIS.....	43
2.18-	PINTURA.....	44
2.19-	INSPEÇÃO E RECEBIMENTO.....	44
2.20-	MOTORES ELÉTRICOS ASSÍNCRONOS DE INDUÇÃO.....	45
2.20.1	- OBJETIVO.....	45
2.20.2	- CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	45
2.20.3	- MOTORES ELÉTRICOS.....	46
2.20.4	- INSPEÇÃO E RECEBIMENTO DOS MOTORES ELÉTRICOS.....	47
2.20.5	- ENERGIA DE FORTUNA.....	47
2.20.6	- ENSAIOS DE TIPO.....	47
	- REFERÊNCIAS.....	48
3 -	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS OBRAS DE IRRIGAÇÃO.....	49
3.1	- GENERALIDADES.....	50
3.2	- CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES.....	50
3.3	- DESMATAMENTO E LIMPEZA.....	50
3.3.1	- GENERALIDADES.....	50
3.3.2	- TRABALHOS A EXECUTAR.....	50
3.3.3	- CONSTRUÇÃO.....	51
3.3.4	- BOTA-FORA DE MATERIAIS.....	51
3.4	- ESCAVAÇÕES.....	51
3.4.1	- GENERALIDADES.....	51
3.4.2	- CLASSIFICAÇÃO.....	52
3.4.3	- ESCAVAÇÕES DE CANAIS.....	52
3.4.4	- ESCAVAÇÕES PARA FUNDAÇÕES.....	52
3.4.5	- ESCAVAÇÕES PARA REDE DE ASPERSÃO.....	52
3.4.6	- RASPAGEM.....	54
3.4.7	- ÁREAS DE EMPRÉSTIMO.....	54
3.4.8	- PILHAS DE ESTOQUE.....	54
3.4.9	- ÁREAS DE BOTA-FORA.....	54
3.5	- EXPLOSIVOS.....	55
3.5.1	- GENERALIDADES.....	55
3.6	- ATERROS E REATERROS.....	56
3.6.1	- GENERALIDADES.....	56
3.6.2	- CLASSIFICAÇÃO.....	56
3.6.3	- EXECUÇÃO.....	57
3.6.4	- ACABAMENTOS DOS CANAIS.....	58
3.7	- CONCRETO.....	59
3.7.1	- GENERALIDADES.....	59
3.7.2	- COMPOSIÇÃO.....	59
3.7.3	- MATERIAIS.....	60
3.7.4	- PREPARO DO CONCRETO.....	61
3.7.5	- MISTURA.....	62
3.7.6	- TRANSPORTE.....	62

000005

3.7.7 - FORMAS.....	63
3.7.8 - ARMADURAS.....	64
3.7.9 - CHUMBADORES E PEÇAS EMBUTIDAS NO CONCRE- TO.....	65
3.7.10- LANÇAMENTO.....	65
3.7.11- ADENSAMENTO.....	66
3.7.12- JUNTAS DE CONCRETAGEM.....	66
3.7.13- ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES.....	67
3.7.14- CURA.....	68
3.7.15- REPAROS NO CONCRETO.....	68
3.7.16- CLASSES DE CONCRETO.....	69
3.7.17- CONTROLE DE QUALIDADE.....	69
3.7.18- JUNTAS DE EXPANSÃO E CONTRAÇÃO.....	70
3.7.19- CONCRETO DE REVESTIMENTO PARA CANAIS.....	70
3.7.20- CONCRETO IMPERMEABILIZADO.....	71
3.8 - ALVENARIA.....	71
3.8.1 - GENERALIDADES.....	71
3.8.2 - MATERIAIS.....	71
3.8.3 - EXECUÇÃO.....	72
3.9 - REVESTIMENTOS VERTICAIS.....	72
3.9.1 - GENERALIDADES.....	72
3.9.2 - CHAPISCO.....	73
3.9.3 - EMBOCO TIPO "PAULISTA".....	73
3.9.4 - REVESTIMENTOS DE CIMENTADO LISO.....	74
3.9.5 - REVESTIMENTO IMPERMEABILIZANTE.....	74
3.10- PAVIMENTAÇÃO.....	74
3.10.1- GENERALIDADES.....	74
3.10.2- PISOS CIMENTADOS.....	74
3.10.3- LAJOTAS DE CONCRETO.....	75
3.10.4- REVESTIMENTO DE PISO.....	75
3.11- COBERTURA.....	75
3.11.1- GENERALIDADES.....	75
3.11.2- MATERIAIS.....	75
3.11.3- INSTALAÇÃO.....	76
3.12- ESQUADRIAS.....	76
3.12.1- PORTAS.....	76
3.12.2- FERRAGENS.....	76
3.13- PEÇAS METÁLICAS.....	76
3.14- PINTURAS.....	77
3.14.1- GENERALIDADES.....	77
3.14.2- PINTURAS COM TINTAS PREFARADAS.....	77
3.15- TOPOGRAFIA.....	78
3.15.1- GENERALIDADES.....	78
3.16- CERCAS.....	79
3.16.1- GENERALIDADES.....	79
3.17- TUBOS.....	80
3.17.1- GENERALIDADES.....	80
3.18- ESTRADAS.....	81
3.18.1- GENERALIDADES.....	81
3.18.2- SUBLEITO.....	81
3.18.3- REVESTIMENTO DE CASCALHO.....	82
3.18.4- ACOSTAMENTO.....	84
3.18.5- ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS TIPO PERSIANA.....	84

4 -	NORMAS PARA MEDIÇÕES E PAGAMENTOS.....	85
4.1 -	GENERALIDADES.....	86
4.1.1 -	MEDIÇÕES.....	86
4.1.2 -	ENCARGOS DO EMPREITEIRO.....	86
4.1.3 -	LOCAÇÃO DAS OBRAS.....	87
4.2 -	CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES.....	87
4.3 -	DESMATAMENTO E LIMPEZA.....	88
4.4 -	ESCAVAÇÕES.....	88
4.5 -	ATERROS E REATERROS.....	89
4.5.1 -	TRANSPORTE DE MATERIAL PROVENIENTE DE JAZIDAS.....	89
4.5.1.1 -	VOLUMES.....	89
4.5.1.2 -	DISTANCIA DE TRANSPORTE.....	90
4.5.1.3 -	DISTANCIA DE TRANSPORTE EXTRA.....	90
4.5.1.4 -	CUSTO DO TRANSPORTE EXTRA.....	91
4.5.2 -	ACABAMENTOS DOS CANAIS.....	91
4.6 -	CONCRETO.....	91
4.6.1 -	CONCRETO ARMADO.....	92
4.6.2 -	FORMAS.....	92
4.7 -	ALVENARIA.....	92
4.8 -	REVESTIMENTOS VERTICAIS.....	93
4.9 -	PAVIMENTAÇÃO.....	93
4.10 -	COBERTURA.....	94
4.11 -	ESQUADRIAS.....	94
4.12 -	COMBOGÓS.....	95
4.13 -	PEÇAS METÁLICAS.....	95
4.14 -	PINTURA.....	95
4.15 -	DUTOS DO SISTEMA DE ASPERSÃO.....	96
4.16 -	OBRAS HIDRÁULICAS.....	97
4.17 -	CERCAS PERIFÉRICAS.....	97
4.18 -	ESTRADAS.....	97
4.19 -	ELETROBOMBAS.....	98
4.20 -	EQUIPAMENTOS AUXILIARES PARA ESTAÇÕES DE BOMBEA- MENTO.....	98
4.21 -	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE ILUMINAÇÃO E FORÇA.....	99
4.22 -	OUTROS MATERIAIS E SERVIÇOS.....	99
4.23 -	SERVIÇOS POR ADMINISTRAÇÃO.....	99
4.23.1 -	MATERIAIS.....	99
4.23.2 -	MÃO-DE-OBRA.....	99
4.23.3 -	EQUIPAMENTO.....	100
4.23.4 -	CRITÉRIOS GERAIS.....	100

1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS HIDROMECÂNICAS

000003

**PLANO DE APROVEITAMENTO
HIDROAGRÍCOLA DA CHAPADA IGUATU/ORÓS E VÁRZEAS DE MONTANTE
DO AÇUDE ORÓS - CHAPADA DO MOURA**

1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS HIDROMECHANICAS

1.1 - INTRODUÇÃO

Os equipamentos hidromecânicos deverão ser projetados, construídos, instalados e testados de acordo com as presentes especificações técnicas, devendo para tanto, estarem dotados de todos os elementos acessórios, mesmo aqueles aqui não descritos, no sentido de constituírem um sistema completo e em condições de perfeito funcionamento dentro das exigências aqui enumeradas como o mínimo aceitável.

Nestas especificações, será denominado unidade de bombeamento, o conjunto motor-bomba devidamente acoplado.

Serão aqui denominados equipamentos de manobras, todas as demais peças, tais como: registros, válvulas de retenção, válvulas antigolpe de ariete, etc., necessários ao perfeito funcionamento de cada unidade, em particular, e do sistema como um todo.

Serão denominados Equipamentos Hidromecânicos, todo e qualquer elemento instalado dentro da casa de bomba e poço de sucção, até 100,00 m além da casa de bomba no sentido da adutora, dependendo do caso, com exceção dos quadros de comando elétricos, que serão denominados Equipamentos Elétricos.

1.2 - NORMAS TÉCNICAS

Além de permitir comparações, bem como garantir os padrões de qualidade, funcionamento e segurança dos equipamentos hidromecânicos e elétricos, as normas que seguem deverão ser obedecidas durante as fases de projeto, fabricação, montagem e testes de quaisquer elementos ou componentes, em particular, ou do sistema como um todo.

Todo equipamento e seus componentes devem obedecer às Normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - Brasil, complementadas pelas Normas ou Códigos seguintes:

- HI - Hydraulic Institute - USA
- AWWA - American Water Works Association - USA
- ASTM - American Society for Testing and Materials - USA
- ANSI - American National Standards Institute - USA
- ASME - American Society of Mechanical Engineers - USA
- DIN - Deutsche Industrie Normen - Alemanha
- AISE - American Institute of the Steel and Iron - USA

O fabricante ou fornecedor poderá usar outras normas, desde que devidamente nominadas e apresentadas a FISCALIZAÇÃO, no entanto as que estão acima enumeradas, serão tomadas como o mínimo a exigir.

O fabricante ou fornecedor deverá sempre explicitar qual a norma ou normas que estão sendo usadas no projeto, fabricação, montagem ou teste do equipamento e/ou elementos constituintes.

1.3 - SISTEMA DE BOMBEAMENTO

- Generalidades

Será aqui denominado de "Sistema de Bombeamento", um agrupamento de Unidades de Bombeamento, com os respectivos acessórios.

O líquido a bombear será água bruta.

a) Chapada do Moura

- ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO PRINCIPAL (EBP)

Cada Unidade de Bombeamento é composta, essencialmente, de duas partes devidamente acopladas:

- Uma bomba de eixo vertical
- Um motor elétrico.

As unidades de bombeamento de cada sistema deverão trabalhar em paralelo, podendo no entanto haver a possibilidade de se trabalhar com apenas 01(uma) ou 02(duas) unidades de bombeamento também em paralelo, com o objetivo de permitir maior flexibilidade na operação do sistema de irrigação.

O número máximo de unidades associadas em paralelo é de 03(três).

As unidades de bombeamento fda Estação principal EBP são em número de 07(sete) dividido em 02(dois) módulo iguais composto de 03(três) eletrobombas idênticas que alimentarão uma adutora. Está previsto 01(uma) bomba reserva interligada aos 02(dois) módulos.

- ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO RELEVATÓRIA (EBR)

Cada unidade de bombeamento é composto por uma bomba de eixo vertical, submersa, com motor elétrico acoplado à ré em estrutura monobloco.

As unidades de bombeamento para cada EBR são em número de 05(cinco), sendo 04(quatro) efetivas trabalhando em paralelo e 01(uma) reserva.

b) Fazenda Gadelha

A Fazenda Gadelha conta apenas com 01(uma) estação de bombeamento composta por 03(três) unidades de bombeamento sendo 02(duas) efetivas trabalhando em paralelo e 01(uma) reserva.

As bombas deverão ser de eixo horizontal acopladas a motor elétrico.

1.3.1 - Componentes do Sistema de Bombeamento

Os Sistemas de Bombeamento são compostos de Unidades de Bombeamento com respectivos equipamentos mecânicos e elétricos. O objetivo destas Especificações, compreende o

projeto, a fabricação, fornecimento, transporte, montagem, testes e colocação em operação dos seguintes itens:

- 1.3.1.1 - Unidade de Bombeamento;
- 1.3.1.2 - Tubulação de saída para cada Unidade de Bombeamento;
- 1.3.1.3 - Equipamentos hidromecânicos - válvulas de retenção, válvulas ou equipamentos antigolpe de ariete, registros, juntas de expansão, válvulas de ar tipo ventosa com manômetro e registro acoplado, medidores de vazão, etc., e outros equipamentos aqui não enumerados, mas que se façam necessários ao perfeito funcionamento de cada unidade em particular, e do sistema como um todo;
- 1.3.1.4 - Ancoragem das tubulações coletoras;
- 1.3.1.5 - Peças sobressalentes (de acordo com lista a ser fornecida pelo fabricante e aprovada pela FISCALIZAÇÃO);
- 1.3.1.6 - Montagem de todas as Unidades de Bombeamento, tubulações, equipamentos de proteção, etc., enfim todo e qualquer equipamento hidromecânico necessário ao perfeito funcionamento;
- 1.3.1.7 - Manual de instruções (em 4 vias), contendo todas as informações necessárias para a operação e manutenção corretas de todo o equipamento mecânico, bem como das unidades de bombeamento. Deverá ser apresentado cronograma de lubrificação, bem como o tipo de lubrificante. O fabricante ou fornecedor deverá fornecer todo o lubrificante necessário a um período de lubrificação após os testes;
- 1.3.1.8 - Um conjunto de ferramentas deverá ser fornecido para as necessidades de operação e manutenção, de tal modo, que cada sistema disponha de suas próprias ferramentas;
- 1.3.1.9 - Treinamento de operadores no próprio trabalho, a fim de que se consiga uma operação e manutenção do sistema dentro dos padrões de economia, eficiência e segurança;
- 1.3.1.10 - Testes;
- 1.3.1.11 - Manter um técnico na área por um período de 60 dias consecutivos após o treinamento de operadores e dos testes do equipamento, com o objetivo de corrigir eventuais falhas do equipamento ou de operação. Todas as despesas relativas a este técnico, deverão estar incluídas nos custos unitários.

1.3.2 - Unidades de Bombeamento

a) Características Técnicas Gerais

- a.1) - As Unidades de Bombeamento que trabalharão acopladas a uma adutora deverão ser projetadas e fabricadas para atenderem a esta particularidade de funcionamento;

- a.2) - As bombas serão acionadas por motores elétricos, conforme Especificações Técnicas Elétricas;
- a.3) - Os rotores das bombas deverão ser equilibrados estática e dinamicamente e girar sem vibração dentro de uma faixa de rotação de zero até a rotação nominal de mais ou menos 5%;
- a.4) - Os eixos deverão girar sem vibração ou oscilação dentro de uma faixa de rotação especificada no item anterior;

b) Garantias

- b.1) - As garantias devem ser dadas com relação à vazão, altura manométrica, rendimento, potência máxima absorvida, rotação e erosão por cavitação;
- b.2) - As garantias descritas no item anterior, não excluem as garantias com relação ao material empregado na fabricação que, devem estar de acordo com as normas destas Especificações;
- b.3) - Deverão ser apresentadas curvas características de funcionamento de cada unidade de bombeamento individual e em associação em paralelo;
- b.4) - Deverão ser Fornecido curvas do NPSH requerido em função da vazão;
- b.5) - Fazer comparações da submergência mínima necessária, com a submergência disponível, tendo em vista a rotação específica escolhida para a bomba;
- b.6) - De acordo com a submergência mínima exigida e da qualidade da bomba oferecida, mostrar o NPSH disponível comparado com o NPSH requerido, sabendo que as bombas deverão trabalhar sem cavitação;
- b.7) - Fornecer faixa de variação da potência consumida, para as faixas de variação da vazão e altura manométrica nas quais as bombas poderão operar sem problemas de cavitação, bem como mostrar a adequada escolha do motor elétrico, com vistas a particularidades do funcionamento das unidades;
- b.8) - O fabricante ou fornecedor, deverá verificar a perfeita escolha das bombas para cada unidade de forma que cada uma seja satisfeita as condições de altura manométrica e vazão;
- b.9) - As garantias solicitadas, anteriormente, não isentam o fabricante de atender as exigências do funcionamento de cada unidade de bombeamento;

- b.10)- Não há preferência por um modo de lubrificação, mas deverá ser adotado aquele que melhor se adapte ao regime de trabalho, devendo ser plenamente justificado com argumentos técnicos, que demonstrem a economia, eficiência, durabilidade, simplicidade e segurança de funcionamento;
- b.11)- As bombas deverão suportar, sem prejuízo de seu rendimento e durabilidade, as correntes de retorno e aos esforços internos e externos advindos da operação;
- b.12)- As unidades de bombeamento devem apresentar o máximo possível de elementos ou partes constituintes ou unidade completas intercambiáveis, a fim de facilitar a manutenção, bem como a continuidade da operação.

c) Disposições Gerais

c.1) - Relativas ao Projeto

- c.1.1) O "lay out" dos equipamentos aqui apresentados pode ser considerado como uma diretriz, podendo o fabricante ou fornecedor apresentar sugestões e/ou modificações que melhor se ajustem ao equipamento por ele oferecido. Não serão, entretanto, aceitas as modificações que apresentam aspectos técnicos inferiores aos especificados;
- c.1.2) As sugestões e/ou modificações apresentadas não poderão, contudo, alterar as dimensões de construção civil, salvo orifícios para as colunas da bomba, base para a bomba, saída de tubulação, já programados na estrutura;
- c.1.3) As modificações permitidas, em itens anteriores, devem ser comunicadas a FISCALIZAÇÃO com a devida antecedência, para a competente modificação se aprovada;
- c.1.4) Todas as especificações exigidas ou que venham a ser exigidas, serão consideradas como inclusas nas alternativas oferecidas;
- c.1.5) 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 três meses, ou intermitente, a uma temperatura ambiente de até 40°C;
- c.1.6) O regime de trabalho intermitente acima referido, é definido por partidas e para - das das unidades de bombeamento, durante a operação, podendo no espaço de tempo de um dia, ocorrer até três partidas das

- unidades de bombeamento;
- c.1.7) Deverá ser considerado no projeto das bombas, que alimentarão adutoras, o fato de que, quando da partida das unidades de bombeamento, as adutoras estarão vazias acarretando um funcionamento inicial com carga muito pequena, por um lapso de tempo razoável, quando aparecerão problemas de cavitação que deverão ser evitadas;
- c.1.8) Deverá ser explicitamente definido, o modo de partida das unidades de bombeamento, de maneira a se obter uma operação com um bom rendimento e grande segurança para o equipamento de bombeamento;
- c.1.9) O fabricante ou fornecedor deverá apresentar cronograma de projeto de tal maneira que o fornecimento do equipamento seja feito de maneira contínua e ordenada, com o objetivo de se obter uma montagem sequencial e completa de cada sistema de bombeamento;
- c.1.10) Para as unidades de bombeamento oferecidas, deve ser verificada a possibilidade da existência de golpe de aríete, com os valores reais de inércia das massas girantes e os resultados apresentados a FISCALIZAÇÃO para a competente aprovação;
- c.1.11) O fabricante ou fornecedor, deverá fornecer desenhos detalhados de todos os equipamentos projetados, em quatro vias, sendo uma recopiável, que possibilite reproduções heliográficas;
- c.1.12) A cópia recopiável deverá apresentar boa durabilidade e clareza na reprodução;
- c.1.13) As modificações ou informações oferecidas anteriormente, não poderão ser alteradas sem a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, de tal modo que qualquer omissão não isentará o fabricante ou fornecedor das obrigações destas Especificações;
- c.1.14) Analisadas os projetos, as modificações apontadas pela FISCALIZAÇÃO, no âmbito destas Especificações, serão prontamente atendidas pelo fabricante ou fornecedor, dentro dos cronogramas estabelecidos, e sem remuneração adicional;
- c.1.15) Os projetos modificados, serão autenticados pela FISCALIZAÇÃO e pelo fabricante ou fornecedor, ficando cada um com uma via do projeto modificado. Não poderá haver divergências entre os projetos assinados;
- c.1.16) A aprovação de qualquer projeto pela FISCALIZAÇÃO não a tornará responsável por erros ou omissões do fabricante ou fornecedor, ficando este com todas as obrigações e responsabilidades dentro

destas Especificações;
c.1.17)O fabricante ou fornecedor deverá fornecer outros desenhos para substituição dos desenhos modificados conforme instruções contidas nos itens anteriores;

c.2 - Relativas aos Materiais

- c.2.1) Todo o material empregado ou fornecido, segundo estas Especificações, deverão ser apropriados para trabalharem nas condições do ambiente a que se destinam;
- c.2.2) Todo o material empregado ou fornecido, segundo estas Especificações, deverão ser detalhados na Proposta, e constar para cada tipo de material, a norma e a Especificação da Norma que obedecem;
- c.2.3) Os rotores serão de ferro-níquel para as bombas das Estações Reelevatórias (EBR's) e aço inoxidável para as ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO PRINCIPAL (EBP) e ESTAÇÃO DA Fazenda Gadelha.
- c.2.4) O eixo do elemento bombeador será de aço inoxidável à prova de corrosão;
- c.2.5) O corpo da bomba será de ferro fundido;
- c.2.6) Os mancais serão de grafite;
- c.2.7) As buchas serão de bronze;
- c.2.8) Todos os elementos passíveis de reposição deverão ser facilmente substituíveis do ponto de vista de acesso, retirada e reposição;
- c.2.9) As placas das bases e os cavaletes deverão ser de aço;
- c.2.10)As aberturas de descarga deverão ser de aço, e flangeados com furação compatível com os acessórios oferecidos;
- c.2.11)Todos os materiais utilizados deverão ser novos, sem defeitos ou imperfeições;
- c.2.12)O método de pintura e tratamento das superfícies deverá ser submetido a aprovação da FISCALIZAÇÃO;

c.3 - Considerações sobre Inspeções de Fabricação e Recebimento, Acompanhamento, Testes e ensaios.

- c.3.1) Entende-se por inspeção, o ato de examinar, vistoriar, testemunhar, conferir e fiscalizar a execução de testes e ensaios. Compreende também, as ações de emissão e elaboração de laudos, certificados e pareceres relativos a conformidade do produto com suas características e especificações técnicas previamente acertadas e contratadas.

- c.3.2) O Fornecedor executará testes na fábrica, inclusive um teste de pressão hidrostática de cada bomba.
Todos os materiais e equipamentos durante o processo de fabricação deverão ser submetidos aos testes de inspeção que se tornarem necessários de modo a provar que estão de acordo com as exigências destas especificações.
- c.3.3) Todos os testes deverão ser executados de acordo com a última edição do Código de Testes que faz parte das Normas do Instituto Hidráulico de Nova Iorque; o relativo certificado deverá ser emitido sobre a conclusão satisfatória do teste.
Todos os testes serão feitos na presença da Fiscalização ou de seu representante, conseqüentemente, um aviso escrito das datas dos testes deverá ser dado à Fiscalização com quatro semanas de antecedência.
- c.3.4) O desempenho das bombas deverá ser testado no ponto de projeto e nos pontos adjacentes que fornecem aproximadamente 85% e 115% da capacidade no ponto de projeto. A curva de desempenho do teste deverá ser desenhada para a escala entre as cargas de fechamento e zero.
- c.3.5) Devem ser estabelecidos dados completos para cada ponto, a saber: capacidade, carga dinâmica total, energia absorvida e rpm verificadas.
- c.3.6) Os testes e ensaios necessários a conferir a desejável conformidade do conjunto elevatório com as especificações e garantias, serão acompanhados pelo NUTEC, que emitirá o respectivo atestado de qualidade.
- c.3.7) A Proposta do licitante deverá apresentar um plano de testes e ensaios que deverão ser realizados nas bombas e motores, tanto na fase de fabricação como no local de instalação/montagem (recebimento).
- c.3.8) As unidades testadas e aprovadas deverão trazer inscrição da firma executora da inspeção.
- c.3.9) Os relatórios dos testes e ensaios deverão ser apresentados em certificados específicos para cada unidade.
- c.3.10) As despesas relativas a material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios e testes correrão por conta do FABRICANTE.
- c.3.11) Os custos da inspeção técnica serão de responsabilidade do contratante, estando

excluídos os custos de execução do empreiteiro.

C.4 - Identificação das Unidades

c.4.1) Cada unidade de bombeamento, deverá trazer afixada em lugar próprio, uma placa metálica identificadora com as seguintes inscrições, dentre outras exigidas por normas:

- a) Marca da fábrica;
- b) Série;
- c) Tipo;
- d) Altura manométrica;
- e) Vazão;
- f) Rotação;
- g) Potência;
- h) Ano de fabricação.

c.5 - Transporte

c.5.1) As unidades de bombeamento deverão ser transportadas, acondicionadas em caixas de madeira resistentes com a devida proteção contra choques, que poderão danificar o material acondicionado;

c.5.2) Deverá trazer escrito na parte externa das caixas, dizeres que identifiquem a origem e o destino dos volumes;

c.5.3) Deverá ser especificado claramente a qual sistema de bombeamento pertence o equipamento.

1.4 - TUBULAÇÕES E OUTROS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA ADUTORA

Estas Especificações envolvem o projeto, fabricação, montagem e testes das tubulações e outros equipamentos hidromecânicos pertencentes aos sistemas de bombeamento, dentro dos limites indicados na Introdução.

Todos os equipamentos hidromecânicos deverão ser projetados, fabricados, transportados, instalados e testados segundo estas Especificações e deverão estar de acordo com as normas aqui indicadas.

Os equipamentos hidromecânicos individuais, tais como registros, válvulas, medidores, adquiridos de outros fabricantes, serão dispensados dos projetos.

Para os equipamentos hidromecânicos individuais descritos nos itens anteriores, deverão ser fornecidos detalhes construtivos e operacionais, bem como as especificações dos materiais empregados na sua fabricação, ficando o fornecedor responsável pelas informações emitidas e garantias dadas.

Todas as tubulações e outros equipamentos hidromecânicos que trabalhem acoplados a estas tubulações, deverão ter uma

pressão nominal de serviço de no mínimo 10,5 kgf/cm².

A pressão nominal mínima de serviço indicada anteriormente deve ser atendida, também, por toda e qualquer junção, acoplamento, ou elemento soldado.

A tubulação de descarga de cada tubulação, será dotada de redução concêntrica (quando for o caso), junta de expansão, registro de gaveta (no início da adutora).

As juntas de expansão deverão ser de aço e suas características devem permitir a absorção de recalques diferenciais, bem como os deslocamentos axiais.

Se o deslocamento axial em um sentido deve ser eliminado (exemplo: no sentido das bombas), deverá ser prevista ancoragem para tal fim.

As juntas de expansão deverão ser flangeadas, com furação compatível com os equipamentos oferecidos.

O número de juntas deverá ser detalhado na proposta, bem como o tipo e localização.

As ventosas e registros, deverão ter o corpo de ferro fundido com resistência suficiente para suportar as pressões de serviço, com coeficiente de segurança adequado. Deverão ser flangeados, com furação compatível com os equipamentos oferecidos.

Os registros deverão ser de gaveta, ter indicação de posição aberta/fechada e deverão suportar o regime de trabalho.

1.5 - EQUIPAMENTOS AUTOMÁTICOS

- Estas Especificações se referem ao projeto, fabricação, fornecimento, montagem e testes de dispositivos eletromecânicos automáticos, destinados às estações de bombeamento:

- Estes dispositivos se destinam ao desligamento das bombas, quando o nível d'água, no poço de sucção, atingir determinado nível;

- Deverá ser instalado um dispositivo para cada bomba;

- Estes dispositivos deverão constar de contactores, bóias, dispositivos de alarme, etc., de tal modo que o operador seja alertado para o desligamento da unidade de bombeamento;

- O fabricante ou fornecedor deverá apresentar a FISCALIZAÇÃO projeto completo de referidos dispositivos para devida aprovação.

1.6 - FABRICAÇÃO E FORNECIMENTOS DE TUBULAÇÃO DE FERRO DÚCTIL, ACESSÓRIOS E CONEXÕES: (SÉRIE K-7) PARA ADUTORA

1.6.1 - Generalidades

Estas especificações se referem a fabricação e fornecimento de tubos de pressão de ferro dúctil de diversos diâmetros e seus respectivos acessórios e conexões, tais como anéis de borracha, juntas, curvas, tês, cruzetas,

registros, flanges, parafusos, porcas, arruelas, etc.

Todos os tubos e conexões aqui especificados, deverão suportar uma pressão nominal de serviço mínimo de 10kgf/cm².

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

1.6.2 - Dos materiais

1.6.2.1 - Os materiais empregados na fabricação dos tubos, deverão estar de acordo com a última edição da Norma Brasileira referente ao assunto, complementada pelas Normas Internacionais reconhecidas e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

1.6.2.2 - As juntas deverão ser do tipo elástica, por meio de anel de borracha.

1.6.2.3 - Os anéis de borracha, deverão ser os únicos elementos móveis responsáveis pela estanqueidade nas juntas.

1.6.2.4 - Para cada tubo fornecido, deverá acompanhá-los os elementos necessários à formação da juntas elástica.

1.6.3 - Das Tolerâncias

1.6.3.1 - A tolerância na dimensão dos tubos, deverão estar de acordo com as Normas Brasileiras, particularmente a EB-303.

1.6.4 - Teste

1.6.4.1 - Todos os tubos, deverão ser submetidos a teste individual de estanqueidade, de acordo com as normas Brasileira, particularmente o Método Brasileira MB-65.

1.6.4.2 - Deverão ser realizados ensaios mecânicos de acordo com as Normas Brasileira, particularmente o Método Brasileiro MB-4 e MB-60.

1.6.5 - Da Marcação dos Tubos e Acessórios

1.6.5.1) - 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.

1.6.6 - Dos Revestimentos

a) Interno

- Os tubos deverão ser revestidos internamente com argamassa de cimento, aplicada por centrifugação.
- As especificações do revestimento deverão seguir as normas da American National Standards Institute - ANSI - A 21.4 (AWWA C 104).

b) Externo

- O revestimento externo dos tubos deverá consistir na aplicação de uma camada betuminosa, que apresenta uniformidade e aderência suficiente à superfície do tubo.

1.6.7 - Dos Acessórios, Conexões, Registros, etc.

1.6.7.1) - As peças como curvas, tês, cruzetas, extremidades, reduções, registros, ventosas, deverão ser de ferro fundido, 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.

1.6.7.2) - O fabricante ou fornecedor deverá fornecer todo o material necessário ao devido acoplamento das peças descritas no item anterior.

1.6.8 - Transporte

1.6.8.1) - Os tubos, acessórios, conexões, etc., ou outro qualquer componente necessário à montagem completa da rede, deverão ser transportados pelo fabricante ou fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra, e depositar em área reservada para tal fim, a critério da FISCALIZAÇÃO.

1.6.9 - Do Recebimento e Armazenamento

1.6.9.1) - O recebimento de todo o material deverá ser feito por representantes da FISCALIZAÇÃO e do fabricante ou fornecedor, que manterá no local de descarga, pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o CONTRATANTE.

- 1.6.9.2) - O fabricante ou fornecedor, deverá empilhar o material recebido, de maneira correta, usando sarrafos de madeira para formar a pilha de tubos.
- 1.6.9.3) - Os tubos deverão ser justapostos e nunca cruzados.
- 1.6.9.4) - As pilhas deverão ser formadas por tubos de um mesmo diâmetro.
- 1.6.9.5) - Os anéis de borracha, embalados de maneira correta a proteger o material, não deverão ficar expostos ao sol; e sim abrigados da melhor maneira possível, contra a alta temperatura.
- 1.6.9.6) - Verificados defeitos, em peças de uma mesma carrada, esta será examinada pela FISCALIZAÇÃO e determinada, se possível, a origem de tal defeito se decidirá pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou da carga total.
- 1.6.9.7) - 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 se fará sem qualquer despesa para a Contratante.
- 1.6.9.8) - Não deverá ser permitida a permanência de peças defeituosas na área destinada ao armazenamento do material.
- 1.6.9.9) - 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.

1.7 - ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES DE FERRO DÚCTIL

1.7.1 - Generalidades

Estas especificações dizem respeito ao assentamento de tubulação de ferro dúctil, compreendendo locação da rede, escavação das valas, colocação dos tubos nas valas, acoplamento, ancoragens e reaterros.

- 1.7.1.1) - A locação deverá seguir as plantas das redes. Deverão ser cuidadosamente observadas todas as distâncias entre cruzamen-

tos, entre tomadas, bem como as mudanças de direção.

- 1.7.1.2) - Na distribuição dos tubos e peças, deverão ser observados os perfis, onde são mostrados todos os tubos, peças e conexões necessárias ao perfeito acoplamento dos tubos entre si, ou entre tubos e conexões ou entre conexões, bem como as mudanças de declividade e profundidade na qual deverá ficar assentada a tubulação.
- 1.7.1.3) - A menos que a FISCALIZAÇÃO disponha em contrário, a escavação de valas, assentamento dos tubos, conexões e peças, deverão seguir o catálogo do fabricante ou fornecedor. A CONTRATADA montadora dos tubos, deverá tomar as providências, no sentido de utilizar na montagem dos tubos, os equipamentos especiais, definidos no catálogo do fabricante ou fornecedor, tais como: soquetes de madeira para compactação e tampões de madeira para fechamento das extremidades, quando da interrupção dos trabalhos, talhas, sarrafos e pranchas de madeira para descida de tubos nas valas, etc.
- 1.7.1.4) - O transporte de tubos, peças e conexões desde a área de armazenamento até o local de assentamento ficará a cargo da CONTRATADA montadora dos tubos, que deverá efetuar, também, a carga e a descarga.
- 1.7.1.5) - Deverão ser tomadas todas as providências no sentido de que a carga, o transporte e a descarga sejam efetuadas dentro das exigências do fabricante ou fornecedor.
- 1.7.1.6) - A responsabilidade pela segurança do material durante o transporte, carga, descarga e manejo dos tubos durante a montagem, cabe exclusivamente a CONTRATADA montadora dos tubos.
- 1.7.1.7) - A CONTRATADA montadora, deverá executar também as ancoragens de concreto, inclusive forma e ferragem, nos pontos definidos em projeto nas dimensões indicadas, ou onde assim determine a FISCALIZAÇÃO.

1.7.2 - Execução dos Serviços

A execução dos serviços de montagem dos tubos, peças

e acessórios, pode-se resumir como se segue, obedecendo no entanto, rigorosamente, aos critérios do fabricante ou fornecedor:

a) Locação

As tubulações serão locadas com base nos traçados definidos em planta e nos "grades" indicados nos perfis. De modo geral, serão enterradas com recobrimentos definido em Projeto.

b) Escavação das Valetas

As valetas serão escavadas, em seção retangulares, com largura compatível com as necessidades do serviço, ou função da profundidade e montagem das tubulações. A largura mínima das valetas será igual ao diâmetro do tubo acrescido de 0,60m, visando permitir o perfeito assentamento dos tubos e peças. Quanto à altura mínima, esta será 0,80m medidos a partir da geratriz superior do tubo.

Após a escavação, será espalhada uma camada de terra solta, com espessura de 0,10m aproximadamente, no fundo das valetas, que servirá de apoio às tubulações, visando garantir o contato uniforme entre os tubos e o solo, bem como, eliminar a ocorrência de esforços diferenciais.

c) Assentamento

Antes da colocação dos tubos nas valetas, todas as peças e tubos sofrerão uma rigorosa inspeção visual, eliminando-se os que apresentarem irregularidades ou defeitos.

Os tubos serão cuidadosamente colocados no fundo das valetas, evitando choques ou rolamentos com o fito de eliminar a ocorrência de trincas imperceptíveis durante as operações de montagem.

Quando da montagem dos anéis de vedação, deverá ser confirmada a inexistência de detritos estranhos no interior da tubulação. Em caso de interrupção dos serviços, serão tampadas as extremidades das tubulações, a fim de evitar a penetração de detritos e animais.

A colocação dos anéis e peças de ligação, será cuidadosamente executada por pessoal habilitado, garantindo a perfeita vedação e evitando a ocorrência de perdas não consideradas no Projeto.

d) Cortes

Quando necessário, os tubos poderão ser cortados na obra por pessoal habilitado e o corte deverá resultar uniforme, com a seção perfeitamente circular.

As pontas dos tubos cortados deverão sofrer tratamento adequado, eliminando-se rebarbas e enquadrando-se nas especificações descritas nos catálogos do fabricante ou

fornecedor.

e) Ancoragens e Proteções

Nos pontos de desvio de alinhamento e derivação, serão construídos blocos de concreto, que servirão de ancoragem e fixação das peças.

Os blocos de ancoragem serão em concreto simples e as peças serão neles fixadas com chumbadores e abraçadeiras, conforme indicações específicas do Projeto.

Nos pontos de peças especiais como registros, ventosas, etc., serão construídas caixas de proteção em alvenaria, com tampas de concreto.

As caixas de proteção terão dimensões variáveis, conforme indicado no projeto, serão construídas em concreto ou alvenaria.

f) Recomposição das Valetas

Concluído o assentamento e ligação dos tubos e as obras de ancoragem e proteção da rede, deverá ser efetuada uma cuidadosa inspeção das juntas, verificando-se a exatidão do serviço executado.

Em seguida, proceder-se-á a recomposição das valetas com o preenchimento de materiais provenientes, se possível, de sua própria escavação.

Tal material será lançado e espalhado em camadas uniformes e horizontais, de no máximo 0,15m de espessura, devidamente compactadas.

Durante a compactação, cuidados especiais serão tomados, evitando-se choques na tubulação já montada e introdução de esforços prejudiciais.

A compactação deverá ser feita até que o solo atinja densidade aproximadamente igual a do aterro natural adjacente.

1.7.3 - Testes de Tubulação

Todos os tubos e peças especiais a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, padronizados e fabricados por firmas idôneas.

Cada lote de material recebido na obra, deverá ser acompanhado de certificado indicando a providência de ensaios executados em laboratório idôneo, de acordo com os métodos da ABNT aplicáveis em cada caso.

A tubulação, depois de devidamente assentada, deverá ser testada pela CONTRATADA montadora, na presença da FISCALIZAÇÃO, antes de reaterrada as valas. Em geral, os testes são aplicados em todos os trechos de tubulação e qualquer vazamento ou outros defeitos, apurados durante os testes ou em qualquer ocasião antes da aceitação ser corrigidos e reparados pela CONTRATADA montadora.

1.8 - EQUIPAMENTO DE ASPERSÃO

1.8.1 - Generalidades:

- 1.8.1.1) - Estas especificações têm o objetivo de definir parâmetros, tolerâncias e padrões de qualidade do equipamento de aspersão, tais como: linhas móveis, conexões, peças especiais, registros de derivação, tubos de subida (riser) etc., necessários ao funcionamento das redes móveis de aspersão e incluem a fabricação e fornecimento do equipamento acima descrito.
- 1.8.1.2) - Todos os equipamentos ou componentes necessários ao perfeito funcionamento do sistema, indicados ou não no projeto executivo, deverão atender às Normas Brasileiras, para cada caso específico e; na ausência destas, poderão ser adotadas Normas Internacionalmente reconhecidas, como a AWWA por exemplo.
- 1.8.1.3) - Os materiais, quaisquer que sejam, deverão ser homogêneos, sem falhas ou rebarbas, com coloração e tonalidade uniformes e isentos de defeitos.
- 1.8.1.4) - No caso de materiais indicados no projeto e não descritos nestas especificações, o fabricante ou fornecedor deverão fornecê-lo, desde que seu padrão de qualidade seja aceito pela FISCALIZAÇÃO e atendam às Normas Brasileiras aplicadas em cada caso específico.
- 1.8.1.5) - Para todos os tubos e acessórios utilizados no Projeto, deverão ser apresentados, com suficiente antecedência, amostras, catálogos e certificados de ensaios, para a competente aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

1.8.2 - Dos Materiais das Redes de Aspersão PVC

- 1.8.2.1) - As linhas fixas deverão ser de tubos 75mm e 100 mm PVC-JE ponta bolsa com vedação adequada por meio de anéis de borracha e com tê de saída para os tubos de 3" onde serão interligados aos hidrantes para a rede móvel.

- 1.8.2.2) - As linhas móveis deverão ser em tubo de PVC de 6 m (seis metros) de comprimento, diâmetro interno de 2" ou 3" (duas ou três polegadas) conforme o projeto, com engate rápido, luva dupla, com vedações adequadas, por meio de anéis de borracha fixos as luvas e com tês de saídas rosqueadas para tubos de subida (riser) de 1" (uma polegada) de diâmetro interno.
- 1.8.2.3) - Os tubos deverão ser testados individualmente a uma pressão máxima de 8,0 kgf/cm².
- 1.8.2.4) - Os tubos deverão resistir a testes de vazamentos sob pressão de 2,0 kgf/cm², durante 02 (dois) minutos.
- 1.8.2.5) - O fabricante ou fornecedor deverá fornecer certificados dos testes de pressão.
- 1.8.2.6) - Os tubos de subida (riser) deverão ser de PVC com 1 m (um metro) de comprimento, rosqueados externamente nas extremidades e com diâmetro interno de 1" (uma polegada) e devem permitir o acoplamento de outro tubo de subida de 0,5m ((meio metro) de comprimento e do mesmo diâmetro.
- 1.8.2.7) - As curvas e cotovelos deverão ser de PVC, no mesmo diâmetro dos ramais móveis e de engate rápido.
- 1.8.2.8) - Os CAPS poderão ser soldáveis ou engate rápido conforme a planilha.
- 1.8.2.9) - Todos os acessórios para os tubos de PVC deverão ser a prova de vazamento. Não serão admitidos vazamentos a pressões superiores a 1,5 atmosfera.
- 1.8.2.10) - As válvulas de derivação deverão ser em PVC, de modo a se adaptar ao tubo de PVC que interliga a tubulação enterrada com o ramal móvel.
- 1.8.2.11) - Os tubos de PVC, deverão ser de comprimento aproximado de 1,00 metro (um metro). 2" e 3" (duas polegadas e três polegadas) de diâmetro interno, conforme o projeto e deverão permitir o acoplamento com o tê da linha fixa com a válvula de derivação, através de um adap-

tador rosqueado, luva com rosca e o hidrante.

1.8.2.12) - A pressão nominal de serviço dos tubos de PVC, deverá ser de no mínimo 8,0 kgf/cm².

1.8.3 - Dos Aspersores

1.8.3.1) - Deverão ser fornecidos aspersores, na quantidade especificada nas planilhas.

1.8.3.2) - As características dos aspersores, tais como tipo, bocal, espaçamento, precipitação, etc, são aquelas descritas no memorial descritivo de cada lote.

1.8.3.3) - As características descritas, deverão ser comprovadas por meio do certificado emitido por órgãos aceitos pela FISCALIZAÇÃO, como por exemplo, a Escola de Engenharia de São Carlos, CETESB, NUTEC, ou outras instituições.

1.8.3.4) - Os aspersores deverão apresentar uma uniformidade de precipitação em torno de 85% (oitenta e cinco por cento), para as vazões e pressões de Projeto, e ter um coeficiente de vazão igual ou superior a 0,90 (zero vírgula nove).

1.8.3.5) - Os materiais para fabricação dos aspersores, deverão ser detalhados na Proposta e deverão ser indicados norma ou normas a que obedecem.

1.8.3.6) - Os aspersores deverão ser feitos de metal não-ferroso de alta qualidade anticorrosiva.

1.8.3.7) - Deverão ter bastante duração e resistência contra ruturas ou desgastes por fricção.

1.8.3.8) - O critério usado para teste de duração dos aspersores é o funcionamento dos mesmos, em operação normal durante 2.000 horas.

1.8.3.9) - Todas as suas peças deverão ser removíveis, a fim de serem substituídas em caso de necessidade, por outras sobressalentes utilizando ferramenta própria, também, fornecido pelas fábricas.

- 1.8.3.10) - Deverão ser de boa qualidade, sem defeitos e falhas de fundição e à prova de vazamentos. A pressão de teste deverá ser 10 atm, sendo permitido pequeno vazamento através das buchas plásticas de ajustagem do martelo móvel. Essas buchas deverão ser feitas de plásticos resistentes tais como: teflon, neoprene ou outros
- 1.8.3.11) - Para um perfeito resultado, as roscas dos aspersores deverão ser do tipo BSP, e na conexão com o tubo de subida deverá haver, pelo menos, 3 (três) filetes enroscados, em contacto pleno. A rosca deverá resistir a um torque de 3,2 kgm sem qualquer dano. As roscas dos bocais deverão resistir a um torque de 0,8 kgm.
- 1.8.3.12) - A base do aspersor deve ser de formato hexagonal, a fim de facilitar sua fixação ao tubo de subida.

1.8.4 - Testes e Garantias

Os proponentes deverão fornecer as seguintes garantias e atestados.

- qualidade dos materiais dos componentes
- teste de pressão:
- garantia de, no mínimo, 01 (um) ano de operação.

1.9 - PIVOT CENTRAL

O Pivot Central deverá ser fabricado, instalado e testado em campo segundo as mais recente normas da ABNT sobre o assunto. Na falta destas o fabricante ou fornecedor poderá adotar outras normas desde que sejam aceitas pela FISCALIZAÇÃO.

Quando em funcionamento, o PIVOT CENTRAL deverá irrigar uma área de 50 ha e trabalhar por um período de até 24 horas de forma ininterruptas, além disso deverá obedecer as seguintes características:

- * Lance médio - 45,00m;
- * Oito torres;
- * Altura das torres - 2,70m;
- * Diâmetro da adutora - 200 mm
- * Material da adutora - aço zineado, ferro fundido ou outro material desde que aceito pela FISCALIZAÇÃO.
- * Pneus tipo trator 12,4 x 28 com 6 (seis) lonas;
- * Motor-reductor de 1CV por torre.

O fabricante ou fornecedor deverá dar garantias de pleno funcionamento do PIVOT por um período de 12 meses, comprometendo-se a prestar assistência técnica durante este período sem nenhum ônus para o DNOCS.

1.10 - MICRO-ASPERSÃO

A micro aspersão deverá ser feita com micro aspersores cujo espaçamento deverá ser $6 \times 6\text{m}$ a pressão de serviço de 25 mca, o raio de alcance 3,0m, a vazão $q = 70 \text{ l/h}$ e a altura de funcionamento de 0,25m.

A linha de funcionamento dos microaspersores terá diâmetro $\varnothing 1"$ e seu comprimento aproximado será de 106,00m e o material deverá ser PE.

A linha de distribuição deverá ser de PVC irriga LF com comprimento aproximado de 45,00m e diâmetro 50mm.

A linha principal terá diâmetro de $\varnothing 75\text{mm}$ e $\varnothing 100\text{mm}$, comprimento total de 324m.

O terreno ao longo do ramal deverá ter uma declividade de 1%.

O conjunto eletrobomba deverá ter uma vazão $q = 20,16\text{m}^3$, $h_{man} = 39,83\text{m}$, e potência aproximada de 7,5 cv.

2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ELETROMECÂNICAS

000030

2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ELETROMECÂNICAS

2.0 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

É a instalação constituída de vários componentes formando sistema responsável pelo abastecimento de energia elétrica trifásica, aos motores elétricos para acionamento de bombas e cargas de iluminação interna e externa das estações de bombeamento de perímetros irrigados.

2.1 - OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições nas quais devem ser estabelecidas e mantidas as instalações elétricas trifásicas de média tensão, de 0,6 à 15 kV, em corrente alternada, à frequência de 60 Hz, de modo a garantir seu bom funcionamento, a segurança de pessoas e animais, e continuidade de serviço.

2.2 - ABRANGÊNCIA

A presente especificação abrange as instalações elétricas trifásicas de subestações transformadoras de média tensão, quadros de comando e proteção de motores elétricos em baixa tensão, motores elétricos para acionamento de bombas hidráulicas, destinadas às estações de bombeamento de perímetros irrigados do DNOCS.

A aplicação desta especificação não dispensa o respeito aos regulamentos, normas e padrões da concessionária local, a qual a instalação deve satisfazer.

2.3 - RAMAL DE ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO

É o conjunto de condutores, com respectivos materiais necessários à sua fixação e interligação elétrica, do ponto de entrega da concessionária local a medição de energia da subestação transformadora. O ramal de entrada da alimentação dependendo do projeto pode ser aéreo ou subterrâneo. Nestas especificações serão descritas abaixo as alternativas.

2.4 - RAMAL DE ENTRADA AÉREO

O ramal de entrada aéreo deve obedecer as prescrições abaixo:

- Os condutores devem ser escolhidos e instalados, atendendo às recomendações do fabricante, as exigências da concessionária local, as normas da ABNT específicas, especialmente nas passagens de ferrovias, rodovias e linhas de telecomunicações, já implantadas.
- O condutor mais baixo do ramal deverá manter uma altura mínima de 07(sete) metros do solo.

- A classe de isolamento requerida é de 15kV, no mínimo, devendo ser a mesma da linha de qual deriva o ramal.
- As bitolas mínimas admissíveis dos condutores devem ser 10mm² (cobre) ou 4 AWG (alumínio com alma de aço).
- O uso do cabo de alumínio será permitido somente nos ramaís derivados de linhas cujos condutores sejam também de alumínio.
- Deverá ser derivado do sistema elétrico de distribuição local através de chaves de manobra e/ou chaves de proteção adequadas a cada caso, sendo que tais chaves serão manobradas somente pela concessionária local.
- Em travessia de cerca metálica deverá existir um seccionamento e aterramento da cerca, no trecho sob o ramal, visando segurança e proteção de pessoas e animais.

2.5 - RAMAL DE ENTRADA SUBTERRANEO

O ramal de entrada subterrâneo deve obedecer às prescrições abaixo:

- Os cabos, se diretamente enterrados, total ou parcialmente no solo, deverão ser a prova de umidade.
- O ramal deverá derivar de um poste de concreto armado fixado em alinhamento reto. O poste terá coeficiente de ruptura mínima 03(três).
- O ramal não deverá cruzar terrenos de terceiros.
- Os cabos não diretamente enterrados, deverão ser protegidos por eletrodutos em ferro galvanizado, em dutos de cimento amianto ou em dutos de PVC rígido.
- Os dutos deverão estar situados a uma profundidade mínima de 65cm, e quando cruzar locais destinados a trânsito interno de veículos, ser convenientemente protegido com concreto e espaçadores para dutos em plástico rígido (PVC) ou com camada de concreto de 5cm sobre eletrodutos de ferro galvanizados.
- Não serão permitidos ramaís subterrâneos cruzando o leito de via pública, rodovia e ferrovia.
- No trecho de descida fora do solo, fixado junto ao poste, o ramal de entrada subterrâneo deverá ter proteção mecânica de cano em ferro galvanizado, com 5 metros de altura acima e 60cm abaixo do nível do solo.
- O ramal subterrâneo deverá ter caixas de passagem a 70cm do poste de que deriva; em pontos onde haja mudança de direção, bem como a cada 30 metros nos trechos retilíneos.

permitindo folga de cabo nas caixas e raios de curvatura conforme instruções do fabricante.

- As caixas de passagem devem ter dimensões mínimas internas de 80cm x 80cm x 80cm, com tampa em concreto armado de 10cm de espessura. No fundo de cada caixa será espalhada brita de granulometria nº 2, em uma camada de 10cm.
- Não serão aceitas emendas e/ou derivações nos cabos do ramal subterrâneo.
- Todo ramal subterrâneo será composto de três (03) cabos unipolares isolados para 15KV. recomenda-se um cabo de reserva da mesma especificação que os outros cabos.
- A interligação à linha primária da concessionária ao ramal subterrâneo se fará através de muflas terminais à prova de tempo, para uso externo.

2.6 - MEDIÇÃO DE ENERGIA

A medição de energia elétrica deve ser única para cada estação de bombeamento.

Cabe ao empreiteiro sua previsão no projeto elétrico, na confecção e montagem de quadros destinados à medição, de acordo com as normas técnicas da concessionária local.

Todos os equipamentos destinados a medição de energia elétrica serão fornecidos pela concessionária local.

2.7 - DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

São dispositivos destinados a detectar condições anormais de serviço, tais como sobrecarga, curto circuito, sobretensão e subtensão; e a desligar a parte defeituosa a fim de limitar possíveis danos e assegurar o máximo de continuidade de serviço.

2.8 - PROTEÇÃO CONTRA CURTO CIRCUITO

A instalação de chaves desligadoras e chaves fusíveis deve ser feita de forma a impedir seu fechamento por ação de gravidade. Quando esta ação atuar no sentido de abertura as chaves devem ser providas de dispositivos de engate.

As chaves desligadoras e chaves fusíveis devem ser instaladas em locais de fácil acesso, possibilitando sua visibilidade, pronta manobra e manutenção.

As chaves desligadoras e chaves fusíveis devem ser dispostas de forma que, quando abertas, as partes móveis não estejam energizadas.

As chaves desligadoras e chaves fusíveis serão de comando mecânico manual, dimensionadas de acordo com a carga nominal de cada subestação.

As chaves desligadoras e chaves fusíveis devem ser aplicadas de acordo com suas especificações: tensão, corrente, capacidade de interrupção, máxima corrente de duração, nível básico de isolamento, etc.

Para as chaves desligadoras recomenda-se as seguintes especificações:

Uso externo: (ao tempo)
Classe de tensão: 15KV
Corrente nominal: 400A
Capacidade de ruptura: 12,5 a 20 KA
Nível básico de isolamento: 110KV

Uso interno: (abrigado)
Classe de tensão: 15KV
Corrente nominal: 400A
Capacidade de ruptura: 12,5 a 20KA
Nível básico de isolamento: 95KV

Para as chaves fusíveis recomenda-se as seguintes especificações

Uso externo: (ao tempo)
Classe de tensão: 15KV
Corrente nominal: 100A
Capacidade de ruptura: 4 a 10KA
Nível básico de isolamento: 110KV
Capacidade de interrupção assimétrica: 2000A

Uso interno: (abrigado)
Classe de tensão: 15KV
Corrente nominal: 100A
capacidade de ruptura: 4 a 10+A
Nível básico de isolamento: 95KV
capacidade de interrupção assimétrica: 2000a

2.9 - PROTEÇÃO DE TRANSFORMADORES

A proteção mínima do primário de cada transformador ou transformadores em paralelo que compõem a subestação, deve ser feita por:

- Um disjuntor geral, automático, tripolar, em volume reduzido de óleo, classe 15KV, capacidade de interrupção simétrica de 350MVA, provido de relés primários para proteção contra sobrecarga e curto circuito; nos casos em que a capacidade instalada da subestação for superior a 225kVA.
- Chaves fusíveis de especificações adequadas; quando a capacidade instalada da subestação for igual ou inferior a 225kVA.
- O disjuntor ou chaves fusíveis de proteção geral da subestação devem ser localizados após a medição de energia.
- A proteção mínima do secundário de cada transformador ou transformadores em paralelo deve ser feita por chave

desligadora tripolar para abertura em carga com fusíveis de capacidade de ruptura adequados.

É recomendável o uso de disjuntores secos, desde que tenham capacidade de ruptura adequada.

- caso existam transformadores em paralelo será exigido seccionamento tripolar na baixa tensão de cada um deles, antes do barramento secundário. Também será exigido o seccionamento primário de cada transformador através de chaves desligadoras.
- Do lado da entrada de qualquer disjuntor geral deve ser instalada uma chave desligadora de especificação adequada.

2.10 - PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS OU SURTOS DE TENSÃO:

Os pára-raios devem ser escolhidos de acordo com a tensão nominal do sistema a proteger, atendendo aos valores máximos e mínimos e de modo que sua classe de tensão seja coordenada com o nível de isolamento da rede primária de distribuição.

Os pára-raios a serem usados em cada subestação serão compostos de três (03) unidades, tipo válvula, com desligamento automático, tensão nominal 12KV.

Não é recomendado o uso de pára-raios, tipo chifres.

Todas as fases do sistema devem ser protegidas pela instalação dos pára-raios.

Para proteção contra descargas atmosféricas é aconselhada a utilização de pára-raios tipo Franklin ou 4 pontas. A utilização deste pára-raios exige mastro de altura adequada com aterramento próprio, conforme NB-165.

2.11 - ATERRAMENTO

Um sistema completo de ligação à terra (aterramento) será feita para cada subestação, por condutor de aterramento em cobre nu, de bitola mínima de 25mm² e máxima de 70mm², conforme tabelas 1 e 2 da NB-79, e eletrodos de terra.

Os condutores de cobre devem ser enterrados em valas de até 30cm de profundidade e os eletrodos de terra serão cravados por percussão até que atinjam, se possível, terrenos úmidos.

Os eletrodos de terra serão haste de ferro, tipo coppweld, com 3,0m de comprimento e diâmetro 3/4".

A resistência ôhmica do aterramento deverá ser, no máximo de 20 ohms, em qualquer época do ano.

Caso este valor não seja atingido, recomenda-se que sejam usados tantos eletrodos quando necessários, distanciados entre si de 2,00m e interligados por condutor do mesmo tipo e bitola que o condutor de aterramento.

Em terreno de rocha compacta a pequena profundidade, os eletrodos devem ser enterrados horizontalmente em valas.

O ponto de interligação entre o condutor de aterramento e

eletrodo deve ser acessível a inspeção, protegido mecanicamente e que permita medir a resistência de terra do eletrodo correspondente.

Toda obra, equipamento, instalação em ferro metálico, que não se destine à condução de corrente, será ligada ao aterramento através de condutor de cobre nu de bitola mínima 25mm².

Todos os equipamentos que compõem a subestação transformadora deverão estar sobre a área do aterramento.

2.12 - SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA OU POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

Termo genérico empregado para designar um agrupamento de equipamentos elétricos capazes de exercer uma ou mais funções na transformação de energia elétrica; incluindo local e edificações, estruturas ou blindagens metálicas de proteção mecânica e/ou de segurança elétrica.

2.12.1 - DISPOSIÇÕES GERAIS

As subestações transformadoras podem ser de acordo com o projeto, em instalação interna e/ou externa; segundo alternativas. Os equipamentos abrangidos por esta especificação deverão ser adequados para operarem à temperatura ambiente de até 40°C, à umidade de até 100%, à atmosfera e clima favoráveis a formação de fungos e acelerada corrosão. devem ser instaladas e executadas de acordo com as prescrições da NB-7º da ABNT, no que diz respeito à disposições e equipamentos.

2.12.2 - SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA - INSTALAÇÃO EXTERNA:

É a subestação cujos equipamentos serão instalados ao ar livre, sujeitos à ação intempéries. Estes equipamentos devem ser à prova de tempo.

2.12.3 - INSTALAÇÃO AÉREA:

É a subestação em que seus equipamentos estão instalados ou montados em postes, planos elevados, plataformas ou estruturas, tipo torre.

A execução deste tipo de instalação é recomendada para potência instalada inferior à 100 KVA.

A instalação de uma subestação em um unico poste de concreto armado, duplo T, é recomendada para potência instalada igual ou inferior a 112,5 KVA.

Todos os equipamentos deste tipo de subestação, sujeitos à energização, devem ficar a uma altura mínima de 5,00m em relação ao solo.

Quando esta altura não for possível, deve ser tolerada uma altura limite de 3,50m, sendo o local onde for instalada a subestação, protegido por tela metálica devidamente aterrada.

2.12.4 - INSTALAÇÃO AO NÍVEL DO SOLO

É a subestação transformadora em que seus equipamentos estão instalados em bases ou sapatas de concreto, nivelados horizontalmente em relação ao solo. Recomenda-se que sejam

executados serviços de terraplenagem quando o local, a ser instalado este tipo de subestação, apresentar desnivelamento.

A execução deste tipo de instalação é recomendada para potências instaladas entre 300 e 2500KVA.

Para maior proteção e segurança estas subestações transformadoras serão providas de elementos de proteção, tais como cercas em tela metálica devidamente aterradas.

Quando usada tela como proteção externa, esta deve ter malha de 50mm de abertura no máximo e ser constituída de fios de aço zincado de 3mm de diâmetro no mínimo ou material de resistência mecânica equivalente.

A mureta de fecho em alvenaria ou concreto para a parte inferior das telas metálicas de proteção deve ficar a mais de 15cm acima do nível do solo.

O acesso de pessoas qualificadas deve ser feito por meio de porta metálica com dimensões de 0,80 x 1,80m.

Quando esta porta for utilizada para acesso de materiais e equipamentos de manutenção, as dimensões mínimas serão de 0,80 x 2,10m. deve ser provida de fecho ou ferrolho com respectivo cadeado.

A instalação da subestação deve ser dotada de sistema adequado do escoamento de águas pluviais.

No perímetro cercado serão instalados os transformadores de força, cubículos blindados e poste com ligação aero-subterrânea da subestação.

O perímetro cercado da subestação transformadora deverá ter iluminação externa em vapor de mercúrio comandada por reles fotoelétricos: instalados em postes de concreto ou em postes telescópicos em aço galvanizado sem costuras.

Os equipamentos componentes desta subestação transformadora são constituídos essencialmente de: cubículo para medição, cubículo para disjuntor, cubículo para seccionamento e distribuição em média tensão e transformadores de força.

Os cubículos acima citados constituem um conjunto modular sólido composto de teto, fundo, laterais, portas, colunas e perfilados construídos em chapas de aço 14MS6; formando uma única estrutura rígida, estável e auto-sustentante.

Todos os cubículos serão pintados com compostos antiferruginosos, metalizados a zinco fundido, garantindo os mesmos contra qualquer vestígio de oxidação.

As portas terão fechaduras com bloqueio elétrico, de modo a impedir que sejam abertas estando os cubículos sob tensão ou energizados.

Os cubículos serão providos de aletas para ventilação a fim de possibilitar perfeita refrigeração no seu interior.

As aletas terão telas para impedir a entrada de pequenos animais e roedores, insetos, etc.

A fixação dos cubículos na base de concreto será feita por chumbadores galvanizados fornecidos juntamente com os mesmos.

Serão instalados resistências de aquecimento com termostatos nos cubículos para evitar a formação de fungos.

2.12.5 - SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA - INSTALAÇÃO INTERNA:

É a subestação cujos equipamentos serão instalados acima do nível do solo, inteiramente abrigado das intempéries, em

edificações e sob teto. A execução deste tipo de instalação é recomendada para potências instaladas entre 300 e 2500KVA.

Não serão permitidas edificações com mais de um pavimento devendo portanto existir somente o pavimento térreo.

Os corredores de controle e manobra e os locais de acesso devem ter dimensões suficientes para que haja espaço livre mínimo de acordo com tabela 6 da NB-79-ABNT.

Havendo equipamento de manobra, o espaço livre deve ser mantido em frente aos volante e alavancas. Em nenhuma hipótese esse espaço livre poderá ser utilizado para outras finalidades.

A subestação abrigada será provida de portas metálicas com dimensões mínimas de 0,80 x 2,10m. As portas devem abrir para fora.

A subestação abrigada deve ter iluminação artificial, obedecendo aos níveis de iluminação fixados pela NB-57-ABNT, e iluminação natural, sempre que possível. Janelas e vidraças utilizadas para este fim devem ser fixas e protegidas por meio de telas metálicas resistentes, com malhas de 13mm no máximo. O uso de vidro aramado dispensa a tela metálica de proteção.

Com a finalidade de promover uma perfeita circulação natural do ar, subestação abrigada deve apresentar no mínimo, duas aberturas de $0,30m^2$ cada, para ventilação por cada 100 KVA instalado, sendo dispostas: uma, ou mais próximo do teto e a outra a 0,20m do piso de maior cota; e executadas, se possível, em paredes opostas. Na impossibilidade de ventilação natural, deve-se utilizar ventilação forçada segundo prescreve a NB-79-ABNT (itens: 5.3.1.10 e 5.3.1.11).

Afim de evitar entrada de chuva, enxuradas ou corpos estranhos, as aberturas para ventilação devem ter as seguintes características:

- Situarem-se no mínimo a 0,20m acima do piso exterior a subestação.
- Serem construídas em forma de chicana.
- Serem protegidas externamente por tela metálica resistente, com malha mínima de 5mm e máxima de 13mm de abertura.

O pé direito mínimo do teto deve ser de 3m. Quando existir viga será admitida altura de 2,50m, medida na face inferior da viga.

Os afastamentos, no caso de condutores externos ao tempo, nas entradas e saídas aéreas devem obedecer ao item 5.3.1.14 da NB-79-ABNT.

Nas subestações internas, quando o transformador de força for igual ou superior à 500KVA e cujo meio isolante seja óleo mineral inflamável, devem ser observadas as seguintes precauções:

- Construção de barreiras incombustíveis entre transformadores e demais aparelhos.
- Construção de dispositivo adequado cu canaletas para drenar ou conter o óleo isolante proveniente de eventual rompimento do tanque.
- Instalação de extintores de incêndios adequados.

- O teto deve ser de concreto armado com espessura mínima de 0,05m.

Para subestação com ramal de entrada aérea deverão ser observadas as seguintes dimensões:

- Altura da bucha de passagem de 15KV deve ser de 5,00m.
- Altura mínima dos isoladores de disco deve ser de 5,50m.
- Espessura das paredes internas deve ser de 0,15m.
- Espessura das paredes externas deve ser de 0,30m.

Para subestação com ramal de entrada subterrânea deverão ser observadas as espessuras das paredes internas e externas em 0,15m.

2.12.6 - TRANSFORMADORES DE FORÇA

Equipamento elétrico que, por indução eletromagnética, transforma tensão e corrente alternada entre dois ou mais enrolamentos com a mesma frequência e, geralmente, com valores diferentes de tensão e corrente (NBR-5458).

Os transformadores de força devem ter projeto, características e ensaios de acordo com a NBR-5356-ABNT.

Os transformadores de força deverão ser de dois enrolamentos (alta e baixa tensão), em óleo mineral isolante, com refrigeração natural.

Os transformadores de força deverão ser fornecidos com a quantidade de óleo isolante necessária, a qual deverá ser livre de ácidos, álcalis e compostos corrosivos com rigidez dielétrica mínima de 30KV/2,54mm. Será aceito óleo tipo parafínico ou naftênico.

As características elétricas do transformador de força devem ser:

- Potênciaconforme projeto subestação transformadora em KVA.
- Primário....ligação em triângulo.
- Secundário....ligação em estrela com neutro acessível.
- Deslocamento angular.....Dy (30°).
- Tensão nominal primária.....15KV.
- Tensão nominal secundária..(440/254V - 390/220)
- Tensão superior com derivações...13,9/13,2/12,6KV.
- Comutação.....sem carga e sem tensão.
- Impedância de curto circuito a 75°....conforme valores típicos da tabela B da NBR-5356-ABNT.

As características construtivas do transformador de força devem ser:

- O núcleo deverá ser tipo envolvido, constituído por chapas de aço silício de granulação orientada e revestimento externo, laminadas à frio, de reduzidas perdas e alta permeabilidade, devendo ser previsto meios mecânicos que impeçam o afrouxamento do aperto das lâminas e atendam ao bloqueio mecânico dos enrolamentos.

- O núcleo deverá ser dotado de dispositivos adequados para içamento do conjunto núcleo e bobinas.
- Os enrolamentos de tensão deverão ser construídos de cobre eletrolítico em bobinas agrupadas em colunas, secadas em estufas e impregnadas em verniz sob vácuo.
- Os enrolamentos de baixa tensão serão constituídos de bobinas cilíndricas fabricadas com barras de cobre eletrolítico, cantos arredondados, formando uma coluna única de elevada resistência mecânica e rigidez dielétrica.
- O material utilizado nos enrolamentos deverá ser de classe A para máxima temperatura de 105°C.
- O tanque, inclusive a tampa, deverá ser de aço, com espessura mínima de 3mm. Todas as emendas, juntas e costuras deverão ser cuidadosamente soldadas a fim de tornar o tanque absolutamente estanque ao óleo e a umidade durante toda a vida do transformador.
- A tampa do transformador deverá ser fixada seguramente ao tanque por meio de parafusos e montada com guarnições de vedação de óleo apropriadas. A tampa deverá ter uma abertura de acesso ao tanque de tamanho adequado para fácil comutação das derivações e inspeção visual.
- As juntas com gaxetas do tanque, da tampa de inspeção e das buchas deverão ser projetadas de modo a evitar que as gaxetas sejam expostas ao tempo. As juntas deverão ser providas de calço, a fim de evitar o esmagamento das gaxetas. O material a ser empregado deverá ser neoprene de alta qualidade e dureza adequada.
- Todas as aberturas do transformador deverão ter ressaltos para evitar o acúmulo de água no lado externo das guarnições. O tanque deverá ser provido de ganchos para possibilitar o levantamento do transformador completo, inclusive com óleo, como um todo.
- O transformador de força deverá possuir uma válvula de drenagem de 25,4mm (1") de diâmetro, localizada de forma a permitir completa drenagem do tanque. A válvula deverá ser do tipo globo e ser equipada com registro para adaptação de filtro prensa.
- O transformador de força deve dispor de meios de locomoção, como base própria para arrasto ou rodas orientáveis. As rodas deverão ter travamento evitando o deslocamento do transformador da sua posição de repouso.
- O transformador de força deve possuir meios de fixação de cabos e correntes que permitam movimentá-lo sobre um plano, segundo direções ortogonais.

- Os terminais de linha do transformador deverão ser de liga de cobre e estanhados por imersão em banho de estanho comercialmente puro.
- Os terminais de linha de transformador deverão ser providos de conectores do tipo pressão, adequados para cabos de cobre ou alumínio.
- O transformador deverá ter terminal de aterramento do tanque.
- Os enrolamentos, os terminais e respectivas ligações devem ser inequivocamente identificados por meio de marcação constituída por números e letras, a qual será fielmente reproduzida no diagrama de ligações do transformador.
- Os terminais dos enrolamentos deverão ser marcados com letra H e X. A letra H é reservada ao enrolamento de tensão superior e a letra X ao enrolamento de tensão inferior. Tais letras serão acompanhadas por números 0, 1, 2 e 3, para identificar o terminal do neutro e as diversas fases e derivações.
- A marcação dos terminais deverá ser feita em baixo relevo, de maneira indelével e pintura com tinta cor vermelha.
- O transformador deverá ser equipado com comutador de derivação sem carga e sem tensão, do tipo rotativo, com mudança simultânea nas três fases.
- O comutador deverá ter sólida construção mecânica e elétrica, montado dentro do tanque do transformador, imerso em óleo e provido de mecanismo interno para operação manual. Na comutação o operador não deverá entrar em contato com óleo isolante.
- O comutador deverá ser projetado e fabricado, inclusive o arranjo das conexões e cabos terminais, de modo a suportar as condições oriundas de tensões transitórias.
- As posições do comutador deverão ser assinaladas por meio de número, em perfeita correspondência com as indicadas na placa de identificação. Estas posições deverão ser marcadas em baixo relevo e de maneira indelével.
- Os transformadores deverão ser fornecidos com um indicador externo visual de nível de óleo isolante. O indicador deverá ser montado no tanque do transformador, numa posição que seja visível do solo, no lado da baixa tensão.

As buchas deverão ter isolamento adequado para as máximas tensões conforme abaixo:

- Tensão superior.....15kV
- Tensão inferior.....1,2kV

- Neutro.....1,2+V

As partes condutoras das buchas deverão ser de cobre eletrolítico de alta condutividade e de seção adequada às correntes para as quais foram projetadas.

Os terminais de todos os enrolamentos, inclusive o terminal de neutro, deverão ser trazidos para fora do tanque por meio de buchas. As buchas de mesma classe de tensão deverão ser idênticas e intercambiáveis entre si.

As buchas deverão ser de procelana, absolutamente estanques ao óleo, impermeáveis à umidade, inalteráveis pela temperatura ambiente.

Todas as superfícies (internas e externas) do tanque e demais componentes do transformador, logo após sua fabricação e antes de serem expostos ao tempo, deverão ser perfeitamente limpas por jatos de areia.

Sobre a superfície limpa deverá ser feita uma proteção antiferruginosa, dando preferência a fosfatização da chapa.

As superfícies interna e externa das peças deverão receber como pintura de base, 02(duas) mãos de tinta a base de resina epoxi, que resista temperatura elevadas (acima de 110°C) sem contaminar o óleo nem por este ser atacada. A espessura da camada de tinta deverá ser de mínimo 40 micra.

A superfície interna do tanque deverá receber sobre a pintura de base uma camada de tinta. A espessura total após a aplicação desta camada deverá ser de no mínimo 75 micra.

A superfície externa do tanque do transformador deverá receber pintura de acabamento com 02 (duas) mãos de tinta sintética, com espessura total de 120 micra.

As tintas deverão ter grau de dureza suficiente para resistir ao tempo, devendo as camadas serem aplicadas de modo a resultar uma superfície contínua, uniforme e lisa.

Os transformadores de força deverão possuir uma placa de identificação em aço inoxidável, com espessura mínima de 1mm, em posição visível, se possível do lado da baixa tensão.

A placa de identificação deverá conter indelevelmente marcadas no mínimo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- A expressão TRANSFORMADOR DE FORÇA;
- Potência nominal;
- Frequência;
- Número de fases;
- Código da norma;
- NBI para as tensões superior, inferior e neutro;
- Classe de isolamento das tensões superior, inferior e neutro;
- Impedância percentual, indicando KVA base e as tensões e frequência de referência;
- Diagrama de ligações, contendo todas as tensões de derivação primária, tensão secundária e as respectivas correntes;
- Deslocamento angular;
- Tipo ou modelo de transformador;
- Número de série de fabricação;
- Ano de fabricação;
- Numero do livro de instruções, fornecido pelo fabricante

- junto com o transformador:
- Tipo de comutador;
 - Massa total do equipamento em KG.

Com cada unidade fornecida deverão ser enviados juntamente duas vias dos manuais de instrução, que tenham informações necessárias as etapas de instalação, operação, manutenção e ajustes do transformador e seus acessórios.

2.12.7 - INSPEÇÃO E RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES

Toda instalação descrita nestas especificações, será submetida à inspeção, aos ensaios ou testes de campo ou laboratório pelo fabricante ou empreiteiro, na presença do engenheiro fiscal do DNOCS.

Serão inspecionados e testados após sua instalação: o ramal de entrada de alimentação seja aéreo ou subterrâneo, de acordo com o projeto.

Serão testados em fábrica do contratador todos os dispositivos de proteção antes do embarque ou instalação em estruturas, quadros de comando, cubículos, etc.

O fabricante deverá apresentar ao DNOCS com antecedência de 15 dias úteis a data em que a instalação, ramal, subestação, quadro de comando ou transformador estiver pronto para inspeção.

As despesas relativas a material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios, testes e inspeções, correrão por conta do fabricante.

Caso o engenheiro fiscal tenha sido convocado e a instalação, o ramal, o subestação, o quadro de comando, o transformador, não esteja pronto para inspeção, ou laboratório não ofereça condições de ensaios, ou haja rejeição na inspeção, a nova visita do engenheiro fiscal, à fábrica, ou instalações deverá ser custeada totalmente pelo fabricante.

Caso o DNOCS dispense a presença do engenheiro fiscal para assistir aos ensaios, testes e inspeção, o fabricante deverá apresentar além do manual de ensaios, a garantia de autenticidade dos resultados devidamente assinada pelo responsável técnico de seu Controle de Qualidade.

Todos os resultados obtidos na inspeção e recebimento do transformador deverão ser apresentados em relatórios de ensaios. Os relatórios deverão conter no mínimo:

- Valores dos resultados obtidos;
- data da realização dos ensaios;
- ordem de compra;
- número de série da(s) unidade(s) ensaiada(s);
- assinaturas do responsável técnico do fabricante, e do fabricante e do engenheiro fiscal presentes ao ensaio.

2.12.8 - INSPEÇÃO E RECEBIMENTO DOS TRANSFORMADORES DE FORÇA

Os transformadores de força submetidos aos ensaios de recebimento, que compreenderão a execução de todos os ensaios de rotina feitos pelo fabricante na presença de engenheiro fiscal, de acordo com as normas NBR-7037-ABNT.

Os ensaios de rotina para os transformadores de força, dentre os usuais, são os seguintes:

ENSAIO DE ROTINA

- Inspeção visual e dimensional
- Relação de tensões
- Resistência do isolamento
- Polaridade
- Deslocamento angular e sequência de fase
- Perdas totais
- Corrente de excitação
- Tensão de curto circuito
- Tensão aplicada
- Tensão induzida
- Estanqueidade e resistência à pressão
- Verificação do funcionamento dos acessórios.

ENSAIO DE TIPO

- Fator de potência do isolamento
- Elevação de temperatura
- nível de ruído
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico.

ENSAIOS ESPECIAIS

- Ensaio de curto-circuito
- Medição de impedância de sequência zero
- Medição de harmônicas na corrente de excitação.

As partes pintadas deverão ser submetidas aos ensaios de espessura e tonalidade de cor de acordo com as normas específicas.

2.13 - QUADROS DE COMANDO E PROTEÇÃO DE MOTORES

OBJETIVO

Esta especificação determina as condições mínimas a serem satisfeitas para o fornecimento de Quadro de Comando e Proteção de Motores, destinados as estações de bombeamentos de perímetros irrigados do DNOCS.

2.14 - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

Destina-se à distribuição em baixa tensão para os quadros de comando e proteção de motores.

- Os quadros deverão ser fornecidos completos com instrumentos medidores (amperímetro, voltímetro), relés, chaves seccionadoras/disjuntores, blocos de testes, blocos terminais, fiação e outros dispositivos; montados, ligados e prontos para instalação como indicado nos desenhos e projetos.

- Os quadros incluirão equipamentos auxiliares e acessórios como: relés auxiliares, transformadores auxiliares de corrente e

potencial, lâmpadas indicadoras, fusíveis e resistores, tenham ou não sido explicitamente especificados ou indicados nos desenhos, mas necessários para o perfeito funcionamento do sistema.

- Serão previstos circuitos para serviços auxiliares para iluminação, para instalação de bancos de capacitores por cada quadro geral de baixa tensão.

- O quadro geral de baixa tensão será constituído por um cubículo auto-suportante, fechado, para instalação interna, em chapa de aço lisa de espessura mínima de 3mm.

- O cubículo do quadro geral de baixa tensão permitirá seu acoplamento com os demais cubículos dos quadros de comando e proteção dos motores

- Não será permitido emprego de instrumentos e equipamentos de manobra operando acima de 600V situados nos painéis acessíveis do quadro geral de baixa tensão.

2.15 - QUADRO DE COMANDO E PROTEÇÃO DE MOTORES

Destina-se ao comando, quer automático, quer manual dos motores elétricos das bombas; bem como à proteção e controle dos mesmos.

- Os quadros deverão ser auto-suportantes, com estabilidade própria, fechado, para instalação interna, em chapa de aço lisa de no mínimo 3mm.

- A construção dos quadros terá forma de cubículos, mas sem divisões intermediárias, possibilitando a ampliação do conjunto, mediante instalação de novas unidades similares em prolongamento.

- Os barramentos dos cubículos serão feitos de barras condutoras serão suportadas por isoladores em epoxi, adequados para suportar esforços eletrodinâmicos correspondentes à máxima corrente de curto circuito prevista.

- As barras condutoras trifásicas serão pintadas convenientemente, de acordo com os códigos e normas da ABNT.

- Os quadros deverão oferecer acesso pela frente incluindo as conexões dos cabos, através de porta com trinco tipo maçaneta.

- Todas as portas serão montadas em dobradiças para trabalhos pesados nos seus caixilhos e nos painéis. Cada porta terá fechadura de chave. O empreiteiro fornecerá duas chaves extras para cada porta.

- Todas as fechaduras serão idênticas e instaladas travas nas portas de modo a impedir que sejam abertas estando o quadro sob tensão. As portas terão gaxetas para assegurar um fechamento perfeito.

- Os quadros serão fornecidos com um mínimo de abertura de ventilação, a fim de assegurar um aumento de temperatura no máximo de 50°C em condições de plena carga. As aberturas de ventilação levarão telas para impedir a entrada de insetos roedores.

- Os quadros deverão ser construídos com piso, sendo previsto a passagem dos cabos através de abertura para esta finalidade.

- Os quadros de comando conterão os equipamentos necessários para os comandos de partida e de proteção e também qualquer equipamento adicional que o empreiteiro julgue necessário para operação segura e eficiente dos motores, devidamente aprovado pelo DNOCS.

- Os quadros serão construídos nas dimensões conforme

desenhos de projeto.

- Os instrumentos, botões de acionamento, luzes de sinalização, etc, serão embutidos nas partes frontais dos quadros e deverão ser identificados.

- A fixação dos quadros ao piso será feita por intermédio de chumbadores galvanizados, fornecidos juntamente com os mesmos.

- Os quadros deverão ser dotados de um terminal de terra para cabo de cobre nu bitola até 95mm².

- Os quadros terão resistência de aquecimento para evitar formação de fungos e umidade, quando os mesmos não estiverem em operação.

2.16 - CONTROLES

- Cada motor terá seu painel próprio de controle.

- Cada motor será operado manualmente por botoeira, podendo ser desligado ou acionado por meio de um interruptor de ação retardada (relé de tempo).

- Cada motor será protegido contra baixo nível d'água através de relé de nível, com eletrodos inoxidáveis, que serão fornecidos e instalados em cada poço de tomada d'água da bomba.

- O baixo nível d'água interromperá o funcionamento do motor e acionará um sistema de alarme sonoro intermitente.

- Um botão para desarme do sistema interromperá o alarme e o rearmará.

- Cada motor terá as seguintes proteções:

- falta de fase;

- curto-circuito;

- sobrecarga;

- máxima e mínima tensão.

- No caso em que qualquer uma dessas proteções atuarem, acenderá uma lâmpada de sinalização.

- Toda fiação deverá correr em calhas plásticas com tampa removível.

- Para controle de manutenção dos motores, os quadros deverão conter um horímetro em cada painel.

A partida de cada motor será por meio de autotransformador dimensionado adequadamente, com derivações de saída em 80% e 65%.

- Todos os equipamentos e dispositivos envolvidos com a partida deverão ser dimensionados de acordo com sua potência.

2.17 - FIAÇÃO E BORNES TERMINAIS

- Toda a fiação no interior dos quadros de comando e proteção deverá ser feita entre terminais sem emenda ou derivações.

- Os condutores deverão ser de cobre, flexíveis, formação mínima 19 fios com isolamento termoplástico para 600V, bitola mínima 1,5mm².

- A fiação secundária dos transformadores de corrente e potencial deverá ser bitola mínima 4mm² com as mesmas características acima descritas.

- Todas as extremidades de condutores deverão ser providas de terminais e compressão tipo SPADE.

- Todo condutor deverá ser identificado por meio de anilhas

plásticas com algarismos e/ou letras de forma visível e idelével.

- Todas as ligações para o exterior dos quadros deverão ser feitas através de blocos terminais e adequados para condutores de bitola até 6mm².

- Os bornes terminais secundários dos transformadores de corrente e potencial deverão possibilitar conexão a terra.

2.18 - PINTURA

- Todas as superfícies não galvanizadas, deverão antes da pintura ser perfeitamente limpas por jatos de areia ou outro método eficaz. Esta limpeza deverá tomar as superfícies das chapas isentas por completo de gorduras, óleo, graxas, excessos de solda ou quaisquer outras impurezas que possam prejudicar a qualidade da pintura e da proteção anticorrosiva. As rebarbas e rugosidade deverão ser removidas.

- Sobre a superfície limpa deverá ser feita uma proteção antiferruginosa, dando-se preferência a fosfatização de chapa.

- As superfícies interna e externa deverão receber 2 (duas) demãos de tinta a base de epoxi a qual terá espessura de 40 micra. Como acabamento deverão ser aplicadas 2 (duas) demãos de tinta sintética cinza claro cor ANSI 70 (5 BG 7.0/0.4 MUNSELL), com espessura mínima total de 120 micra.

- As tintas aplicadas deverão ter grau de dureza suficiente para resistirem ao tempo. As camadas de tinta devem ser aplicadas de modo a resultar uma superfície contínua, uniforme e lisa.

- Uma lata de um litro de tinta da mesma marca usada na fabricação dos quadros deverá ser fornecida para reparos no campo.

2.19 - INSPEÇÃO E RECEBIMENTO

- O fabricante deverá avisar ao DNOCS com antecedência adequada, as datas em que o quadro estiver pronto para inspeção e ensaio de recebimento, e dará todo o apoio a fim de facilitá-los.

- Todos os equipamentos solicitados nesta especificação serão submetidos aos ensaios de rotina na fábrica, na presença do engenheiro fiscal do DNOCS, a menos que o fabricante receba por escrito, autorização para realizar os ensaios sem a presença do mesmo. Assim o Fabricante apresentará além do Relatório com os requisitos normalmente exigidos em 3 (três) vias, a garantia de qualidade dos equipamentos.

Os seguintes ensaios serão efetuados dos instrumentos e transformadores:

- Verificação da polaridade dos instrumentos e transformadores;
- Verificação do funcionamento dos instrumentos e medidores;
- Verificação dos elementos estruturais dos painéis;
- Verificação do funcionamento do esquema de corrente dos disjuntores e religadores;
- Verificação das ligações e continuidade dos circuitos;
- Verificação dimensional;
- Verificação da aderência e espessura da pintura;
- Verificação geral;
- Ensaio de tensão aplicada (2000 Vca), 60 Hz, durante 1 (um) minuto entre fase e terra;
- Ensaio de isolamento de fiação com "Megger" (tensão 1000

Vca);

- Ensaio de funcionamento geral com tensão auxiliar.

-As despesas com os ensaios previstos desta Especificação (pessoal, material de laboratório), serão de responsabilidade do Fabricante. O DNOCS poderá pedir a custo adicional, quaisquer ensaios suplementares.

- A dispensa de qualquer ensaio pelo DNOCS, não isentará o Fabricante da responsabilidade de fornecer o material de acordo com esta Especificação e com as Normas Brasileiras, nem invalidará reclamações formuladas posteriormente, pelo fornecimento de material defeituoso ou não satisfatório.

2.20 - MOTORES ELÉTRICOS ASSÍNCRONOS DE INDUÇÃO

2.20.1 - OBJETIVO

Esta especificação fixa as características mínimas exigíveis para a aceitação de motores elétricos assíncronos de indução.

2.20.2 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

A indicação do regime do motor deverá ser destinado a funcionamento em regime contínuo.

- A indicação de motor de eixo vertical ou de eixo horizontal para acionamento das bombas, deverá ser compatível com o projeto das mesmas.

- As potências nominais dos motores serão as potências padronizadas constantes na NBR-5432-1983, tabelas 10, 11 e 12.

2.20.3 - MOTORES ELÉTRICOS

- Os motores elétricos serão fornecidos e instalados de acordo com as Normas Brasileiras: NBR-7094 e NBR-5432. Deverão ser totalmente blindados, esfriados por ventiladores, protegidos contra poeira grossa, e respingos de qualquer direção.

- Todos os motores serão providos de elemento aquecedor para impedir a formação de umidade no enrolamento, durante período de paralisação nas estações chuvosas.

- Cada motor terá um fator de serviço de 1,15 e deverá fornecer continuamente uma produção 115% de sua produção nominal numa temperatura ambiente de 40°C, entretanto as suas características de desempenho podem diferir das nominais.

- A voltagem nominal dos motores será 380V ou 440V e o fator de potência ($\cos\theta$) será no mínimo 0,85; à 100% da potência nominal.

- A corrente de partida de cada motor não deverá ultrapassar à letra F do código NEMA; ou a razão da potência aparente com rotor bloqueado, em KVA, para a potência nominal, em CV, não deve ser superior ao valor aplicável da tabela 5-NBR-7094/1981.

- A classe de temperatura para o motor elétrico será a classe F (NBR-7094 - tabela 11) e seu isolamento deverá ser à prova de fungos.

- O grau de proteção, segundo ABNT - NBR-6146, será o grau

IF 44.

- Cada motor elétrico deverá possuir uma placa de identificação em aço inoxidável, com espessura mínima de 1mm, fixada à carcaça em local bem visível.

- A placa de identificação deverá conter indelevelmente marcadas, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante
- Modelo
- Número de fabricação
- Potência nominal
- Tensão nominal
- Corrente nominal
- Rotação nominal
- Regime de trabalho
- Classe de isolamento
- Letra código
- Fator de serviço
- Diagrama de ligações.

- As características construtivas do motor elétrico devem no mínimo ser:

- a) Com carcaça de construção robusta, em ferro fundido, resistente à corrosão, pintada em esmalte sintético martelado com espessura mínima de 30 micra.
- b) Com o núcleo do estator formado em chapas de aço magnético, de reduzidas perdas no ferro.
- c) Com rotor constituído por chapas magnéticas de baixa perda, anéis de curto circuito e barras de alumínio fundidos sob pressão formando uma estrutura de gaiola rígida.
- d) Com tampas laterais, também em ferro fundido, providas de aletas internas e externas para melhor dissipação de calor. Os assentos dos mancais para isolamentos deverão ser brunidos.
- e) Com defletores de ar em ferro fundido de modo a orientar o ar interno no motor para retirar melhor o calor das bobinas.
- f) Com ventiladores em liga de alumínio para produzir maior volume de ar para o motor com menor inercia e baixo nível de ruído.
- g) Com eixo em aço tratado termicamente para evitar empenamentos, aliviar tensões internas, aumentar a resistência à fadiga; provocadas pelos esforços de tensão e flexão.
- h) Com o bobinamento do estator em fio de cobre esmalatado com verniz impregnado à vácuo de modo a garantir alta rigidez, e excelente resistência mecânica.
- i) Com caixa terminal de ligações em ferro fundido, com amplo espaço interno permitindo a conexão de cabos termoplásticos, dutos ou prensa - cabos. A caixa terminal será à prova de poeira e respingos.
- j) Com bornes e barras de ligação em cobre de alta condutividade elétrica em cobre de alta condutividade elétrica e blocos isolantes em fenolite de elevada rigidez dielétrica e grande resistência mecânica.

- Os motores serão fornecidos com rolamentos de rolos (cilindros), para eixo vertical ou rolamentos de esferas para eixo horizontal.

- Os rolamentos, lubrificados com graxa serão providos de bicos para graxa e dispositivos para remoção automática de excesso desta, de modo a evitar superlubrificação. Os rolamentos deverão ser autolubrificáveis, de rotação silenciosa e requererão um mínimo de manutenção.

- Os rolamentos serão garantidos por um mínimo de 5 anos de serviço contínuo, ou de 30.000 horas de trabalho (o que ocorrer mais tarde). O desenho das caixas de rolamento será tal que impedirá sua deterioração durante período de paralisação prolongada.

- As dimensões dos motores deverão estar de acordo com a NBR-5432 da ABNT (1983).

2.20.4 - INSPEÇÃO E RECEBIMENTO DOS MOTORES ELÉTRICOS

Os motores elétricos serão submetidos aos ensaios e testes de rotina e de tipo executados pelo fabricante com ou sem a presença do engenheiro fiscal, de acordo com as normas da NBR-5383 e 7094 da ABNT.

- Os ensaios de rotina e de tipo os motores elétricos, dentro os usuais são listados a seguir:

2.20.5 - ENSAIOS DE ROTINA

- Ensaios de resistência elétrica, à frio

- Ensaio em vazio:

Potência absorvida com tensão nominal

Corrente com tensão nominal

- Ensaio com rotor bloqueado:

Corrente com tensão nominal

Potência absorvida com tensão nominal

Conjugado com tensão nominal

- Ensaio de tensão suportável.

2.20.6 - ENSAIOS DE TIPO

- Além dos ensaios de rotina acima descritos deverão ser executados:

- Ensaios de elevação de temperatura

- Ensaios de resistência elétrica, à quente.

- Ensaios à potência fornecida com:

Rendimento à 100%, 75% e 50% da potência nominal.

Corrente à 200%, 75% e 50% da potência nominal.

Velocidade de rotação à 100%, 75% e 50% da potência nominal.

- REFERÊNCIAS

Recomendamos aos projetistas e instaladores elétricos o conhecimento das seguintes Normas:

- Execução de Instalações Elétricas de Alta Tensão (de 0,6 a 15KV) P-NE-79.
 - NBR-5281 - Condutores elétricos isolados com compostos termo plásticos (PVC).
 - NBR-5356 - Transformadores de potência - Especificação (EB-91).
 - NBR-5410 - Instalações elétricas de baixa Tensão - Procedimento (NB-3).
 - NBR-5413 - Iluminação de Interiores - Especificação (NB-57).
 - NBR-6146 - Graus de proteção providos por invólucros (Especificação - EB-1017).
 - NBR-5432 - Máquina Elétrica Gigante - Dimensões e Potências Nominais (Padronização).
 - NBR-5383 - Máquinas Elétricas - Máquinas de Indução - (Métodos de ensaio - MB-216).
 - NBR-7094 - Máquinas Elétricas Gigantes - Motores de indução (Especificação - EB-120)
 - NT-002 - Fornecimento de energia elétrica em tensãc primária de distribuição.
- Ensaio de conjugado máximo.
- Os ensaios serão apresentados sob forma de relatório conforme especifica a NBR-5383 - (Formulário B-1 e E-2 - anexo B).
- Qualquer outro tipo de ensaio não abrangido nesta Especificação deverá ser objeto de acordo entre DNOCS e Fabricante.

3 - ESPECIFICACOES TECNICAS DAS OBRAS DE IRRIGACAO

000052

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS OBRAS DE IRRIGAÇÃO

3.1 - Generalidades

As presentes Especificações, descrevem de um modo geral os trabalhos necessários a execução das obras civis, durante a construção, definir as qualidades e características exigidas para cada serviço com instruções, recomendações e demais técnicas requeridas em cada caso.

3.2 - Canteiro de Obras e Serviços Preliminares

Será destinada uma área para a implantação de Canteiro de Obras, devendo-se proceder a limpeza, destocamento e queima de resíduos da mesma.

Escolhido a área serão iniciados os trabalhos de construção do Canteiro propriamente dito, seguida da mobilização de todo equipamento, materiais, ferramentas e mão-de-obra necessários a execução das obras.

Ao término das obras deverá ser efetuada a desmobilização de modo completo, deixando as áreas limpas, regularizada e em bom estado.

3.3 - Desmatamento e Limpeza

3.3.1 - Generalidades

Estas especificações abrangem o fornecimento de toda a mão-de-obra, equipamento e materiais necessários para executar as operações de desmatamento, destocamento e limpeza das áreas mencionadas no item seguinte, removendo todos os objetos que, por sua natureza, impeçam ou prejudiquem o desempenho normal das tarefas de construção.

3.3.2 - Trabalhos a Executar

As áreas de construção e as áreas dos bancos de em - préstimo e faixas de estrada de serviço, deverão ser desmatadas e limpas.

O desmatamento consistirá no corte, desenraizamento e/ou remoção de todas as árvores, arbustos, bem como troncos e quaisquer outros resíduos vegetais que seja preciso retirar para poder efetuar corretamente a raspagem, e a construção das obras objeto de contrato. A limpeza consistirá na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento assim como dos postes, pedra, arames e qualquer outro objeto que se encontre nas áreas desmatadas e que impeça o desenvolvimento normal das tarefas de construção e ponham em perigo e estabilidade das obras ou o trânsito sobre elas.

Consideram-se, também, como parte das operações descritas a demolição de edificações menores localizadas dentro das áreas desmatadas e a retirada e o bota-fora dos materiais.

3.3.3 - Construção

As operações de desmatamento e limpeza poderão ser efetuadas, indistintamente, à mão ou mediante o emprego de equipamentos mecânicos; todavia, estas operações deverão efetuar-se, invariavelmente, antes dos trabalhos de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes.

As áreas que devem ser desmatadas e limpas serão delimitadas de acordo com os desenhos do Projeto.

Nas áreas em que, após a limpeza e/ou a escavação, se note que a operação de desenraizamento produziu excesso de escavação, será indispensável que reaterre os vazios de tal modo que a densidade do reaterro resulte aproximadamente igual a do terreno natural adjacente.

3.3.4 - Bota-fora de Materiais

Todos os materiais provenientes do desmatamento e limpeza das áreas deverão ser colocados fora delas: se isto não for possível, deverão ser levados para locais de maneira tal que não interfiram nos trabalhos de construção a serem executados posteriormente.

Das operações de desmatamento e limpeza de áreas, as partes das árvores e arbustos aproveitáveis que se resultem deverão ser colocados nos locais indicados pela FISCALIZAÇÃO e serão propriedade do CONTRATANTE; o EMPREITEIRO não poderá utilizar tais materiais sem previo consentimento da FISCALIZAÇÃO.

Outras partes das árvores, arbustos e demais materiais combustíveis deverão ser empilhados nas áreas aprovadas, e serão queimados oportunamente, tomadas as precauções necessárias para evitar a propagação do fogo às vizinhanças.

Os danos e prejuízos a propriedade alheia, produzidos por operações inadequadas na execução do desmatamento e limpeza ou por errado bota-fora dos materiais, serão de responsabilidade do EMPREITEIRO.

3.4 - Escavações

3.4.1 - Generalidade

As presentes especificações técnicas tem como objetivo básico apresentar criterios e fixar parametros para

a execução das escavações para estruturas, canais, áreas de empréstimos, ou qualquer tipo de escavação para obras definitivas ou provisórias.

As escavações serão efetuadas, segundo indicação dos desenhos, tomando-se todas as precauções para manutenção dos terrenos abaixo e acima dos perfis, nas melhores e mais estáveis condições possíveis.

Ao término dos trabalhos, as superfícies escavadas das áreas expostas a vista deverão apresentar uma boa aparência, com taludes estáveis e convenientemente drenados, de modo a evitar os efeitos de erosão.

3.4.2 - Classificação

De acordo com a natureza do terreno, as escavações serão divididas nas seguintes classes:

- a) Escavações em rochas - embora na Região do Projeto não haja grandes possibilidades da existência de afloramentos rochosos, as escavações de trechos contendo rochas fraturadas e decompostas ou simplesmente matacões isoladas que por acaso possam surgir, serão executadas a frio, isto é, utilizando-se martelos rompedores ou outros equipamentos adequados. Nos desmontes de pedras soltas com volume superior a um metro cúbico serão utilizados explosivos, devendo o EMPREITEIRO tomar rigorosas medidas de proteção tanto no armazenamento dos mesmos como na execução dos serviços, para evitar danos a pessoas e propriedades vizinhas.
- b) Escavações em terra - as escavações em terra serão aquelas executadas em solos lateríticos, materiais soltos e fragmentos de rochas com volume inferior a um metro cúbico, que serão escavados a mão ou mecanicamente. Deverão ser tomadas medidas de segurança, para evitar desmoronamento e escorregamento de taludes.
- c) Escavações em presença de água - nas escavações em presença de água faz-se necessário tomar medidas especiais, tais como: esgotamento da água e proteção de superfícies e taludes, retirada do material e acabamento adequado das superfícies expostas. Além disso, deverão ser tomadas providências para a construção de escoramentos sólidos, de modo a evitar desmoronamentos para o interior das escavações, assim como eventuais danos a construções ou quaisquer benfeitorias existentes.

3.4.3 - Escavações de Canais

As escavações dos canais de adução e drenagem, deverão ser criteriosamente executadas, obedecendo os taludes, "grades" e limites de escavações indicados nos desenhos de Projeto, ao longo do traçado, cuja locação foi efetuada pela topografia.

De acordo com a classificação objeto do item anterior, a escavação dos canais de adução será do tipo "Escavação em Terra sem presença de água". A escavação dos canais de drenagem poderá ser em parte com presença de água em vista o nível do lençol freático.

Os materiais de escavação dos canais serão depositados numa de suas margens para posterior utilização nos trechos que necessitarem aterros. Os materiais que não tiverem sua utilização aprovada para execução dos aterros, serão transportados para a área de bota-fora mais próxima.

3.4.4 - Escavações para fundações

As cavas para fundações das Estações de Bombeamento, Reservatórios, Tomadas, Descarregadores, Ancoragens das Adutoras e outras obras, previstos abaixo do nível do terreno, serão executadas de forma e com dimensões compatíveis com as indicações obtidas dos Desenhos de Projetos e com a natureza do terreno e o volume de trabalho a executar.

As escavações poderão ser executadas manual e/ou mecanicamente. Em caso de necessidade, serão convenientemente escoradas, esgotadas e/ou drenadas, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis para a segurança dos operários.

Caso o lançamento dos materiais para construção das fundações não seja efetuado imediatamente após o término da escavação, necessário se faz remover todos os materiais soltos eventualmente existentes.

3.4.5 - Escavações para rede de aspersão

Compreende as escavações para assentamento de tubulações e obras de travessia e proteção da rede de aspersão.

Os limites de escavação estão perfeitamente definidos nos Desenhos de Projeto em função das cotas de assentamento e diâmetro das tubulações. No caso de escavação mais profunda, a sobreescavação deverá ser a mínima necessária para executar o escoramento das formas e permitir o assentamento das tubulações, com espaço adequado para a execução dos aterros.

3.4.6 - Raspagem

Este item refere-se, basicamente, à execução de todas as operações relativas à raspagem nas áreas indicadas nos desenhos, bem como o bota-fora dos materiais resultantes de tais operações; para isso o Empreiteiro deverá fornecer toda a mão-de-obra, os equipamentos, materiais e as instalações necessárias à execução do serviço.

Entende-se como raspagem a remoção da camada superficial do terreno natural (inclusive ervas e pastos) numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, turfa, barro, matéria orgânica e demais materiais indesejáveis depositados no solo. Esta providência se faz necessária na preparação do terreno para receber os aterros e encascalhamento no caso das estradas.

Nas áreas que exijam desmatamento e limpeza, estas operações deverão estar concluídas antes de se iniciar a raspagem.

Na raspagem feita em bancos de empréstimos, dever-se-á remover a camada superficial cujo material não seja aproveitável para a construção; nas áreas de construção, remover-se-á a camada superficial impréstável para a fundação ou que seja inconveniente como superfície de contato com águas em movimento, no caso dos drenos.

A operação de raspagem não se limitará a simples remoção das camadas superficiais, mas incluirá a extração de todos os tocos e raízes que, forem inconvenientes para o trabalho e que, por qualquer motivo, não tenham sido retirados durante a operação de desmatamento e limpeza.

3.4.7 - Áreas de Empréstimo

Se utilizara as jazidas indicadas nos desenhos para extração de materiais necessários nos trabalhos de construção. Outras jazidas poderão ser exploradas, desde que disponham de materiais que atendam as exigências destas especificações.

Ao término dos trabalhos, as superfícies escavadas das áreas expostas, a vista, deverão apresentar uma boa aparência, com taludes estáveis e adequadamente drenados de modo a evitar os efeitos de erosão.

3.4.8 - Pilhas de Estoque

Os materiais escavados ou provenientes de jazidas de empréstimos, que não puderem ser aplicados na obra imediatamente, deverão ser acumulados, provisoriamente, em pilhas de estoque. As pilhas de estoque serão dispostas em áreas indicadas pela FISCALIZAÇÃO, em função das operações a serem executadas e das distâncias de aplicação do material escavado. Estes locais deverão ser preparados com

limpeza prévia, de modo que não ocorra contaminação do material depositado. Além disso, as áreas adjacentes deverão também ser preparadas, de modo a possibilitar livre drenagem das pilhas de estoque.

Ao término da utilização das pilhas de estoque, as superfícies remanescentes, expostas a vista, deverão estar limpas, com bom aspecto e em perfeita ordem.

3.4.9 - Áreas de Bota-Fora

Os materiais remanescentes das escavações, que não tiverem sua utilização aprovada para aterros e reaterros deverão ser afastados e espalhados em áreas indicadas nos desenhos, de maneira a não prejudicar o andamento dos serviços e reduzir as distâncias de transporte.

Os materiais excedentes das pilhas de estoque serão também transportados para as áreas de bota-fora mais próximas.

O EMPREITEIRO deverá executar uma drenagem adequada e proteger os taludes das áreas de bota-fora a fim de evitar deslizamento, erosão, etc., e com isso não causar danos ou obstrução às áreas potencialmente cultiváveis.

3.5 - Explosivos

3.5.1 - Generalidades

Denomina-se explosivo, para efeitos desta especificação, toda substância que reaja violentamente, ou estoure, decompondo-se em gases, com produção de calor e pressão utilizáveis para necessidades de construção e/ou remoção de materiais.

- a) Armazenamento e transporte - As cargas de ignição, espoletas e detonadores de qualquer classe, não deverão ser armazenados ou transportados nos mesmos lugares ou veículos em que se armazenem ou transportem a dinamite e demais explosivos. A localização, o projeto e a organização dos paióis, os métodos de transporte dos explosivos, e em geral, as precauções que se tomem para prevenir acidentes, estarão sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO; esta aprovação, porém não exime o EMPREITEIRO de sua responsabilidade em caso de acidente.
- b) Utilização - O uso de explosivos está condicionado a aprovação expressa da FISCALIZAÇÃO; só será permitido quando tenham sido tomadas as medidas necessárias para proteger as pessoas, as obras e as propriedades públicas e privadas.

O EMPREITEIRO deverá apresentar à consideração da Fiscalização, um programa do uso de explosivos que se propõe adotar para a execução das obras, objeto do contrato.

O uso de explosivos não será permitido, quando houver perigo de fraturação excessiva do material circundante ou de

afrouxar ou prejudicar de algum modo, terrenos vizinhos que se destinam a servir de fundações para estruturas.

O EMPREITEIRO estará obrigado a reparar a sua própria custa os danos que as explosões venham a causar, e será responsável por todos os danos, sinistros, acidentes e prejuízos, de qualquer classe, ocasionados pelo emprego de explosivos. Será, outrossim, obrigação do Empreiteiro inteirar-se de todas as disposições governamentais vigentes sobre aquisição, transporte e manejo de explosivos, disposições estas que serão válidas para efeitos desta especificação.

3.6 - Aterros e Reaterros

3.6.1 - Generalidades

Estas especificações abrangem o desenvolvimento dos trabalhos relacionados aos aterros e reaterros necessários para as várias obras, de acordo com o Projeto.

Serão considerados como aterros os serviços de elevação da cota do terreno natural ou reposição de material em trechos confinados e, como reaterros os serviços de recomposição do aterro.

3.6.2 - Classificação

De acordo com a natureza dos materiais utilizados, os aterros serão divididos nas seguintes classes:

a) Aterro em camada-gradada - Constituído de material permeável, tais como areia, cascalho, pedra britada, etc., de acordo com as indicações dos desenhos.

b) Aterro com material coesivo - constituído de material coesivo, tais como argila, argila arenosa, argila siltosa, etc., de acordo com as indicações dos desenhos.

c) Aterro comum - Constituído de materiais resultantes de escavações do tipo coesivo, granular ou de uma mistura de material não-selecionado.

Os materiais provenientes das escavações ou áreas de empréstimos poderão ser utilizados nos aterros e reaterros, desde que atendam as exigências anteriormente descritas. De maneira alguma, será permitida a utilização de solos orgânicos que contenham raízes, vegetação ou turfa.

A utilização de um material, em determinado aterro ou reaterro, não implicará, obrigatoriamente, em sua liberação para aplicação em todos os serviços similares.

3.6.3 - Execução

A execução dos aterros será feita de acordo com as seguintes instruções:

a) Preparação das áreas de fundação - A camada superficial do solo deverá ser removida até uma profundidade adequada, de acordo com as condições locais, e posteriormente nivelada. Após a conclusão do processo de limpeza e nivelamento, a área da fundação será compactada, até atingir uma densidade aproximadamente igual aquela necessária ao aterro.

b) Lançamento e Espalhamento - O material do aterro proveniente da escavação de áreas de empréstimo, será lançado e espalhado em camadas uniformes horizontais, de modo a obter uma distribuição homogênea, a partir dos pontos de cota mais baixa. O processo de espalhamento dos materiais na área de aterro será efetuado de forma a não permitir a existência de torrões, elevações, faixas e camadas que proporcionem diferenças na constituição do mesmo.

Para recomposição das valetas para a rede de aspersão, será utilizado "aterro comum". No caso dos canais de adução, o aterro será do tipo coesivo.

c) Compactação - o solo deverá ser compactado, em camadas de no máximo 0,15m, de forma sistemática e contínua. Para garantir o entrosamento das camadas adjacentes, será efetuada escarificação prévia de todas as partes lisas ou duras formadas durante a compactação.

Durante a compactação, o solo deverá estar com umidade em torno da ótima (+ 3% de variação), determinada conforme os métodos MB-27 e MB-33 da ABNT e o aterro deverá atingir grau de compactação superior a 95% do Proctor Normal.

O tipo de equipamento a ser utilizado e o número de passadas dependerá da natureza do material que se pretende utilizar. No caso do material coesivo, será necessário o uso reduzido do equipamento vibratório; para material granular, a utilização de tal equipamento será indispensável.

O trajeto do equipamento de transporte e lançamento dos materiais utilizados nos aterros deverá ser constantemente mudado, a fim de evitar a formação de pistas preferenciais de tráfego, com zonas de maior compactação. Se durante a compactação ocorrer ameaças de chuvas violentas, deverá ser efetuada uma compactação superficial com o equipamento adequado para logo em seguida, interromper a compactação enquanto perdurarem as chuvas. Durante as chuvas, se alguma camada for deixada sem compactação, tal camada deverá ser escarificada e compactada na umidade adequada.

A correção da umidade, do material proveniente de áreas de empréstimo, será efetuada no próprio local do aterro, por meio de caminhões providos de reservatórios e, munidos de aspersores, para obter a homogeneização do

material.

As áreas contíguas as paredes, pilares e outros elementos estruturais das Estações de Bombeamento e Reservatórios, que não possam ser compactadas com equipamentos pesados, terão uma compactação equivalente, executada com compactadores mecânicos ou manuais.

d) Controle de qualidade - Deverão ser realizado todos os ensaios necessários para controle da qualidade dos materiais e das operações de lançamento, tais como: ensaio de densidade, granulometria, umidade, permeabilidade e outros, necessários para determinar o grau relativo de compactação e outras propriedades. As amostras serão extraídas das áreas de empréstimos ou diretamente do local dos lançamentos. Os ensaios de laboratório "in situ" serão realizados de acordo com as normas mais recentes publicadas pela ABNT, USBRR e ASTM.

3.6.4 - Acabamentos dos Canais

As superfícies e taludes dos aterros poderão ser revestidas com vegetação, concreto, enrocamento ou outro material indicado em Projeto.

As superfícies acabadas dos canais no Tocante as dimensões, taludes de desníveis entre secções terão uma tolerância de 5%.

a) Revestimento com vegetação - No caso de revestimento com vegetação, será utilizado o plantio de grama que fornece condições de resistência à erosão.

Para revestimento com grama é indispensável que o local esteja drenado, de forma a impedir o escoamento das águas de chuva em maior volume sobre a superfície tratada.

O EMPREITEIRO deve levar em consideração os depósitos de materiais e de terra vegetal, e, ainda, a ocorrência no local das diversas espécies de gramínea a utilizar, para que seja executado o processo mais eficiente, econômico e adequado para proteção e embelezamento. Deverá, também, providenciar área para extração de leivas de gramínea, preferencialmente nativa da região ou, a formação desses canteiros. O porte da gramínea deve ser baixo e seu sistema radicular, profundo e intenso. As dimensões das leivas devem ser uniformes, quer seja mecânico ou manual seu processo de extração.

Após a preparação do solo (revolvimento, escarificação, nivelamento e drenagem), o EMPREITEIRO iniciará os serviços de plantio, possivelmente em períodos em que não haja previsão de estiagem.

b) Revestimento em concreto - As superfícies dos canais, cujo fundo e taludes receberão revestimento em concreto, serão convenientemente aplicadas com

equipamento adequado, visando o adensamento da camada superficial de terra, de forma a reduzir a permeabilidade do solo.

As superfícies acabadas, nos canais de drenagem não revestidos, serão também apiloado.

c) Revestimento com enrocamento - No caso dos revestimentos constituídos de materiais rochosos tais como enrocamento e "rip-rap", deverá ser eliminado todas as partes alteradas, facilmente decompostas, orgânicas ou de pouca resistência. A granulometria deverá ser compatível com a finalidade da produção e a disponibilidade dos materiais empregados. O aspecto final do revestimento rochoso deverá ser esteticamente satisfatório, através de prévio selecionamento das pedras, evitando a ocorrência de falhas.

Nos encontros dos canais de drenagem com as obras de descarga e bueiros, será efetuado um revestimento do fundo e taludes laterais com assentamento de pedras com diâmetros entre 20 e 40cm arrumados manualmente, de forma a evitar erosão e reduzir a velocidade da água afluente. As pedras serão adquiridas em pedreiras situadas próximas às obras e transportadas por caminhões com carroceria-basculante.

3.7 - Concreto

3.7.1 - Generalidades

Estas especificações cobrem todos os trabalhos de concreto, para execução das estruturas permanentes, de acordo com o projeto e incluem materiais e equipamentos para fabricação, transporte, lançamento, moldagem, acabamento e cura do concreto.

Os materiais, dosagem, preparo, formas, lançamento, adensamento e aço estrutural do concreto armado, bem como outras disposições, obedecerão rigorosamente às Normas Brasileiras da ABNT, especialmente a NB-1, a NB-5 e às indicações descritas neste item.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem verificação prévia, por parte da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas, de chumbadores e demais peças que devem ficar embutidas na massa de concreto.

3.7.2 - Composição

O concreto será constituído de cimento Portland, água, agregados e eventuais aditivos, que se revelem necessários através de ensaios de laboratórios, para obter

maior trabalhabilidade ou outras propriedades da mistura.

A composição da mistura será comprovada através de ensaios de laboratórios e a partir das análises dos agregados adequados, da granulometria e relação água-cimento mais oportunas, a fim de assegurar:

- a) uma mistura homogênea, trabalhável segundo as necessidades de utilização;
- b) um concreto que, após completada a cura, tenha durabilidade, impermeabilidade e resistência compatíveis com os desenhos de projeto.

3.7.3 - Materials

- a) Cimento - O cimento deverá atender as prescrições da EB-1 - Cimento Portland-Comum - da ABNT. Durante a execução das obras deverão ser apresentados certificados oficiais que demonstrem obediência a tais prescrições.

O cimento deverá ser estocado no canteiro de obras, em local seco e ventilado, sem infiltração de água, não devendo as pilhas de sacos permanecerem em contacto direto com o piso do depósito. Esse depósito deve permitir fácil acesso a inspeção e identificação de qualquer partida. Sua capacidade deverá garantir a execução das obras em concreto dentro do prazo estabelecido. O cimento que apresentar condições inadequadas de armazenamento, deverá ser recusado.

Lotes recebidos em épocas diversas serão guardados em separado, de forma a facilitar o emprego na ordem cronológica do recebimento.

Não poderá ser empregado cimento proveniente da limpeza de sacos, de outras embalagens ou de qualquer varredura.

Caso os agregados apresentem componentes quimicamente ativos, o teor máximo de alcalinos, no cimento, será de 0,6%.

- b) Água - A água utilizada para o preparo do concreto deverá ser doce, limpa e isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas, tais como: silte, matéria orgânica, óleos, alcalis, sais, ácidos e outras.

Deverá também obedecer aos dispositivos da NB-1 e PB-19, ou seja, aproximar-se dos padrões de água potável.

A FISCALIZAÇÃO poderá subordinar a autorização de seu emprego, a análise de laboratórios.

- c) Agregado miúdo - Tem diâmetro máximo de 4,8mm, podendo ser constituído de areia natural, quartzosa ou areia artificial, resultante da britagem de pedras e/ou de uma combinação de ambas. A FISCALIZAÇÃO poderá rejeitar toda areia que tiver peso específico aparente abaixo de 1.500 kg/m^3 , em estado seco.

A areia não poderá conter substâncias nocivas, tais como: argilas, matérias orgânicas, materiais pulverulentos e outros, conforme as Especificações EB-4 - Agregados para Concreto - da ABNT. As condições de granulometria da areia deverão, também, obedecer à EB-4.

O agregado miúdo deverá ser guardado e mantido de forma a evitar a contaminação de qualquer material estranho ou outros agregados.

d) Agregado graúdo - Deverá, entre outras exigências, atender:

- diâmetro igual ou superior a 4,8mm;
- diâmetro inferior a 1/4 da menor dimensão da peça.

Além disso, deverão ser observadas todas as disposições da NB-1 referentes a produção, seleção, armazenagem e utilização de agregados graúdos.

O agregado graúdo deverá ser constituído de pedra britada, provenientes da britagem de rochas graníticas, apresentando grânulos resistentes, duros, estáveis e impermeáveis. Deverá, também, ter granulometria uniforme e resistência maior que a argamassa. Poderá ser admitido pela FISCALIZAÇÃO, o emprego de pedregulho ou seixo rolado para concreto, desde que sua qualidade seja satisfatória ao serviço a que se destinem e que as dosagens dos concretos sofram as necessárias correções. Para isto, devem ser rebitados ou selecionados em peneira vibratória.

O agregado graúdo não deverá conter impurezas, tais como: pó, torrões de argila, óleos, materiais orgânicos e deverá estar de acordo com a EB-4 - Agregados Para Concreto, da ABNT. As substâncias nocivas aos agregados graúdos devem ser determinadas pelos métodos MB-8 e ME-99 da ABNT. O armazenamento deverá ser efetuado separadamente, atendendo às diversas granulometrias de tal forma que evite contaminação de materiais estranhos.

e) Aditivos - Quando indicado e/ou a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser autorizada a utilização de aditivos impermeabilizantes, acelerados ou retardadores de pega, redutores de água e incorporadores de ar. A autorização para uso será específica para o tipo, quantidade e peça a ser concretada.

Os aditivos serão fabricados pela "Otto Baumgart" e/ou "Sika" e/ou "Wolf Hacherr", e sua aplicação deverá obedecer às instruções do fabricante.

3.7.4 - Preparo do Concreto

O preparo do concreto será regido pelas normas NB-1 da ABNT.

Anteriormente ao início das operações de concretagem deverá ser estabelecido, baseado em dosagens racionais, os traços para todos os tipos de concreto a serem utilizados

na obra. Os traços, assim estabelecidos, deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A quantidade de cimento por metro cúbico de concreto, será compatível, com a finalidade e a resistência pretendida, variando de 160kg/m^3 a 400kg/m^3 , conforme indicado no subitem 3.7.16 - "Classes de Concreto".

O concreto deverá ser preparado racionalmente e de maneira que seja obtida uma mistura trabalhável, compatível com a resistência final e com os coeficientes de variação pretendidos, com menor quantidade de cimento e baixo "Slump". A consistência deverá estar de acordo com as dimensões da peça, distribuição das armaduras no seu interior e com os processos de lançamento e adensamento. Os materiais componentes deverão ser medidos em peso. É facultada a medida em volume dos agregados miúdos e graúdos, desde que sejam observadas rigorosamente as prescrições constantes no item 91 da NB-1 da ABNT.

Excepcionalmente, e em conformidade rigorosa com as prescrições da NB-1, a dosagem empírica poderá ser admitida em obras de pequeno vulto, e a critério da FISCALIZAÇÃO.

3.7.5 - Mistura

O concreto será completamente misturado até que seja obtida uma aparência uniforme, com todos os componentes igualmente distribuídos.

A mistura deverá ser obrigatoriamente mecânica, em qualquer tipo de betoneira aprovada pela FISCALIZAÇÃO e, a seqüência da introdução dos componentes na betoneira deverá ser determinada na obra, a fim de que seja obtida máxima eficiência.

O tempo de mistura e o número de rotações das betoneiras deverão ser ajustados, em função do tipo de betoneira, conforme indicado no quadro abaixo, onde D corresponde ao diâmetro do tambor, medido em metros.

Quadro nº 01 - TEMPO DE MISTURA DO CONCRETO

Tipo de Betoneira	Rotações P/Minuto	Tempo de Mistura(seg)
Eixo Horizontal	$\frac{18}{\sqrt{D}}$	$90\sqrt{D}$
Eixo Inclinado	$\frac{20}{\sqrt{D}}$	$120\sqrt{D}$
Eixo Vertical	$\frac{15}{\sqrt{D}}$	$25\sqrt{D}$

O tempo de mistura será aumentado sempre que as amostras retiradas, do centro e do fundo de betoneira, apresentarem uma diferença superior a 10% do fator areia/cimento.

O preparo e a mistura do concreto deverão ser procedidos o mais próximo possível dos locais de concretagem, para evitar segregação do concreto e aumento desnecessário do tempo gasto durante o transporte.

3.7.6 - Transporte

Após as operações de mistura, o concreto deverá ser despejado diretamente nos meios de transporte, de modo a sofrer o mínimo possível de abalos até o local de lançamento.

O transporte deverá ser efetuado com carrinhos providos de roda de borracha, que deverão trafegar sobre pista uniforme e livre de ondulações ou desníveis abruptos, com o fito de evitar segregação no concreto recém-misturado.

Não será permitido acrescentar água ao concreto durante ou após as operações de transporte.

3.7.7 - Formas

As formas deverão ser rigorosamente executadas, com as dimensões indicadas no projeto, com material escolhido de boa qualidade e adequado para o tipo de acabamento destinado às superfícies de concreto por elas envolvidas. Para as partes da estrutura em concreto à vista serão utilizadas chapas de madeira compensada, ou tábuas apropriadas às exigências do projeto que atendam condições de espessura e acabamento de superfície.

Deverão ter resistência necessária para suportar os esforços resultantes do lançamento do concreto, das pressões provocadas pelos vibradores no concreto fresco e

ser convenientemente fixadas e travadas, de tal modo que não sofram deformações pela ação destes esforços, nem pela ação dos fatores de ambiente. Precauções especiais deverão ser tomadas para garantir as contraflechas e os acabamentos indicados no projeto. Além disso, deverão ser suficientemente estanques para evitar a perda de argamassa ou nata de cimento.

A construção das formas devera facilitar a desforma, evitando-se, assim, esforços e choques violentos sobre o concreto endurecido.

Todos os serviços, desde o escoramento até as formas propriamente ditas, deverão ser cuidadosamente revestidos antes de qualquer concretagem.

Os escoramentos deverão ser dimensionados para resistir aos esforços atuantes e manter as formas rigidamente em suas posições. Para os escoramentos, não será admitidos pontaletes de madeira de seção menor que 5 x 7 cm ou seção circular equivalente, nem altura maior que 3,00m sem contraventamento.

Por ocasião do lançamento do concreto, as formas deverão ser cuidadosamente limpas e isentas de incrustações de argamassa e outros materiais estranhos. Além disso, deverão ser molhadas até a saturação, de modo a impedir a absorção da água de amassamento.

As formas não deverão ser removidas antes dos prazos indicados na NB-1, item 14, exceto em casos especificamente autorizados pela FISCALIZAÇÃO.

3.7.8 - Armaduras

O aço empregado para armaduras das estruturas permanentes será do tipo CA-50 ou CA-60, em barras redondas e deverá obedecer aos preceitos da EB-3/72 da ABNT.

As barras serão cortadas e dobradas a frio, com auxílio de equipamento apropriado, sendo vedado qualquer tipo de aquecimento para facilitar o dobramento ou corte. Os pinos de dobramento deverão estar de acordo com as normas específicas da ABNT.

Não será permitida a utilização de barras com curvas ou dobras não indicadas em Projeto, bem como o emprego de barras redobradas.

Após o corte será posicionada e fixada em obediência ao projeto, devendo para isso ser dotada de amarração, escoras, espaçadores e demais dispositivos necessários para garantir a indeslocabilidade das barras, durante o processo de lançamento e adensamento do concreto.

Os dispositivos de fixação da armadura, bem como seus espaçadores, deverão ser constituídos de materiais não prejudiciais à qualidade e homogeneidade do concreto. Não será permitida a colocação de barras sobre o concreto fresco, nem o reposicionamento durante o endurecimento do concreto.

Serão adotados os seguintes cobrimentos para a armadura, salvo indicações em contrário, nos desenhos de projeto:

- Partes submersas ou enterradas..... 3 cm
- Peças ao ar livre..... 2 cm

As emendas efetuadas na obra não deverão ser inferiores a 60 vezes o diâmetro das barras e, as barras que ficarem expostas durante longos períodos nas juntas de concretagem deverão ser convenientemente protegidas contra corrosão. Salvo autorização em contrário da FISCALIZAÇÃO, não será permitida emenda com soldas, para emprego nas estruturas definitivas.

Deve-se evitar que as barras de aço e as armaduras nos depósitos, fiquem em contato com o terreno, apoiando-se sobre vigas ou toras de madeira, colocadas sobre terreno previamente drenado.

Todas as barras deverão ser procedentes de fabricantes idôneos e acompanhadas de certificado, com indicação das características físicas e químicas do material fornecido.

3.7.9 - Chumbadores e Peças Embutidas no Concreto

Os materiais a serem utilizados na confecção de chumbadores e peças metálicas tais como: chapas, cantoneiras, luvas, enfim, todas as peças metálicas embutidas deverão obedecer ao projeto executivo.

Deve-se verificar, antes de qualquer concretagem, a locação e posicionamento dos chumbadores e peças embutidas.

Antes da concretagem o EMPREITEIRO deverá ainda certificar os calçamentos dos chumbadores e peças embutidas para garantir a indesejabilidade das referidas peças, pelo lançamento e adensamento do concreto.

3.7.10 - Lançamento

Antes de cada concretagem, o EMPREITEIRO deverá submeter à FISCALIZAÇÃO um plano detalhado indicando o trecho a concretar, cotas, volumes, meios utilizados e todas as demais informações necessárias ao julgamento dos métodos aplicados.

Após a verificação cuidadosa de todos os requisitos necessários para o perfeito e ininterrupto desenvolvimento da concretagem programada, será autorizado o início da concretagem.

Assim, deverá ser verificada a existência, em quantidades suficiente e acessíveis, de todos os equipamentos e materiais, tais como: betoneiras (mínimo duas), vibradores (mínimo três), meios de transporte, agregados, cimento, água e eventuais aditivos, além de mão-de-obra.

Deverá também ser comprovada a execução completa das formas, colocação da armadura, instalação de peças embutidas, limpeza geral das superfícies de contato com o concreto, desvio ou drenagem de água porventura existente. Além disso, todas as superfícies de contato com o concreto deverão ser convenientemente umedecidas, para evitar absorção da água do concreto.

Todo o concreto lançado sobre terra deverá ser despejado sobre superfícies firmes, limpas, umidas e isentas de água livre.

Não será permitido o lançamento de altura superiores a 2m, a menos que sejam utilizadas tremonhas e trombas, com a finalidade de orientar a queda do concreto diretamente aos pontos de aplicação evitando qualquer tipo de segregação.

Serão rejeitados concretos que tenham entre o fim de sua preparação e o início de seu lançamento, tempo de espera superior a 30 minutos.

Se durante o lançamento houver paralisação provocada por defeitos na betoneira, ocorrência de chuvas intensas ou qualquer outra situação anormal que não permita a continuação do lançamento, a concretagem somente poderá ser reiniciada, caso a última camada ainda esteja no período de pega, e que poderá ser definido com a introdução do vibrador e sua retirada. Quando retirado, a cavidade provocada pelo vibrador não deverá permanecer aberta. Caso contrário, o EMPREITEIRO, de acordo com aprovação da FISCALIZAÇÃO, poderá executar uma junta forçada (junta fria), tomando as precauções indicadas no item 3.7.12.

3.7.11 - Adensamento

Logo após o lançamento, o concreto será adensado, através de vibradores de imersão até atingir a densidade máxima praticável e obter o perfeito preenchimento dos vazios, eliminando bolhas de ar e permitindo um bom contato entre argamassa, agregados, formas e ferragem.

A vibração será feita até que cesse o aparecimento de bolhas de ar na superfície do concreto e, deverá ser controlada, com o fito de evitar segregação e exudação.

Os vibradores serão introduzidos no concreto recém-lançado, em posição próxima da vertical, e deverão penetrar cerca de 10cm na camada subjacente, garantindo bom entrosamento entre as camadas.

Somente após o completo e uniforme adensamento de cada camada, será permitido o lançamento da subseqüente.

A quantidade de vibradores, suas potências e diâmetros devem ser adequados a todas as peças a serem adensadas e, as posições de aplicação sucessivas devem manter distâncias de, no máximo, pouco inferior ao raio de ação do vibrador.

3.7.12.- Juntas de Concretagem

Todas as superfícies de reinício de concretagem, serão consideradas como "juntas de concretagem" e deverão ser tratadas conforme descrito a seguir.

Quando da interrupção de uma concretagem, por razões de planejamento deficiente ou por causas acidentais, executar-se-á o adensamento imediato das extremidades dos lances que estão sendo concretados, obtendo uma rampa de inclinação suave e procederá a lavagem das superfícies com jato de ar comprimido e água, tão logo o concreto tenha

consistência suficiente para receber os esforços resultantes da lavagem (4 a 6 horas após o final da concretagem) e, antes do início do endurecimento do concreto.

A lavagem deverá remover toda a nata da superfície da concretagem concluída, de modo a deixar aparente o agregado graúdo, proporcionando as melhores condições de aderência possíveis, com a camada seguinte.

Caso a lavagem superficial com água e ar comprimido, não resulte satisfatório, poderá ser exigido o apicoamento da superfície, até que seja obtida a rugosidade requerida.

Sempre que não indicadas no projeto, as juntas de concretagem deverão ser locadas de maneira a reduzir ao mínimo o enfraquecimento da estrutura. Em caso contrário, deverão ser rigorosamente obedecidas as juntas indicadas no projeto.

3.7.13 - Acabamento das Superfícies

Todos os serviços de acabamento deverão ser executados por profissionais especializados e apresentar os requisitos mínimos aceitáveis.

Os diversos graus de acabamentos a serem obtidos, com ou sem forma, deverão obedecer às seguintes premissas:

a) Acabamento obtidos com formas - Os acabamentos com formas deverão ser obtidos de acordo com as especificações abaixo descritas e serão indicados com os símbolos F1, F2, e F3.

F1 - Acabamento a ser obtido em superfícies que servirão de apoio ao concreto ou qualquer tipo de revestimento. As irregularidades serão de no máximo 3 cm, em qualquer direção e deverão ser reparados eventuais defeitos provenientes de ganchos de fixação ou remoção de formas, com dimensões superiores àquela indicada.

F2 - Adotado em superfícies permanentemente descobertas, que dispensem acabamento aprimorado. Não serão toleradas irregularidades superiores a 1cm se contínuas ou 1,5cm de graduais.

F3 - Adotado em superfícies cujas arestas ou paramentos devam apresentar ausência de irregularidades, face a movimentos de água ou em função do aspecto estético. Deverão ser obtidos com emprego de formas revestidas com compensado ou outros materiais similares, com juntas devidamente concordadas no encontro das placas. As irregularidades contínuas não deverão ser aparentes e as graduais inferiores ou iguais a 1,0cm.

Particular atenção deve ser dada aos cuidados por ocasião da desforma, com o fito de evitar danos às arestas e

superfícies.

- b) Acabamentos obtidos sem formas - Os acabamentos sem forma deverão ser obtidos em obediência aos preceitos descritos a seguir e estão indicados com os símbolos U1, U2 e U3.

Todas as superfícies terão inclinação adequada, com o intuito de permitir a drenagem de águas.

- U1 - Aplicável em superfícies que serão cobertas com aterro ou outras camadas de concreto e, em bases de pisos que serão revestidas.
- U2 - Será aplicado em superfícies não-permanentemente encobertas e que exijam aspecto e rugosidade adequados. Este tipo de acabamento será obtido com desempenadeira tão-logo o concreto resista ao peso de uma pessoa sem apresentar deformações superficiais. A superfície acabada deverá apresentar textura uniforme e ausência de irregularidades provocadas pela passagem da régua.
- U3 - Será aplicado em superfícies que exijam acabamento esmerado face a razões estéticas. O acabamento, obtido com colher de pedreiro, deverá resultar liso e totalmente uniforme. O serviço de alinhamento será iniciado tão-logo a superfície desempenada estiver endurecida o suficiente, para que o material fino não seja removido.

Na falta de qualquer indicação nos desenhos de projeto o concreto deverá receber o acabamento indicado pela FISCALIZAÇÃO.

3.7.14 - Cura

Concluída a concretagem, e tão-logo o concreto lançado tenha adquirido consistência suficiente para que não seja prejudicado pela presença de água, será iniciada a operação de cura.

O concreto deverá, obrigatoriamente, permanecer com sua superfície abundantemente molhada e protegida contra a radiação solar e a ação dos ventos, durante pelo menos 07 dias.

As formas deverão ser constantemente molhadas e a superfície horizontal será coberta com areia, sacos de juta ou outro material que retenha umidade e evite a evaporação.

3.7.15 - Reparos no Concreto

Todas as imperfeições ou falhas, não-aceitáveis pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser preparadas pelo EMPREITEIRO, logo

após a retirada das formas.

Nos casos mais graves de falha de concretagem, com ocorrência de "ninhos" ou "bicheiras", todo o concreto defeituoso será removido e substituído por concreto de enchimento, de consistência adequada, com utilização de cola epóxica no contato entre concreto velho e novo.

As superfícies soltas desses locais deverão ser apicoadas e jateadas, removendo-se completamente todo o material solto ou de pouca resistência, antes da aplicação da cola epóxica.

O concreto de enchimento deverá ser preparado com aditivo expensor e sua aplicação será procedida, de modo a preencher completamente as cavidades.

As superfícies de bermas e passeios das obras serão alisados a colher por ocasião da concretagem para evitar imperfeições à vista.

3.7.16 - Classes de Concreto

Visando melhor adaptação a cada aplicação, serão utilizados 04 classes de concreto, adiante especificadas e, indicadas nos desenhos de forma.

- a) Concreto Classe "A" - Será aplicado em estruturas e demais casos que exijam maiores resistências. O consumo mínimo de cimento será de 300 kg/m^3 e a tensão mínima de ruptura à compressão (σ_r) será 150 kgf/cm^2 . O fator água/cimento não deverá exceder a 0,56.
- b) Concreto Classe "B" - Terá sua aplicação restrita a obras que não exijam grandes resistências, conforme indicado nos desenhos. O consumo mínimo de cimento será de 250 kg/m^3 e a tensão mínima de ruptura à compressão (σ_r) será de 120 kgf/cm^2 .
- c) Concreto Classe "C" - Terá sua aplicação limitada a lastros e regularização de superfícies. O consumo mínimo de cimento será de 150 kg/m^3 e a tensão mínima de ruptura à compressão (σ_r) será de 90 kgf/cm^2 .
- d) Concreto Classe "D" - Destinado a "grouting" de peças ou chumbadores, em concretagem de segunda fase. O consumo mínimo de cimento será de 400 kg/m^3 e o fator água/cimento será inferior a 0,65 em peso.

3.7.17 - Controle de Qualidade

Com a finalidade de acompanhar e avaliar a qualidade do concreto utilizado nas obras, a FISCALIZAÇÃO executará todos os ensaios e testes exigidos pela ABNT e aplicáveis às obras de concreto. A critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO pode-

rão ser dispensados alguns ensaios julgados desnecessários.

Entre outros, deverão ser providenciados os seguintes ensaios:

- análise das características dos materiais disponíveis para concretagem do concreto;
- determinação dos traços que atendam as necessidades da obra;
- análise da uniformidade e qualidade do concreto e seus componentes.

3.7.18 - Juntas de Expansão e Contração

As juntas de expansão e contração nas obras de concreto, serão construídas com dimensões e posições indicadas nos desenhos do projeto.

As juntas de expansão e contração, com folga indicada nos desenhos, serão preenchidas por material elástico, com cortiça betumada, ou mastique.

Todos os dispositivos de vedação das obras hidráulicas com exceção do canal adutor, a serem colocados nas juntas de expansão e contração, deverão ser do tipo "Fungeband" ou similar, posicionados de acordo com o projeto.

3.7.19 - Concreto de Revestimento para Canais

A presente especificação refere-se à colocação de uma camada de revestimento de concreto simples, de espessura indicada nos desenhos, em canais de irrigação. Não se incluem neste item os revestimentos de concreto projetados nos trechos de canal junto às estruturas hidráulicas, a montante e a jusante, e que se devam incluir no volume de concreto da obra correspondente.

Esta camada de revestimento será de concreto classe B, conforme 3.7.16.

As dimensões das juntas de contração e de dilatação, e a disposição destas últimas, serão as indicadas nos desenhos e o seu material será asfalto 85-100 misturado com areia limpa, na proporção de 12kg de areia para 100kg de mistura, ou outro material especial para enchimento de juntas proposto pelo EMPREITEIRO, e previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

As juntas de dilatação poderão ser feitas com armações de madeira, guias metálicas ou cortadas no concreto fresco, por meio de equipamentos apropriados e aprovados; deverão estar bem limpos e secos ao enchê-los com o material betuminoso; o composto de enchimento deverá ser colocado e calafetado no ponto exato em que o concreto tenha endurecido, até não se poder praticamente deformar o entalhe, nem causar dano ao concreto circundante. A superfície deverá ser nivelada com a superfície de revestimento.

O revestimento de concreto será colocado sobre uma base firme e meticulosamente umedecida a uma profundidade de 15 cm, com o acabamento já especificado.

O revestimento poderá ser colocado manualmente ou com equipamento mecânico, de forma tal que forneça superfícies lisas, à espessura especificada.

A execução deverá ser rigorosamente controlada de forma que o concreto não seja poroso com vazios ou ninhos de agregado.

O revestimento lançado manualmente deverá ser acabado com desempenadeira mecânica tipo régua vibratória, sobre guias, tanto no fundo como nos taludes do canal.

A superfície deverá ficar bem alisada, devendo para tanto ser lançada sobre a mesma antes da última passada uma argamassa de cimento e areia no traço 1:5.

A régua vibratória se deslocará sobre guia de madeira ou metálica com um mínimo de três passadas.

O revestimento será executado em painéis alternados, a começar com as lajes de fundo.

O comprimento de cada painel será no máximo de 4m.

Deverá ser dada especial atenção à cura do revestimento. Fissuras resultantes de cura inadequada serão motivo para rejeição do trecho.

O EMPREITEIRO poderá, à sua opção, aplicar impermeabilizante, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, a fim de conseguir a cura adequada.

3.7.20- Concreto Impermeabilizado

Quando as paredes e quaisquer outras peças estruturais necessitarem de proteção, contra influências ou infiltrações de águas sob pressão, as faces do concreto em contato com a água serão revestidas com argamassa de boa consistência, plástica preparada no traço 1:3 (cimento e areia) para pressões até 20 m.c.a. e 1:2 para pressões maiores, com aditivo impermeabilizante. Este revestimento deverá apresentar acabamento áspero e espessura média de 15mm.

3.8 - Alvenaria

3.8.1 - Generalidades

Estas especificações têm o objetivo de adotar parâmetros para seleção de materiais e confecção das alvenarias a serem executadas nas Estações de Bombeamento, Caixas de Proteção da Rede de Aspersão, etc.

As alvenarias deverão obedecer fielmente as dimensões, alinhamentos e espessuras indicadas no projeto e serão assentadas com argamassa apropriada para cada caso.

3.8.2 - Materiais

As alvenarias serão constituídas de tijolos de barro cozido, maciços ou furados.

Os tijolos maciços serão requemados, de 1ª qualida-

de e deverão atender as Especificações EB-19 da ABNT. Serão assentados com argamassa 1:2:8, de cimento, cal em pasta e areia fina peneirada.

Os tijolos furados, de 1ª qualidade, utilizados na elevação das Estações de Bomba, atenderão as disposições da EB-20 da ABNT e serão assentados com o mesmo tipo de argamassa.

Estas alvenarias serão do tipo aparente necessitando para tanto, de esmerado cuidado no assentamento do tijolo e no corte da argamassa que deverá ser feito em forma de rebatimento em relação a superfície do tijolo.

A argamassa de assentamento, deverá apresentar boa trabalhabilidade e resistência de 25 kgf/cm² aos 28 dias. No caso da elevação das Estações de Bomba, ela será composta de elemento sintético de coloração cerâmica.

O cimento será do tipo "Portland" idêntico ao utilizado na composição do concreto especificado no item 3.7.3.

O cal deverá ser hidratado, de alta qualidade, e obedecer a Norma EB-153 da ABNT.

A areia utilizada na argamassa será isenta de substâncias nocivas em teor superior a 2% em peso.

A água será clara, não corrosiva, isenta de óleos, sais alcalinos, matéria orgânica ou outras substâncias que possam prejudicar a pega.

3.8.3 - Execução

Os tijolos serão abundantemente molhados durante pelo menos 24 horas antes da colocação e assentes em fibras horizontais, com juntas verticais alternadas.

Todas as alvenarias serão convenientemente amarradas nos cantos e nos pilares, através de vergalhões de aço redondo, distribuídos ao longo da face vertical do pilar ou da parede adjacente.

3.9 - Revestimentos Verticais

3.9.1 - Generalidades

Estas especificações têm o objetivo de definir os tipos de revestimentos e acabamentos que serão empregados nas superfícies verticais das caixas de proteção da rede de aspersão, conforme indicado no Projeto.

Todas as superfícies a revestir serão previamente limpas, abundantemente molhadas e chapiscadas com argamassas de cimento e areia no traço em volume 1:4, com espessura média de 1cm, aplicada sobre peneira grossa.

Os revestimentos somente serão iniciados após a completa cura da argamassa das alvenarias e o embutimento de peças e canalizações nas paredes.

Toda argamassa que apresentar vestígios de endurecimento deverá ser rejeitada para aplicação.

Saliências abruptas superiores a 3 cm não serão permitidas e, quando ocorrerem, deverão ser executados com a própria alvenaria ou em concreto. As saliências graduais quando atingirem a este limite; também deverão ter a mesma solução.

Antes da aplicação da última camada de revestimento, todos os dutos e peças de pressão deverão ser previamente ensaiadas de acordo com as Normas da ABNT para cada caso.

3.9.2 - Chapisco

Nos revestimentos deste tipo, será empregada argamassa sa de cimento e areia grossa, no traço 1:4, salvo indicação em contrário.

As superfícies a serem revestidas deverão estar limpas e isentas de pó e graxa. Os resíduos da argamassa de assentamento que ficarem salientes à junta ou colados nos tijolos deverão ser removidos antes da aplicação dos revestimentos.

O chapisco será aplicado manualmente utilizando-se colher e jogando-se com suficiente força sobre a superfície para obter uma boa aderência. Antes da execução do chapisco deverão ser embutidas todas as canalizações.

Quando especificado, será feita a adição de impermeabilizante ou corante.

A espessura deste tipo de revestimento não deverá ser menor que 0,5cm, nem maior que 1,0cm.

3.9.3 - Emboço Tipo "Paulista"

Salvo indicação em contrário será empregado o revestimento denominado "Emboço Paulista" constituído de uma camada de espessura variável entre 1,5 a 2,0cm. A argamassa depois de aplicada será desempenada à régua e alisada com desempenadeira cuja face de contato com a superfície revestida, terá feltro ou espuma de borracha.

Os traços volumétricos das argamassas de cimento, cal em pasta e areia fina peneirada são:

a) para paredes internas - 1:2:7;

b) para paredes externas - 1:2:6.

Os materiais para a composição dos revestimentos deverão apresentar as mesmas características indicadas no item 3.8.2. e serão misturados a seco para obter uma mistura uniforme.

A água, na quantidade mínima necessária, será adicionada antes da utilização da argamassa. As argamassas serão preparadas em quantidades tais que possam ser aplicadas antes do início do endurecimento, sendo vedado o emprego de argamassa após decorrido uma hora de adição de água.

Antes da aplicação do emboço, serão colocadas guias com a mesma argamassa. A colocação deverá ser feita de cima para baixo acabando a superfície com desempenadeira de madeira. A superfície não deverá apresentar irregularidades e será mantida úmida, pelo menos durante 24 horas, para evi-

tar a rápida secagem que poderá causar fissuras.

Quando indicado, o revestimento externo terá adicionado à sua argamassa, produto hidrográfo, de acordo com as instruções do Fabricante, com a finalidade de se obter uma boa impermeabilização.

3.9.4 - Revestimentos de Cimentado Liso

Após a obtenção da uniformidade do pano de parede, e revestir, por meio de desempenadeira de madeira ou aço, o acabamento liso será conseguido com o polvilhamento de uma mistura de cimento e pó de mármore sobre a superfície e posterior alisamento a colher de pedreiro, salvo indicação em contrário. Este tipo de revestimento será empregado nas paredes internas dos banheiros das Estações de Bombeamento e Soleiras dos Vertedouros das Obras Hidráulicas.

3.9.5 - Revestimento Impermeabilizante

Conforme indicado nos desenhos, todas as estruturas sujeitas à infiltrações de água, serão revestidas com argamassa ou pintura impermeabilizante.

3.10- Pavimentação

3.10.1- Generalidades

Na execução das pavimentações, deverão ser observadas as seguintes prescrições gerais:

- Nas estações de bombas, a laje de piso ao longo das unidades de bombeamento receberá uma camada de piso morto com material cerâmico bem apiloado, recoberto com uma camada de concreto magro classe "C" até o nível do reforço sobrelevado da laje que compõe o suporte do cavalete das bombas;

- Neste mesmo piso, serão executadas as canalizações das tubulações elétricas que ficarão executadas entre a laje armada e o pavimento das estações de bombas;

- O piso de entrada das estações será ao nível superior das lajes armadas, formando um desnível com o espaço restante onde se situam os equipamentos elétricos (armários) e mecânicos (bombas, etc.);

- O nível do piso deverá prever um pequeno declive de 2% conforme sentido indicado em projeto.

3.10.2 - Fisos Cimentados

Nos passeios das obras hidráulicas, os pisos cimentados serão obtidos pelo simples sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento do próprio concreto da base, quando este ainda estiver plástico.

Quando for de todo impossível a execução da res-

pectiva base e do cimentado numa só operação, a superfície daquela será perfeitamente limpa e lavada, no momento do lançamento do cimentado, o qual será constituído inteiramente por uma camada da argamassa 1:3.

3.10.3 - Lajotas de Concreto

Na cobertura das aberturas nas lajes, canaletas e caixas de proteção da rede de aspersão, serão utilizadas as lajotas de concreto moldadas no local, constituídas por placas de concreto simples de 200 kg de cimento por m², com espessura mínima de 5cm. Não poderão ter lados com dimensões superiores a 1,50m e, as juntas entre lajotas deverão ser da ordem de 15mm, preenchidas com asfalto, picrisco, terra para plantio de grama ou peça de madeira imersa previamente em substância betuminosa.

Antes do lançamento do concreto deve-se umedecer a base ligeiramente.

Para o acabamento final, deverá ser usada a desempenadeira comum de pedreiro e em caso de necessidade de escoamento de águas, terão inclinação adequada.

3.10.4 - Revestimento de Piso

As estações de bombeamento serão pavimentadas com piso de material antiderrapante, não combustível, impermeável e resistente.

3.11- Cobertura

3.11.1 - Generalidades

As coberturas das Estações de Bombeamento, conforme indicada no Projeto, serão executadas com calhas de cimento-amianto de 8mm de espessura, tipo "Kalhetão" de Brasilit ou similar.

3.11.2 - Materiais

As calhas serão de dimensões compatíveis com as indicadas em Projeto e não deverão apresentar defeitos de fabricação ou trincas e quebras devido a transporte e manuseio. Além disso, deverão satisfazer os métodos recomendados pela ABNT e apresentar absorção específica inferior a 28%.

As calhas serão assentadas sobre vigas de maçaranduba de 6 x 16cm, sendo a madeira lisa, isenta de defeitos que venham prejudicar a sua resistência e aparência.

3.11.3 - Instalação

As calhas deverão ser instaladas com inclinação de 3%, conforme indicado em Projeto e serão fixadas com peças especiais seguindo rigorosamente as indicações do Fabricante.

3.12 - Esquadrias

3.12.1 - Portas

As esquadrias internas (banheiro, armários) dos edifícios das Estações de Bombeamento serão constituídas de madeira de lei de boa qualidade, existentes na região e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

A madeira deverá ser seca, isenta de defeitos, nós ou fissuras que possam comprometer sua resistência e aparência. A face não aparente dos batentes que ficar em contacto com a alvenaria ou com o concreto, e a extremidade inferior que ficar sob pisos, deverão ser imunizados com "Carbolineum" ou produto similar.

A fixação dos batentes poderá ser feita por meio de tacos "chumbados" na alvenaria, durante a elevação, ou por pregos 22 x 48 em espaçamento máxima de 0,70m.

Os batentes deverão ser travados com sarrafos adequados.

A espessura mínima das esquadrias será de 3cm, sendo que as portas dos banheiros serão revestidas com compensado à prova d'água.

Os armários conforme projeto serão de tabuas de andiroba de no mínimo 3cm formando as prateleiras, etc.

3.12.2.- Ferragens

As ferragens para esquadrias de madeira, tais como fechaduras, fechos, trincos, dobradiças, maçanetas, espelhos, entradas de chaves, etc., serão cromadas com acabamento fosco ou galvanizado.

Todas as portas internas ou externas, levarão dobradiças no mínimo de 3" x 2".

3.13 - Peças Metálicas

Estas especificações compreendem o fornecimento e instalação de perfis laminados, chumbadores, barras chatas, chapas, cintos, etc., de aço comum fabricados pela Cia. Siderurgica Nacional ou similar, e utilizados nas seguintes instalações: Comportas planas e acessórios, cintos de ancoragem, chapas dos portões das Estações de bombeamento, varanda de ponte, etc.

Todas as peças, exceto parafusos e chumbadores, terão a superfície convenientemente tratadas e isenta de

ferrugem, antes da aplicação de pintura anticorrosiva.

Na instalação das partes metálicas, serão observados os detalhes de Projeto e instruções da FISCALIZAÇÃO.

Após instaladas, as peças receberão uma demão de tinta de acabamento, sobre a anticorrosiva.

3.14 - Pinturas

3.14.1 - Generalidades

As superfícies a serem pintadas, deverão estar secas, cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a ser empregado. Deverão ser tomadas precauções contra a poeira durante os trabalhos, até que as tintas resultem completamente secas.

Cada demão de tinta somente poderá ser aplicada, quando a precedente estiver perfeitamente seca, sendo conveniente manter um intervalo mínimo de 24 horas, entre demãos sucessivas.

Salvo onde especificado em contrário, ou por autorização da FISCALIZAÇÃO, serão empregadas unicamente tintas já preparadas em fábrica, e colocadas na obra em sua embalagem original intacta, nas cores definidas pela FISCALIZAÇÃO.

3.14.2 - Pinturas com Tintas Preparadas

Todas as pinturas com tintas preparadas como zarcão, óleo, esmalte, PVA-base de latex, etc., serão executadas conforme instruções dos Fabricantes e de um modo geral obedecerão às seguintes disposições:

- todas as tintas serão vigorosamente agitadas dentro das latas ou baldes e periodicamente mexidas com ferramentas apropriadas e limpa;

- as tintas somente poderão ser afinadas ou diluídas com solventes apropriados e de acordo com as instruções do respectivo Fabricante;

- sempre haverá necessidade de limpeza prévia e completa das superfícies, com remoção de manchas de óleos, graxas, mofos e outras porventuas existentes.

As superfícies de madeira receberão lixamento preliminar a seco seguido de espanamento, antes de receber a pintura de acabamento. Além disso, as peças de madeira deverão ser imunizadas contra fungos e insetos nocivos, com imunizante apropriado. As peças que ficarem em contacto com locais possíveis de umidade deverão, além de imunização, ser impermeabilizadas com tinta impermeabilizante ou betume.

As superfícies metálicas serão desoxidadas com abrasivo e depois de limpas e secas, inclusive livres de pó, graxas, óleos e gorduras, levarão 2 demãos de pintura de base ("primer"). A pintura de acabamento será efetuada nas tonalidades indicadas pela FISCALIZAÇÃO.

As superfícies externas de alvenaria ou concreto aparente poderão ser pintadas com tinta impermeável a base de cimento de acordo com as instruções da FISCALIZAÇÃO.

3.15 - Topografia

3.15.1 - Generalidades

Serão entregues ao empreiteiro para execução do trabalho descrito, demarcação na área do eixo central do canal, adutoras, limites de setor, estradas, etc., divididos em estações, marcos de referência e pontos principais de controle e apoio.

Partindo de linhas e declives iniciais que lhe serão fornecidas, estabelecerá o EMPREITEIRO todos os marcos, estacas e controle adicionais, e cotas necessárias para a execução de seu trabalho.

O EMPREITEIRO estabelecerá todos os limites de direitos-de-passagem, áreas de empréstimos e de bota-fora, estradas e estruturas, de acordo com informações que lhe serão fornecidas.

As formas para estruturas serão conferidas pelo EMPREITEIRO de acordo com os desenhos e assegurando as necessárias tolerâncias.

A FISCALIZAÇÃO terá o direito de verificar as linhas, declives e medições do EMPREITEIRO e, se verificadas incorreções, exigirá a sua correção, sem direito a pagamento adicional.

Todas as estacas, marcos e controles do levantamento fornecidos ao EMPREITEIRO, ficarão sob sua guarda. No caso de sua destruição ou retirada por pessoal do EMPREITEIRO, serão por ele recolocados a expensas próprias.

a) Locação das Obras Cíveis - A locação das obras cíveis, realizar-se-á pelo sistema polar de coordenadas, partindo-se de dois pontos fixos pertencentes a rede RN's. Estes pontos fixos serão implantados numa etapa anterior à locação

das obras cíveis.

b) Locação dos Pontos Fixos - Procedimento no Campo - Tomando-se como ponto de partida o estudo executado pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), encontraremos implantados no campo uma rede de poligonais fechadas, nas quais estão inseridos os marcos (RN's) caracterizadores do estudo topográfico. Identificados dois destes marcos de amarração indicados pela FISCALIZAÇÃO do Projeto, inicia-se a locação da obra, tomando-se como zero horizontal, o marco à ré, os marcos de amarração devem ter boa visibilidade, tanto a ré, como nas irradiações à obra. Os marcos de

amarração deverão ser protegidos e se fincará um mourão a 50 cm.

- c) Locação da Obra - Após obedecidas as recomendações anteriores e as especificações utilizadas na locação de obras, explicitadas aqui, será executada a locação dos pontos definidores da obra, indicados nas plantas de locação ou outras apontadas pela FISCALIZAÇÃO.

As obras serão consideradas locadas topograficamente, após terem sido efetuadas, pelo menos, duas locações.

Este procedimento será mais atenuado a medida que ela possa por risco em cadeia a locação das demais, ficando a critério da FISCALIZAÇÃO o número de repetição de uma locação.

3.16 - Cercas

3.16.1 - Generalidades

Esta especificação refere-se a construção de cercas de postes de madeira e linhas de arame farpado e suas porteiras, que serão implantados no contorno do Perímetro Irrigado, indicadas no projeto e/ou ordenadas pela FISCALIZAÇÃO. O EMPREITEIRO deverá fornecer toda a mão-de-obra, equipamento 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 7 cm de comprimento, corte e demais características indicadas nos desenhos ou ordenadas pela FISCALIZAÇÃO. O arame será galvanizado nº 12, com não menos de 12 nos 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.

Os postes serão colocados distantes não mais de 1,50m uns dos outros, enterrados não menos de 60cm. Depois de enterrados, deverá haver uma distância de 2,00 metros entre o solo e o fio mais alto.

Os mourões serão colocados nas esquinas ou na extremidade de uma cerca, terão de ser devidamente seguros e escorados, por ancoragem ou por estroncando-diagonal. Serão também colocados mourões a cada 100 metros e a cada 100 metros não serão colocados mourões a cada 100 metros e a cada 100 metros não serão colocados mourões a cada 100 metros.

Os portões serão construídos de forma semelhante a

das cercas e serão colocados em pontos convenientes para o acesso aos setores. estes portões serão do tipo pinhão com massa de "breu" com duas travas de madeira em diagonal.

3.17 - Tubos

3.17.1 - Generalidades

A presente especificação refere-se ao fornecimento e instalação das tubulações de concreto para sifões, derivações e bueiros das obras de adução nos locais indicados pelos desenhos.

- a) Tubulação - as tubulações deverão estar de acordo com a última revisão das especificações da ABNT para tubulações de concreto para bueiros.
- b) Assentamento - Não se poderá empregar na colocação das tubulações e na execução das juntas, senão pessoal experiente nesse tipo de trabalho. As valas onde se tenha de assentar a tubulação deverão manter-se secas durante a operação de colocação. Cada tubo deverá ser assentado sobre um colchão de areia devidamente compactado, segundo os desenhos; e a medida que se for montando cada unidade, o reaterro deverá ser colocado e compactado de acordo com o item 3.6. Se for necessário acertar a posição de um tubo depois de colocado, deverá ser retirado e limpo e a junta tornará a ser feita como se fora a primeira vez. Antes da interrupção do trabalho, ao fim de cada dia, as juntas deverão estar terminadas; e quando não estiver trabalhando no assentamento da tubulação, seus extremos deverão ser mantido tampados para evitar que a massa das juntas seque demasiado rápido. Todas as juntas deverão ser curadas com preparado de cura aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Terminadas e vedadas as juntas, deverá ser imediatamente colocado um reaterro de areia compactada em toda a vala e até uma altura de 10cm acima do tubo. Somente quando a FISCALIZAÇÃO autorizar, será colocado e compactado o reaterro comum de material de escavação até a altura do terreno natural.

Procurar-se-á colocar os tubos com o extremo que leva a ponta, dirigida no sentido contrario ao do avanço do trabalho. Deverá ser feita uma pequena escavação abaixo do extremo do tubo que se esteja instalando, e imediatamente antes de se colocar o tubo seguinte, se reaterrará com massa para formar a parte inferior da junta. Antes de se colocar cada tubo, a bolsa e a ponta do tubo por colocar se encherá imediatamente de massa e se colocará o tubo posição firme, de modo a fazer sair a massa em excesso. Obtidos o alinhamento

mento e a inclinação, fixar-se-á o tubo em posição e será removida toda a massa exedente, tanto do interior como do exterior do tubo; em seguida, será terminada a junta, colocando-se com a mão ao redor da tubulação uma quantidade de massa que deverá ficar em estreita ligação com a mesma e com a massa colocada na parte inferior da junta. A espessura desta porção de massa deverá ser, no mínimo, de 1.5 cm, e a sua largura mínima será de 6cm em ambos os lados da junta. Antes de colocá-la, deverão ser limpos os tubos com brocha molhada e o mesmo deverá ser feito com a tira colocada para afiná-la. Uma vez terminada, será imediatamente coberta com o preparado de cura.

A massa para as juntas deverá ser misturada na proporção de 2kg de areia para cada kg de cimento, com a quantidade de água necessária para dar-lhe a consistência adequada. A qualidade de cimento e de areia será como o prescrito na norma; deverá estar limpa e passar na peneira nº 16. A massa deverá ter a consistência adequada para que, aderindo às pontas e bolsas, nas juntas, possa ao mesmo tempo ser expulsa ao empurrar-se um tubo contra o outro; a massa para as partes exteriores deverá ser mais consistente para poder ser facilmente trabalhada com as mãos, porém suficientemente seca para que não escorra pelos costados da tubulação.

3.18 - Estradas

3.18.1 - Generalidades

As estradas para tráfego interno serão construídas com leito colante de acordo com o traçado indicado no projeto e terão pista de rolamento revestido por uma camada de cascalho de espessura máxima de 0,20m.

A largura da estrada principal fixada é de 9m e mais 3m de acostamento, podendo ser reduzida nos trechos que exigirem obras especiais, de forma a não onerar o custo da construção. Nesse sentido, deverá ser evitada a execução de aterros compactados nos trechos mais baixos.

Os trechos em corte terão valetas nas laterais. Os bueiros serão constituídos de caixas de alvenaria e tubos de concreto armado de diâmetro conforme projeto.

Esta estrada segue, principalmente, o sistema de adução.

As travessias de canais de drenagem ou tributário da área e da rede de aspersão serão feitas, no primeiro caso através de bueiros submersíveis e no segundo sobre aterro de recobrimento mínimo de 0,80m.

3.18.2 - Subleito

Esta especificação refere-se a camada preparada e compactada que ocorre nos cortes (escavações ou raspagem), ou aterros (inclusive reaterros) imediatamente abaixo do pavimento, com espessura tal que possa afetar o projeto estrutural, em lugares indicados pelos desenhos ou pela FISCALIZAÇÃO.

Materials

O emprego de materiais de natureza estranha ficará condicionado à aprovação da FISCALIZAÇÃO, que admitirá o emprego de tais materiais caso o solo local não aprovar para construção de reforço de subleito de estabilidade e durabilidade aceitáveis.

Contudo, o leito da estrada será preparado inicialmente com a operação de raspagem conforme especifica o item 3.4.6.

Em seguida, a superfície resultante desta primeira operação será pré-nivelada, aterrada algumas depressões localizadas e umedecidas para receber o escascalhamento. As estradas secundárias se completam apenas com esta 1ª fase de construção, (pré-nivelamento) ou preparação do leito.

3.18.3 - Revestimento de Cascalho

Esta especificação significa a aplicação da camada de "piçarra" para as estradas principais do projeto.

Materials

O EMPREITEIRO deverá localizar as fontes de materiais apropriados e obter a respectiva aprovação da FISCALIZAÇÃO, além de providenciar todos os meios para executar a exploração, carga, transporte, espalhamento e compactação do material para pavimentações.

Esses materiais poderão ser cascalhos naturais provenientes de pedreiras, desde que preencham as seguintes condições:

- a) As partículas que integram o material deverão ser duras e resistentes; o material não deverá conter matéria orgânica, porções de argila, lodo e/ou outros materiais impróprios.
- b) O material deverá estar convenientemente graduado e encontrar-se dentro dos limites indicados para os tipos 1 e 2.

T I P O 1

Peneira (malha)	Porcentagem que passa			
	A-1	B-1	C-1	D-1
3"	100	-	-	-
2"	-	100	-	-
1,5"	-	-	100	-
1"	35-65	50-80	-	100
Nº 4	10-30	15-35	20-40	25-45
Nº 200	-	-	0-10	0-10

T I P O 2

Peneira (malha)	Percentagem que passa			
	A-1	B-1	C-1	D-1
3"	100	-	-	-
2"	-	100	-	-
1,5"	-	-	100	-
1"	45-75	50-80	-	100
Nº 4	15-45	20-50	25-55	30-60
Nº 10	-	-	-	20-50
Nº 200	0-10	0-12	0-12	0-12

Materiais que contenham partículas cuja dimensão seja igual ou superior a 5cm não serão aceitos em caso algum.

A curva granulométrica do material deverá ter forma semelhante a das curvas limite de graduação, e a relação entre a percentagem que atravessa a malha nº 200 e que atravessa a malha nº 4 não deverá ser inferior a 0,65.

- c) O desgaste das partículas grossas não deverá ser superior a 50% segundo o ensaio de Los Angeles.
- d) O índice de plasticidade do material que atravessa a malha nº 40 deverá ser inferior a 9 e o limite de liquidez não será superior a 20.

Execução

No revestimento deve-se-a verificar o seguinte:

- a) os acostamentos destas estradas de rodagem deverão ser tratados como se indica no item anterior;
- b) a construção da pavimentação não se iniciará enquanto a FISCALIZAÇÃO não aprovar o reforço de subleito executado;
- c) aprovado o reforço de subleito, estender-se-a a camada de material para revestimento, com uma espessura compactada uniforme não superior a 20cm, até alcançar os níveis indicados nos desenhos ou fixados pela FISCALIZAÇÃO.

O teor da umidade, dos materiais espalhados no solo deverá ser verificado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO antes de se proceder à sua compactação.

- d) Uma vez espalhada a camada e aprovado seu teor de umidade, proceder-se-a à sua compactação, utilizando,

para isso, o equipamento adequado, até obter uma densidade superior ou igual a 95% da obtida no ensaio Proctor-Padrão.

A espessura total da camada de pavimentação será a que figura nos desenhos ou a ordenada pela FISCALIZAÇÃO.

Todo o equipamento que se utilize na construção das pavimentações deverá achar-se em boas condições de funcionamento e deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

O transporte dos materiais para pavimentação limitar-se-á ao prescrito no item referente a transporte de material para empréstimo.

3.18.4 - Acostamento

Será considerado acostamento, para efeito destas especificações, a construção de valetas longitudinais, na interseção do talude de um corte com a sapata de um aterro para estrada de rodagem, destinados a recolher as águas que possam correr sobre os taludes e as bermas.

O fundo da sarjeta deve ficar, pelo menos, 30cm abaixo do nível do subleito para poder drenar a base da estrada de rodagem. Todavia, devem-se evitar valetas muito fundas, com taludes íngremes, porque são perigosas para o trânsito.

As valetas terão, no fundo, taludes, de preferência 1:1 e 5:1; a superfície do fundo, para fins de escoamento, deve ser lisa e ter um declive não inferior a 0,5%. Se a valeta for construída em terrenos facilmente sujeitos a erosão ou de forte declive, deverá ser revestida com gramado, pedra britada, cascalho ou outros materiais, não sujeitos a erosão, que se encontrem no local.

3.18.5 - Elementos Pré-Moldados tipo Fersiana

As peças pré-moldadas não poderão apresentar deformações de alinhamento, quebraduras ou trincas. Sua fabricação será feita com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:8. O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:6 ou cimento, cal em pasta e areia fina peneirada nos traços 1:2:7.

4 - NORMAS PARA MEDICOES E PAGAMENTOS

000088

4. NORMAS PARA MEDIÇÕES E PAGAMENTOS

4.1 Generalidades

As presentes Normas de Medições e Pagamentos (NMP), visam definir as modalidades de medições e forma de pagamento dos diversos serviços, relacionados no projeto de irrigação.

4.1.1. Medições

As medições cobrirão os serviços executados durante o mês e concluído até o seu último dia calendário. Os Boletins de Medição serão elaborados pela FISCALIZAÇÃO até o dia 10 (dez) do mês subsequente aos dos trabalhos realizados, contendo os dados metricos obtidos nas medições de campo. Com base no Boletim de Medição o EMPREITEIRO emitirá a Fatura Mensal, que será paga de forma rotineira, conforme especificado no contrato.

Os serviços extraordinários, serão objeto de Boletim de Medição e Fatura Mensal em separado.

No caso de existirem divergências quanto aos valores das faturas ou constatarem existência de erros ou omissões, ambas as partes, podem a qualquer tempo, solicitar que seja procedida a correção quando do primeiro faturamento subsequente à verificação do erro. Se a fatura apresentar algum elemento que a invalide totalmente, a mesma deverá ser substituída por outra, e neste caso o prazo para o pagamento da mesma vigorará a partir da data de apresentação da nova fatura

4.1.2. Encargos do EMPREITEIRO

O EMPREITEIRO deverá prever todas as despesas diretas ou indiretas, bem como imprevistos e lucros atinentes à execução de cada serviço, mesmo que não especificamente mencionados nos itens seguintes.

Correrão por conta do EMPREITEIRO todos os encargos, ônus e despesas referentes à aquisição, fornecimento, transporte, movimentação e estocagem de materiais e equipamentos dentro e fora do local da obra. Além disso, são de inteira responsabilidade do EMPREITEIRO todas as despesas relativas aos equipamentos de sua propriedade tais como: montagem e desmontagem, operação, manutenção e guarda, inclusive o fornecimento das peças sobressalentes, seguros e outros.

Quanto à mão-de-obra, o EMPREITEIRO responderá por todas as despesas e obrigações relativas à contratação, dispensa, salário, contribuições de Empregador e Empregado, transporte, estadia e hospedagem, assistência médica, seguros e tudo o mais previsto pela Consolidação das Leis Trabalhistas.

4.1.3 Locação das Obras

O EMPREITEIRO estabelecerá linhas de demarcação e alinhamento das obras a partir dos marcos apontados pela FISCALIZAÇÃO. Colocará, também, estacas e piquetes definindo a locação e nivelamento das obras.

A topografia de implantação e acompanhamento das Estruturas do Projeto será paga conforme planilha de preços.

A FISCALIZAÇÃO terá o direito de verificar as linhas, os níveis e medições do EMPREITEIRO. Se verificadas incorreções fora da tolerância, exigir-se-á a sua correção, sem direito a pagamento adicional.

Todas as estacas, marcos e controles do levantamento fornecidos ao EMPREITEIRO, ficarão sob sua guarda. No caso de sua destruição ou retirada por pessoal do EMPREITEIRO, serão por ele relocados a expensas próprias.

4.2 Canteiro de Obras e Serviços Preliminares

Deverão ser computados nesse item todos os custos relativos a:

- preparação e limpeza da área de implantação;
- construção das edificações;
- instalação das redes de força, iluminação, água potável, esgoto e drenagem;
- instalação de placas de sinalização e proteção contra incêndio;
- mobilização e desmobilização dos equipamentos e mão-de-obra;
- construção e/ou regularização dos acessos;
- locação e demarcação da área das principais obras;
- desmontagem e remoção do Canteiro de Obras;
- limpeza final de toda área do Acampamento;
- veículo para a Fiscalização.

Em suma, todos os serviços de projeto, construção, manutenção e operação do canteiro e suas instalações, estarão a cargo do EMPREITEIRO e os custos das diversas etapas deverão totalizar a verba indicada nas "Planilhas de Preços".

A FISCALIZAÇÃO liberará o pagamento referente a Instalação do Canteiro e Serviços Preliminares em 03 (três) parcelas, abaixo indicadas:

- 30% (trinta por cento) da verba total quando do recebimento de "Ordem de Serviços";
- 40% (quarenta por cento) da verba total quando concluída a construção total do Canteiro;
- 30% (trinta por cento) da verba total, após a desmobilização do equipamento e mão-de-obra, remoção do Canteiro e limpeza de toda área do Acampamento.

4.3 Desmatamento e Limpeza

O trabalho de desmatamento e limpeza anteriormente descrito medir-se-á sobre sua projeção horizontal, tomando por unidade o ha, com aproximação de uma decimal. Não se levará em conta, para essas medições, o desmatamento e limpeza que o EMPREITEIRO efetue fora das áreas indicadas no projeto ou aquelas ordenadas pela FISCALIZAÇÃO.

O desmatamento e limpeza, avaliada como se indica no número anterior, serão pagos ao EMPREITEIRO ao preço unitário estipulado, no Planilha de preços; em consequência, nesse preço unitário deverão ser incluídos todos os serviços que o EMPREITEIRO venha a fazer de modo a que o terreno esteja em condições agricultáveis.

Se, por motivos não imputáveis ao EMPREITEIRO, não tiver sido possível executar o despejo de modo conveniente, os materiais produzidos pelo desmatamento e limpeza, computar-se-á, para efeitos de pagamento, unicamente um adiantamento que, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá variar 70% e 90% do desmatamento e limpeza efetuados; a percentagem restante será paga quando tiverem sido removidos corretamente os materiais.

Os trabalhos que o EMPREITEIRO executar para selecionar e colocar em lugares adequados os materiais aproveitáveis pelo Contratante, ser-lhe-ão pagos em separado pelo Sistema de Custo por Administração mais 10% de acordo com a especificação do material, proveniente da execução do desmatamento e limpeza, para os locais indicados pela FISCALIZAÇÃO.

4.4 Escavações

As quantidades executadas, medidas em metros cúbicos, serão definidas pelas cotas mínimas de projeto, para os serviços de escavações, ressalvados os casos de escavação adicional, por necessidade comprovadamente justificada e autorizada por escrito pela FISCALIZAÇÃO. Escavações adicionais executadas sem autorização da FISCALIZAÇÃO e tão-somente para comodidade do EMPREITEIRO não deverão ser computadas.

Antes do início de qualquer escavação ou estocagem de materiais, deverá ser efetuado pela FISCALIZAÇÃO um levantamento topográfico da área em questão, a fim de serem definidas as linhas das seções originais do terreno, que servirão de base das medidas para a avaliação do volume escavado. O material que for, eventualmente, depositado por chuvas, enxurradas ou outras causas posteriores a data do levantamento original, deverá ser retirado pelo EMPREITEIRO as suas próprias custas.

O pagamento dos serviços de escavação será efetuado por preços unitários, constantes nas "Planilhas de Preço", conforme se trate de escavações de rochas, de terra, com ou sem presença de água, considerando a necessidade de transportar o material escavado até uma determinada distância inclusive carga e descarga, bem como a utilização de

explosivos e eventuais reparos de recomposição, quando necessários.

O EMPREITEIRO receberá remuneração adicional para cada metro cúbico de material transportado além da distância máxima de transporte incluída nas composições de preço unitário.

Os preços unitários incluem todos os custos incidentes para a completa execução destes serviços, tais como escoramentos, rebaixamento do nível freático, bombeamento, etc.

As escavações feitas nas área de empréstimo não serão pagas como escavações, mas deverão ser computadas no preço unitário de "aterro com material proveniente das jazidas".

4.5 Aterros e Reaterros

As medições de "aterro compactado" serão determinadas em metros cúbicos de material lançado do terreno original, sem considerar qualquer empolamento do material. Qualquer material depositado fora dos limites indicados no Projeto, não será medido e se necessário, será removido pelo EMPREITEIRO, sem qualquer tipo de reembolso.

O pagamento será efetuado por preços unitários, constantes na Planilha de Preços, conforme o tipo de material empregado e a sua respectiva procedência.

Os preços unitários incluem todos os custos incidentes para a completa execução dos serviços, desde o carregamento do material nas jazidas ou pilhas de estoque, transporte até 300m, descarga, lançamento, espalhamento, nivelamento e compactação, com meios mecânicos ou manuais. Caso seja necessário efetuar o rebaixamento do nível freático ou a drenagem d'água de qualquer natureza, tais custos deverão, também, estar incluídos.

4.5.1. Transporte de material proveniente de jazidas

4.5.1.1. Volumes

A indicação será feita de maneira diferente segundo o destino dados aos materiais:

a) Materiais utilizáveis: os volumes do material transportado desde qualquer tipo de fonte de abastecimento (banco de empréstimo, escavações, etc) até o local de utilização (aterro, reaterro, pavimentação, etc) serão calculados cubando esse material, no correspondente local de utilização, pelo método da Média de Áreas Extremas entre estações de 20m. ou outras que a configuração do terreno requeira.

b) Materiais de refugo: os volumes do material transportado, e disposto corretamente nos locais ou bancos de bota-fora, serão calculados, cubando esse material no local de procedência (que

será, conforme o caso, o lugar de raspagem, escavação, retificação e ampliação de "talweg", remoção de desmoronamentos e deslizamentos) pelo método da Média de Áreas Extremas entre estações de 20m ou as que a configuração de terreno requeira.

4.5.1.2. Distância de Transporte

A determinação das distâncias de transporte far-se-á por uma das seguintes maneiras, conforme se trate de:

a) Transporte de Materiais de Refugo

Medir-se-á do centro de gravidade (aproximado), determinado no local de procedência, do volume do material transportado e colocado no banco de bota-fora, até o centro de gravidade (aproximado) do referido banco ao longo da via transitável mais curta ou da autorizada pela FISCALIZAÇÃO.

b) Transporte de Materiais Utilizáveis

Medir-se-á do centro de gravidade (aproximado), determinado no local de procedência, do volume de material transportado e colocado no lugar de utilização, até o centro de gravidade (aproximado) do aterro, reaterro, pavimentação, etc., com ele feito, ao longo da via transitável mais curta ou da autorizada pela FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO determinará os centros de gravidade dos volumes parciais que considere necessários para que a distância de transporte resulte das medidas efetuadas entre eles seja aproximadamente igual a distância real de transporte de todo o material dos referidos volumes.

4.5.1.3. Distâncias de Transporte Extra

Será a distância restante depois de percorrida a distância de transporte livre, entre o centro de gravidade do material no local de utilização ou o centro de gravidade do banco de bota-fora (conforme o caso) e o centro de gravidade do material no local de procedência.

O transporte extra de materiais será medido por m³ estação, na forma abaixo:

Dividir-se-á em estações, como segue, a distância total de transporte:

a) Entre 300m e 1km, estações de 100m, aproximando a uma decimal;

b) Acima de 1km, estações de 1km, aproximando a uma decimal.

O número de m³ - estação, será determinado em cada caso, multiplicando o volume do material com transporte extra obtido pela forma indicada em 4.5.1.1. pelo número de estações de transporte extra determinadas como acima.

4.5.1.4. Custo do Transporte Extra

O transporte desse material para os aterros compactados de canais, revestimento de estradas, etc., serão pagos de acordo com a seguinte formula:

$$Y = (0,0786(X-0,3) + 0,1057) \times D \times I$$

Y = preço por tonelada transportada

X = distância do transporte em km

$$I = \frac{I' - I''}{I''}$$

Sendo I' = índice do mês da apresentação da proposta - será tirado do índice geral dos preços - disponibilidades internas - coluna 2 dos índices Económicos Nacionais, da Fundação Getúlio Vargas.

I'' = índice referente ao mês da execução do serviço, retirado do índice Geral de Preços - coluna 2 da Fundação Getúlio Vargas.

D = Valor adotado segundo o tipo de material conforme:

Material de 1ª. categoria: volume medido na escavação - D = 0,86.

Material de 2ª. categoria: volume medido na escavação - D = 1,00.

Material de 3ª. categoria: volume medido na escavação - D = 1,25.

4.5.2. Acabamentos dos Canais

As medições serão feitas em metros quadrados para caso de regularização de talude, revestimento, concreto e plantio de grama.

O pagamento será efetuado por preços unitários constantes na planilha de Preços, que deverão levar em conta todos os serviços necessários para a perfeita execução do revestimento. Regularização do talude inclui o apiloamento e adensamento das superfícies a serem revestidas. A colocação da camada de terra vegetal é parte necessária a tarefa de plantio de grama. As guias deverão estar incluídas no custo do revestimento.

4.6 Concreto

As medidas dos concretos, para fins de pagamento, serão

feitas em metros cúbicos, segundo o volume efetivamente executado de acordo com as dimensões indicadas no projeto.

O pagamento será feito aplicando-se preços unitários, constantes das Planilhas de Preços, de acordo com as diversas classes de concreto.

Os preços unitários incluem todos os custos incidentes para a completa execução destes serviços, tais como: fornecimento de cimento, agregados e água, mistura, transporte, lançamento, adensamento, cura, acabamento e reparos do concreto. Devem estar também incluídas as operações, como tratamento das juntas de concretagem, fornecimento, manutenção e operação de equipamentos, tais como: betoneiras, vibradores, carrinhos de mão, andaimes, etc.

Nos casos em que forem necessários o rebaixamento do lençol freático, bombeamento ou drenagem d'água de qualquer natureza, tais custos deverão estar incluídos nas composições de preço, não cabendo ao EMPREITEIRO qualquer reembolso.

O fornecimento e assistência do EMPREITEIRO para o recolhimento dos corpos de prova, que serão ensaiados pela FISCALIZAÇÃO também não é passível de reembolso.

Os aditivos, bem como as vedações de PVC do tipo Fungeband e impermeabilizantes quando não indicados em projeto ou constantes das Especificações solicitadas pela FISCALIZAÇÃO serão remunerados por Administração.

4.6.1. Concreto armado

Inclui no seu custo as Armaduras, que compreendem: fornecimento, manuseio, corte, dobragem, limpezas, estocagem, transporte, colocação nas formas, além de todos os serviços e materiais necessários para a correta colocação da armadura, tais como: arames recozidos, suportes, dispositivos de fixação, etc.

4.6.2. Formas

Serão medidas e pagas em metros quadrados de superfície em contato com o concreto e inclui: fornecimento, fabricação e retirada das formas e escoramentos, suportes, amarrações e acessórios de fixação; fornecimento, manutenção e operação das instalações de carpintaria.

4.7 Alvenaria

As medições de alvenaria, para fins de pagamento, serão efetuadas em metros cúbicos para maior facilidade.

O pagamento será feito a preços unitários constantes das Planilhas de Preços, para alvenaria de tijolos maciços ou furados.

Tais preços deverão incluir todas as despesas referentes ao fornecimento, armazenagem, transporte dos materiais como cimento, cal hidratado, areia, tijolos;

andaimes, escorção, cura, limpeza e reparos da alvenaria; andaimes, escoramentos, tapumes, ferros de amarração e qualquer outro material necessário à completa execução da alvenaria. Nenhum pagamento adicional poderá ser pleiteado pelo EMPREITEIRO a título de remuneração de alvenaria, com exceção das eventuais vigas de concreto armado, que serão pagas em separado, com os preços unitários de concreto, terra e armadura, no caso de serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

Nas composições de preços deverão também estar incluídos o reparo e manuseio da argamassa de rejuntamento.

De acordo com o especificado nos Desenhos, Planilhas de Freços e Especificação, o EMPREITEIRO deverá apresentar em separado, preços unitários para alvenaria de tijolos furados quando aparente. Na alvenaria revestida, a utilização de qualquer tipo de tijolo maciço ou furado não será considerada diferença na planilhas de preços.

4.8 Revestimentos Verticais

As medições do revestimento das paredes de alvenaria pilares ou vigas de concreto, para fins de pagamento, serão efetuadas em metros quadrados, segunda as áreas das superfícies efetivamente executadas, de acordo com os desenhos de projeto.

O pagamento será feito pelos preços unitários constantes das Planilhas de Freços para:

- emboço tipo "Paulista";
- cimentado liso;
- argamassa de cimento, cal em pasta e areia;
- argamassa de cimento, areia e impermeabilizante;
- chapiscos;
- azulejos.

Não será feito nenhum pagamento adicional para a argamassa utilizada no rejuntamento da alvenaria de tijolos.

Nos preços unitários deverão estar computados o fornecimento, armazenagem e transporte de todos os materiais; colocação; andaimes, proteções especiais, escoramento e qualquer outro material e operação necessária à completa execução destes serviços. É vedado ao EMPREITEIRO pleitear qualquer pagamento adicional a título de remuneração dos revestimentos verticais.

4.9 Pavimentação

As medições das pavimentações ou revestimento dos pisos, para fins de pagamento, serão efetuadas em metros quadrados, calculando-se as áreas efetivamente executadas, de acordo com as indicações nos desenhos do Projeto.

O pagamento será pelos preços unitários constantes das Planilhas de Preços para piso cimentado.

Não será feito nenhum pagamento adicional para preparação e nivelamento dos terrenos, juntas de madeira, material elásticos tipo "Isopor" ou mastique par juntas de

expansão. Os custos destes itens quando necessários deverão estar incluídos nas composições de preços unitários.

Assim sendo, deverão estar computados o fornecimento, armazenagem, reparos ou qualquer outro material e operação que se fizerem necessários à completa execução destes serviços.

4.10 Cobertura

As medições da cobertura em calhetões ou telhas de cimento amianto e telhas cerâmicas comum, para fins de pagamento, serão efetuadas em metros quadrados, de acordo com os desenhos.

O pagamento será feito pelos preços unitários constantes das Planilhas de Preços, em cujo cálculo deverão estar computados todos os materiais e operações necessárias à perfeita execução dos serviços em pauta, entre os quais, fornecimento, armazenagem e transporte dos materiais.

Coberta com calhetões: nos preços unitários deverão estar incluídos parafusos, ganchos de aço galvanizado para fixação, vigas de madeira para suportes e respectiva imunização.

Coberta com telhas de amianto e estrutura metálica: os preços unitários deste tipo de cobertura incluem os elementos galvanizados de fixação de telhas, os perfis metálicos que formam a estrutura da cobertura, parafusos, cantoneiras ou seja fornecimento, montagem e pintura de proteção de todo material necessário a armação deste tipo de cobertura.

Coberta com telha cerâmica comum: o custo deste serviço incluirá, também, o madeiramento necessário a cobertura tais como: fornecimento, montagem de tesouras, linhas terças, caibros e ripas demais elementos necessários a confecção da cobertura.

4.11 Esquadrias

As medições das esquadrias (portas de madeira, janelas, porções metálicas, grades, portas de chapas tipo sanfona), para fins de pagamento, serão feitas em metros quadrados. A superfície a considerar será a da abertura, isto é, o vão livre.

O pagamento será feito a preços unitários constantes das Planilhas de Preços, em cujo cálculo deverão estar computados o fornecimento, armazenagem, transporte de todos os materiais; colocação das peças de acabamento, tais como ancoragem, ferragens, dobradiças, fechaduras, trincos, fechos etc.

Nas esquadrias de madeira esses custos incluirão também: batentes, guarnições, forros, divisores, etc.

Nas esquadrias metálicas os custos unitários deverão incluir os chumbadores, cantoneiras, calhas de descidas trilhos de correr, etc.

Nenhum pagamento adicional poderá ser pleiteado pelo EMPREITEIRO, qualquer material ou operação a título de

remuneração de esquadrias, com exceção da pintura de acabamento das portas, que serão medidas e paga em separado de acordo com o item 5.14.

4.12 Combogós

Este material, quando assentado, será pago por metro quadrado conforme preços unitários constantes na planilha de orçamento da obra. Tratando-se de um elemento vazado e modulado a área para fins de pagamento corresponderá a superfície vertical ocupada pela peça ou conjunto de peças assentados na estrutura.

4.13 Peças Metálicas

As medições das diversas peças metálicas, especificadas no Projeto, para fins de pagamento, serão feitas em unidades do equipamento, devidamente montado e testado, pronto para funcionamento.

O pagamento será feito conforme preços unitários constantes nas Planilhas de Preços para comportas planas, pontes rolantes, perfis metálicos, roldonas, carritéis, varanda, grelhas, cintas de ancoragem, etc.

Para todos os itens, cuja medição é expressa em unidades de equipamento, os preços unitários deverão cobrir todos os materiais com zarcão, soldas, parafusos, porcas, furações, ancoragens, etc., necessários ao término dos trabalhos.

A colocação de peças metálicas, dispositivos de ancoragem e outros materiais não indicados no Projeto ou fornecidos por terceiros serão cobradas em separado, isto é, em regime de Administração.

As medições para corrimãos tubulares (varandas de ponte) para fins de pagamento, poderão ser feitas em metros quadrados.

4.14 Pintura

As medições para pintura, para fins de pagamento, serão feitas em metros quadrado. O pagamento será feito pelos preços unitários constantes das Planilhas de Preços, conforme seja:

- pintura à cal;
- pintura com tintas preparadas.

Não será autorizado nenhum pagamento adicional para os serviços de preparação das superfícies, bem como para pintura de peças metálicas com zarcão ou de peças de madeiras com imunizantes tipo carbolineum ou similar.

Os preços unitários deverão abranger todos e serviços necessários à completa execução, tais como: fornecimento.

transporte, manuseio, armazenagem, proteções, andaimes, eventuais retoques e limpeza final.

As esquadrias metálicas vazadas como portões em chapas e grades, para efeito de pagamento não serão considerados pela esquadria em metro quadrado.

Nenhum pagamento adicional poderá ser pleiteado pelo EMPREITEIRO por qualquer material, equipamento ou operação, a título de remuneração da pintura.

4.15 Dutos do Sistema de Aspersão

As medições para fins pagamentos, dos diversos materiais utilizados na rede de aspersão, tais como tubos de ferro ductil e PVC, serão feitas em acordo com o fornecimento ou montagem das mesmas pelo EMPREITEIRO, por metro linear de tubo.

As luvas, outros tipos de ligação, engates, estão incluídos nos custos unitários constantes na Planilhas de Preços.

As conexões e peças especiais, como curvas, reduções, tês, cruzetas, registros, ventosas, válvulas, etc., serão pagas por unidade de cada peça conforme relação constante na Planilhas de Preços

Os pagamentos serão efetuados a preços unitários constantes das Planilhas de Preços, que serão a justa compensação para as seguintes etapas:

a) Fornecimento, que significa também o acompanhamento de manejo dos materiais, desde que posto no local de apilhoamento do Canteiro de obras, estocado, clasificado e de vidamento testado e aceito pela Fiscalização do DNOCS. Nestas condições o DNOCS pagará ao fornecedor até o limite superior de 90% (noventa por cento) do valor do material fornecido, mediante, também, apresentação das Notas Fiscais. Para efeito deste adiantamento serão considerados os preços unitários da planilha e uma quantidade de material que represente o entorno da percentagem citada. Os 10% (dez por cento) restantes serão pagos após o teste de carga do material assentado.

b) Assentamento, compreendendo transporte até o ponto de montagem, colocação, acabamento, limpeza, eventuais reparos, teste de pressão ou qualquer material, equipamento ou pessoal necessário a completa execução destes serviços, com excessão das caixas de proteção em concreto ou alvenaria, blocos de ancoragem e outros similares que serão pagos separadamente com os respectivos preços unitários.

Nos preços das caixas, deverão estar discriminados os custos referentes às atividades intervenientes, tais como: escavações, escoramentos, concreto, formas, armadura, alvenaria, revestimento, acabamento, etc.

4.16 Obras Hidráulicas

As Obras Hidráulicas previstas no Projeto, tais como: Reservatórios, Galerias, Bueiros, Sifões Invertidos, etc., serão medidas a partir do material utilizado e serviços executado, conforme especificados nos itens anteriores, para cada atividade.

O pagamento sera feito aplicando-se os preços unitarios, constantes das Planilhas de preços, para cada atividade separadamente

Os preços unitários incluem todos os custos incidentes para a completa execução destes serviços, sendo vedado qualquer pagamento adicional para remuneração de material, equipamento ou operação porventura não especificado em Projeto, salvo aqueles solicitados pela FISCALIZAÇÃO e que poderão ser enquadrados como extraordinários.

4.17 Cercas Periféricas

As medições, para fins de pagamento, serão feitas por metro linear de cerca, inclusive mourões e portões tipo cancela.

Os pagamentos serão efetuados a preços unitários, em cujo cálculo deverão estar incluídos todos os custos incidentes para a completa execução destes serviços, tais como, fornecimento, transporte, estocagem e colocação de todos os materiais utilizados, fundação dos mourões, esticamento dos fios de arame farpado, etc.

Nenhum pagamento adicional poderá ser pleiteado pelo EMPREITEIRO a título de remuneração de cercas.

4.18 Estradas

As medições do revestimento da pista de rolamento com cascalho, para fins de pagamento, serão feitas por metros cúbicos de material ou mistura efetivamente lançado segundo as indicações do projeto.

No caso de haver necessidade de executar escavações e aterros para melhorar as condições do traçado, mesmo que não indicado em projeto, estes serviços, autorizado pela FISCALIZAÇÃO, serão medidos separadamente em metros cúbicos, de acordo com as indicações dos itens Escavações, Aterros e Reaterros desta NMF.

Na hipótese aqui prevista, do material do revestimento ser proveniente de jazidas, o preço unitário do aterro da pista de rolamento incluirá o custo de escavação do material no empréstimo. Caso a distância entre o local de aplicação de material e a jazida, exceda a 300m deverá ser computado o custo do transporte do volume utilizado no revestimento, conforme o item Transporte desta NMF.

As travessias da estrada sobre canais de drenagem, rede de aspersão, etc., serão medidas separadamente, levantando as

quantidades dos serviços, materiais, mão-de-obra ou equipamento que se fizerem necessários.

Os pagamentos de todos os serviços mencionados acima, serão feitos a preços unitários constantes das Planilhas de Preços, com exceção daqueles considerados extraordinários, que serão pagos por Administração, de acordo com as normas aqui estabelecidas.

4.19 Eletrobombas

As Eletrobombas das Estações de Bombeamento serão pagas conforme descrição constante na Planilha de Preços. Tais medições e pagamento deverão ser pagas em 6 (seis) parcelas como descrito abaixo:

- 1_a. parcela: até o limite de 10% (dez por cento) do valor do contrato por ocasião da assinatura do mesmo;
- 2_a. parcela: até o limite de 10% (dez por cento) do valor do contrato quando da aprovação pela FISCALIZAÇÃO do DNOCS dos projetos definitivos dos equipamentos elaborados pelo setor técnico da Empresa;
- 3_a. parcela: até o limite de 20% (vinte por cento) do valor do material já fabricado, examinado e liberado para embarque pela FISCALIZAÇÃO mediante inspeção realizada na própria fábrica;
- 4_a. parcela: até o limite de 10% (dez por cento) do valor do material armazenado no Canteiro de Obras, desde que cada unidade esteja com todos os acessórios necessários a fixação e montagem;
- 5_a. parcela: até o limite de 40% (quarenta por cento) do valor do contrato quando o material proposto estiver devidamente assentado instalado e ensaiado atendendo às condições previstas nas especificações técnicas eletromecânicas.
- 6_a. parcela: O restante correspondente a 10% (dez por cento) deverá ser liberado após a assinatura do termo de recebimento do Contrato que deverá acontecer em seguida ao teste de funcionamento do equipamento.

4.20 Equipamentos Auxiliares para estações de Bombeamento

A tubulação de aço ou ferro fundido será medida em metros lineares. As válvulas, flanges, talhas, troles, luvas

para soldas, guarnições e demais peças acessórias necessárias à montagem das eletrobombas serão medidas em peças adquiridas. Os perfis metálicos, chumbadores, barras chatas, parafusos, porcas e arruelas, o que formam um conjunto de uma estrutura especial não serão pagos, separadamente, e assim, ficam incluídos no custos total da estrutura quando assentada e pronta para funcionamento.

Os pagamentos de todos os equipamentos auxiliares acima descrita serão feitas a preços unitários constantes da Planilhas de Preços, segundo critério do item anterior.

4.21 Instalações Elétricas de iluminação e força

As instalações elétricas de iluminação e força das Estações de Bombeamento, Rede Interna e Externa, Armários, Quadros de Comandos, Chaves, Transformadores, etc., serão pagos por unidade de peças ou metro, conforme preços unitários constantes das Planilhas de Preços. Tais preços deverão abranger todos os serviços necessários a completa instalação da rede de iluminação e força, tais como, fornecimento dos materiais, transporte e mão-de-obra. O critério de parcelas de pagamentos obedecerá as mesmas condições do item 4.20 (Eletrobombas).

4.22 Outros Materiais e Serviços

Qualquer outro material ou serviço que não esteja descrita nesta MF deverá ser pago conforme custos unitários constantes da Planilha de Preços, desde que assentado de acordo com o projeto ou tiveram sido concluído em sua integridade após verificado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

4.23 Serviços por Administração

Se durante a execução das obras, for necessário a execução de serviços para os quais haja preços contratuais ou sua medição seja impraticável, o DNOCS a seu exclusivo critério poderá remunerá-los por administração com apropriação direta dos gastos despendidos pelo EMPREITEIRO.

4.23.1. Materiais

Os materiais, acrescidos das despesas de transporte, serão remunerados com base no preço da Nota Fiscal do Fornecedor, acrescido da taxa de 10% a título de administração.

4.23.2. Mão-de-obra

A mão-de-obra será remunerada pela folha de pagamento a preços compatíveis com a região, para a categoria

profissional acrescida dos Encargos Sociais, mediante apropriação das horas efetivamente despendidas em cada serviço.

Sobre o total apurado, obtido através do produto das horas despendidas em cada categoria, pelo preço horário da categoria, será aplicada uma taxa de 10% a título de administração.

4.23.3. Equipamento

O equipamento utilizado em serviços por administração será remunerado pelos custos horários indicados na Tabela Oficial do DNOCS ou compatível com o equipamento, será aplicada a taxa de 10% a título de administração.

4.23.4. Crerios Gerais

A apropriação de horas será feita com base nas horas efetivamente despendidas em cada serviço previamente autorizado.

A contagem do tempo será iniciada na hora da chegada do equipamento ou mão-de-obra no local do serviço, encerrando-se na hora conclusão do serviço ou fim da jornada diária.

Para efeito de apropriação, não serão considerados períodos inferiores a 0,5 horas, sendo os mesmos arredondados para maior ou menor, conforme seja parcelas superiores ou inferiores a 0,5 horas, respectivamente.

O EMPREITEIRO deverá apresentar, diariamente, ao DNOCS, os boletins contendo as horas despendidas, por categoria de mão-de-obra equipamento, em cada serviço.