



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais

**CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE
PROJETO EXECUTIVO E DE ELABORAÇÃO DOS
TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E AMBIENTAL
DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUAREMBÓ - RS**



**SF ENGENHARIA
DIFERENCIADA**

VOLUME 2 – Anexo 1

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

22 de março de 2022



Sumário

1 APRESENTAÇÃO	4
2 SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	5
3 INTRODUÇÃO.....	6
4 PREVALÊNCIA DE ESPECIFICAÇÕES.....	9
5 RELAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS DO DNIT	10
6 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	12
7 CANTEIRO DE OBRAS E INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS	13
8 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO.....	14
9 ADMINISTRAÇÃO LOCAL	15
10 ET -01 - NORMAS GERAIS.....	16
11 ET – 06 - IMPLANTAÇÃO DOS CAMINHOS DE SERVIÇO.....	31
12 ET – 07 – MELHORIA DAS ESTRADAS DE ACESSO	34
13 ET – 08 – MANUTENÇÃO DAS ESTRADAS DE ACESSO (VIAS MUNICIPAIS).....	36
14 ET – 09 – DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA.....	37
15 ET – 10 – REMOÇÃO DA CAMADA VEGETAL	39
16 ET – 11 – ESCAVAÇÃO MECANIZADA.....	41
17 ET – 12 – ATERROS.....	46
18 ET – 13 – MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE.....	54
19 ET – 14 – CERCA COM MOURÕES DE MADEIRA ROLIÇA.....	55
20 ET – 15 – ESCAVAÇÃO MANUAL	57
21 ET – 16 – ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE SOLOS MOLES.....	58
22 ET – 17 – PRÉ-FISSURAMENTO	60
23 ET – 18 – FILTRO DE AREIA E TRANSIÇÕES.....	67



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



24 ET – 19 – ESGOTAMENTO.....	69
25 ET – 20 – PREPARO DAS FUNDAÇÕES EM ROCHAS.....	75
26 ET – 21 – PERFURAÇÃO ROTATIVA EM ROCHA BX.....	77
27 ET – 22 – INJEÇÕES DE CALDA DE CIMENTO.....	78
28 ET – 23 – TRANSPORTE DE CIMENTO	82
29 ET – 24 – FUIROS DE DRENAGEM	84
30 ET – 25 – ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA	85
31 ET – 26 – ESCAVAÇÃO NOS EMPRÉSTIMOS.....	86
32 ET – 27 – ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO COM PEDRA DETONADA	89
33 ET – 28 – FORMAS E ESCORAMENTOS	90
34 ET – 29 – CAMINHÃO MUNCK CAPACIDADE DE 3 TON	95
35 ET – 30 – CONCRETOS E ARGAMASSAS.....	96
36 ET-31 – EQUIPAMENTOS MECANICOS E HIDROMECÂNICOS.....	136
37 ET-32 – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PIEZÔMETRO	145
38 ET-33 – DEMOLIÇÃO DE CONCRETO E TRANSPORTE	146
39 ET-34 – ALVENARIA	147
40 ET-35 – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ABERTURAS (PORTAS, JANELAS, BASCULANTES, ETC.)	150
41 ET-36 – CANALETA TRIANGULAR DE DRENAGEM	152
42 ET-37 – PREPARO DE FUNDAÇÕES EM SOLO.....	153
43 ET-38 – PROTEÇÃO VEGETAL	155
44 ET-39 – REVESTIMENTO PRIMÁRIO	164
45 ET-40 – DEFENSA METÁLICA INSTALAÇÃO E ANCORAGEM	168
46 ET-41 – PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA).....	173
47 ET-42 – ARMADURAS.....	175

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO 2



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



48 ET – 43 - FORNECIMENTO, BENEFICIAMENTO E INSTALAÇÃO DE TIRANTE MONOBARRA COM DUPLA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA E INJEÇÕES	180
49 ET – 44 – GEOSSINTÉTICOS.....	188
50 ET - 45 – IMPREGNAÇÃO COM INIBIDOR AQUOSO DE CORROSÃO	191
51 ET- 46 – PREPARO DO SUBSTRATO POR SATURAÇÃO COM ÁGUA	193
52 ET - 47 – ENCHIMENTO COM ARGAMASSA A BASE DE CIMENTO....	195
53 ET - 48 – ENCHIMENTO COM GRAUTE OU MICROCONCRETO FLUÍDO	197
54 ET - 49 – ESCARIFICAÇÃO MECÂNICA	200
55 ET-50 – FURAÇÃO E ANCORAGEM	202
56 ET – 51 – PREPARO DO SUBPARTO POR LIXAMENTO ELÉTRICO	203
57 TERMO DE ENCERRAMENTO.....	205

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO
E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E
AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E 3
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E
PAGAMENTO





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais

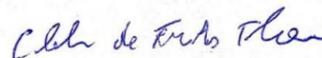


1 APRESENTAÇÃO

Este documento consta Das Especificações Técnicas e Critérios de Medição e Pagamento para avaliação da Secretária de Obras e Habitação, de modo a verificar, apontar e arguir sobre o documento para que possamos trabalhar conjuntamente desenvolver o produto com a mais adequada resolução para a licitação e por conseguinte contratação da empresa que fará retomada das obras da Barragem do Taquarembó e demais obras para a operação futura.

Os arquivos anexos serão montados parte em relação aos dos documentos recebidos (já existentes) e parte em relação a documentos gerados.

Porto Alegre, 22 março de 2022.



Eng. Cleber Floriano

Diretor Técnico Comercial

CREA: 164.440-D

cleber@souzafloriano.com

(51) 99300-3237



2 SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

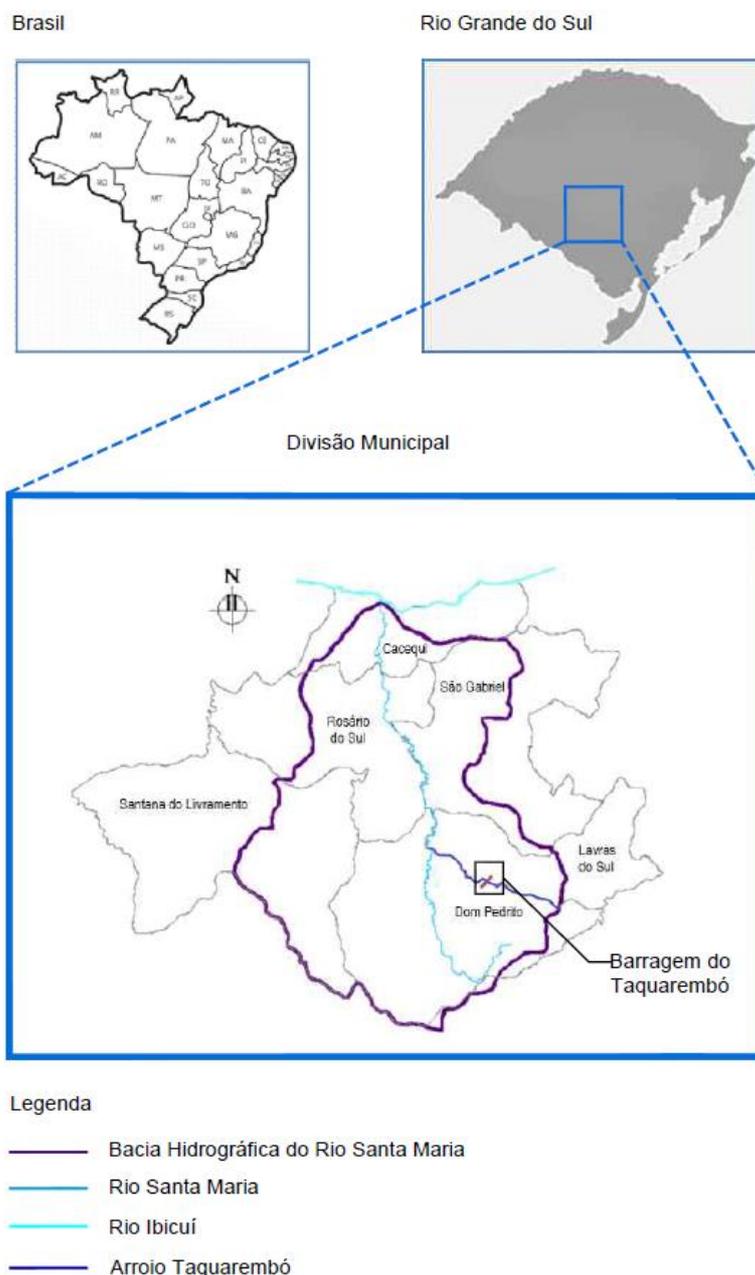


Figura 1 - Situação e localização da área onde se insere a Barragem no Arroio Taquarembó entre os municípios de Dom Pedrito e Lavras do Sul.



3 INTRODUÇÃO

Com o intuito de estabelecer normas, critérios e condições para execução de serviços, fornecendo informações que permitam a elaboração e a apresentação de propostas e, posteriormente, a celebração de contrato para os SERVIÇOS NECESSÁRIOS À CONCLUSÃO DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUAREMBÓ, localizada na divisa dos municípios de Dom Pedrito e Lavras do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, este relatório técnico foi elaborado para ser consultado tendo em vista apontamentos que podem ser relevantes para as considerações do licitante.

Em suma, as inspeções estão voltadas ao conjunto de serviços que compreendem os principais núcleos construtivos a serem concluídos pelo licitante, que são:

- a) **Obras de finalização do barramento (1);**
- b) **Obras de captação para irrigação TDA-CI (2, 3 e 4);**
- c) **Obras de complementação de diques (5, 6, 7 e 8);**
- d) **Obras da Ponte sobre a ERS-630 (9).**

A numeração entre parenteses “()” refere-se à posição no mapa esquemático a seguir, para simples orientação de localização.

As obras de finalização do barramento **(1)** contemplam diversos serviços iniciais para dar continuidade a finalização da barragem em CCR, bem como executar outros serviços de entorno e específicos que permitirão a operação e manutenção da barragem posteriormente.¹

As obras de captação para irrigação compreendem a execução da tomada d'água de montante para captação de água de irrigação (TDA-CI) do reservatório **(2)**. Esta obra não foi iniciada e será realizada a partir de escavações com sistema de contenção em cortina atirantada descensional.

¹ Na barragem de CCR também existe uma tomada d'água que está parcialmente executada, faltando as peças mecânicas, complementação de estrutura e casa de máquinas. Nesta tomada encontra-se uma válvula dispersora de jato oco. Neste contexto será sempre referenciada como: **tomada d'água da barragem (TDA-B).**



Pertencendo a continuidade para a captação, encontra-se o canal de aproximação **(3)**, que consta de uma escavação em taludes conectando o reservatório à TDA-CI.

Na descarga da TDA-CI encontra-se o canal de fuga **(4)**, que costa também de uma escavação em taludes conectando a TDA-CI aos canais naturais (ou a serem projetados) de irrigação pela margem esquerda do arroio Taquarembó.

Os diques são estruturas de terraplenagem controladas, com filtros e transição granulométrica para preencher os pontos de fuga do reservatório. O dique 1 **(5)** já está com a estrutura de massa executada, restando apenas complementações para ser consolidado como via de acesso. O dique 2 **(6)** está parcialmente executado, necessitando complementação com volumes de aterro a partir do lado esquerdo da TDA-CI. Importante salientar que deve haver concordância entre as obras do dique 2 e as obras da TDA-CI, uma vez que ocorre interseção entre elas. O dique 3 **(7)** e o dique 4 **(8)** necessitam ainda serem alteados conforme projeto executivo, mas são obras de vulto pequeno perante as obras principais.

O conjunto de obras se completa com a execução da Obra da Ponte da ERS-630 **(9)** sobre o arroio Taquarembó. Trata-se de uma ponte de vigas apoiadas (com duas pistas), construída ao lado da estrutura existente (ponte de mão única). Contemplam também os necessários aterros de aproximação e demais adequações para a execução definitiva da estrutura.

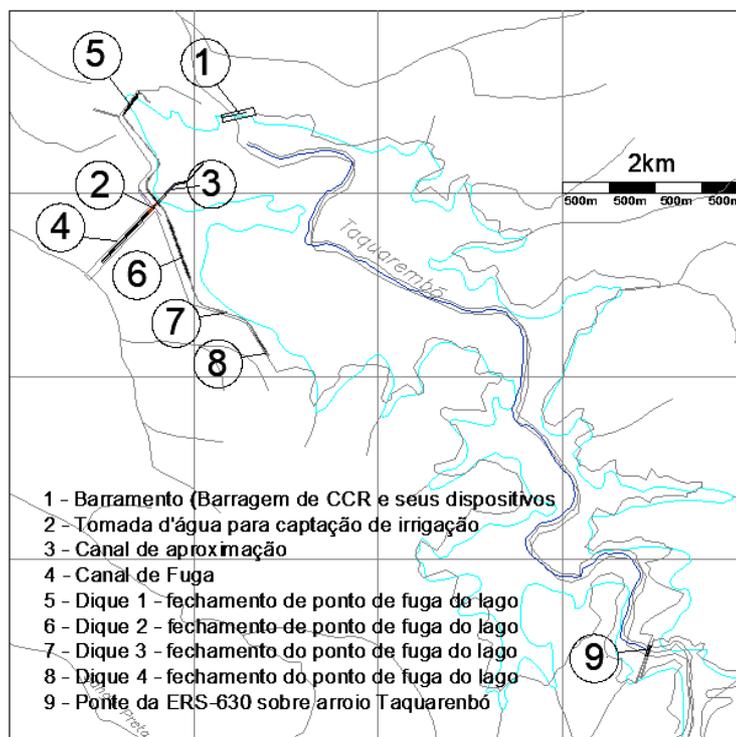


Figura 2 – orientação dos principais locais para as obras de engenharia.

Cabe destacar a necessidade de execuções de diversos serviços pendentes, incluído a instalação do canteiro de obras. Dentre os principais serviços podem ser citados:

- Reativação com a adequação e complementação das obras para a conclusão da barragem de maciço em CCR. Sendo necessariamente considerada a instalação de instrumentação e equipamentos hidromecânicos, bem como remoção e adequações geométricas necessárias de ensecadeiras à montante e jusante.
- Também, deve ser executada todas as instalações elétricas e Sistemas de Proteção de Descargas Atmosféricas (SPDA) tanto da barragem quando dos diques (caminhos) e da TDA-CI.
- Por fim, também está incluída a execução de todos os Programas Ambientais necessários.



4 PREVALÊNCIA DE ESPECIFICAÇÕES

No presente documento são apresentados os critérios de adoção de prevalência das especificações de modo a buscar uma ordem para estabeleça as prioridades específicas de cada serviço.

Primeiro, prioriza-se as pranchas de desenhos nos projetos, bem como as notas técnicas contidas nestas pranchas de projeto executivo.

Segundo, quando não encontrada as especificações públicas de referência do DNIT, serão estabelecidas especificações particulares.

Terceiro, serão estabelecidas as especificações de serviços contida do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), no que for possível, visto que o orçamento é de base SICRO.

Quarto, deve-se seguir as especificações do fabricante, na falta de demais especificações.

Quinto, na falta ainda do foi relatado na ordem acima, deverá ser aplicada especificações públicas não relatadas.

De qualquer sorte, para qualquer documento apresentado, deverá ser seguida as normatizações brasileiras vigentes. Na falta de normatização, serão válidos critérios normativos internacionais.

Sob qualquer situação que perfaça duplicidade, divergência ou discrepância de informações documentais, especialmente no que tange aos itens medição e pagamento, a fiscalização deverá estabelecer, dentro da razoabilidade, o critério mais plausível à benefício do Erário.



5 RELAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES ADOTADAS DO DNIT

- DNER-ES 144/85 - Defensas metálicas
- DNER-ES 344/97 - Edificações - Serviços preliminares
- DNER-ES 346/97 - Edificações - Estruturas
- DNER-ES 347/97 - Edificações - Alvenarias e painéis
- DNER-ES 348/97 - Edificações - Coberturas
- DNER-ES 351/97 - Edificações - Revestimento de paredes
- DNER-ES 353/97 - Edificações - Esquadrias
- DNER-ES 354/97 - Edificações - Ferragens
- DNER-ES 355/97 - Edificações - Vidraçaria
- DNER-ES 356/97 - Edificações - Pintura
- DNER-ES 357/97 - Edificações - Instalações elétricas, mecânicas e de telecomunicações
- DNIT 018/2006-ES - Drenagem - Sarjetas e valetas - especificação de serviço
- DNIT 019/2004-ES - Drenagem - Transposição de sarjetas e valetas
- DNIT 021/2004-ES - Drenagem - Entradas e descidas d'água
- DNIT 022/2006-ES - Drenagem - Dissipadores de energia
- DNIT 027/2004-ES - Drenagem – Demolição de dispositivos de concreto
- DNIT 031/2006-ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico
- DNIT 079/2006-ES - Plataformas de trabalho
- DNIT 080/2006-ES - Preparação de superfícies de concreto: apicoamento e jateamentos
- DNIT 081/2006-ES - Remoções no concreto
- DNIT 082/2006-ES - Furos no concreto para ancoragem de armaduras
- DNIT 083/2006-ES - Tratamento de trincas e fissuras
- DNIT 084/2006-ES - Tratamento da corrosão
- DNIT 087/2006-ES - Execução e acabamento do concreto projetado
- DNIT 088/2006-ES - Dispositivos de segurança lateral: guarda-rodas, guarda-corpos e barreiras



- DNIT 090/2006-ES - Patologias do concreto
- DNIT 092/2006-ES - Juntas de dilatação
- DNIT 099/2009-ES - Obras complementares - cercas de arame farpado
- DNIT 101/2009-ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização vertical
- DNIT 104/2009-ES - Terraplenagem - Serviços preliminares
- DNIT 105/2009-ES - Terraplenagem - Caminhos de serviço
- DNIT 106/2009-ES - Terraplenagem - Cortes
- DNIT 107/2009-ES - Terraplenagem - Empréstimos
- DNIT 108/2009-ES - Terraplenagem - Aterros
- DNIT 116/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Serviços Preliminares
- DNIT 117/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção
- DNIT 118/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado
- DNIT 119/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto protendido
- DNIT 120/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas
- DNIT 121/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Fundações
- DNIT 122/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto armado
- DNIT 123/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto protendido
- DNIT 124/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



6 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

A mobilização e desmobilização de canteiro de obras deve seguir os critérios estabelecidos na metodologia do DNIT SICRO, apresentada no volume de orçamento da obra.

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO
E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E
AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E 12
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E
PAGAMENTO



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



7 CANTEIRO DE OBRAS E INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

O canteiro de obras e suas instalações deve seguir os critérios estabelecidos na metodologia do DNIT SICRO, apresentada no volume de orçamento da obra.

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO
E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E
AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E 13
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E
PAGAMENTO



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



8 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO

A operação e manutenção do canteiro deve seguir os critérios estabelecidos na metodologia do DNIT SICRO, apresentada no volume de orçamento da obra.

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO
E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E
AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E 14
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E
PAGAMENTO



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



9 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A administração local deve seguir os critérios estabelecidos na metodologia do DNIT SICRO, apresentada no volume de orçamento da obra.

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO
E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E
AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E 15
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E
PAGAMENTO



10 ET -01 - NORMAS GERAIS

10.1 Introdução

Para efeito de simplificação, serão adotadas as seguintes referências, no decorrer desta e das demais Especificações Técnicas (ET):

- SOH-RS - Secretaria de Obras e Habitação do Estado do Rio Grande do Sul;
- DEOBC - Departamento de Estudos e Obras de Barragens e Canais;
- PROPONENTE, CONCORRENTE - pessoa física ou jurídica que apresentar proposta para execução de serviços e/ou para fornecimento de materiais;
- PROJETISTA, CONSULTORA - empresa contratada para a elaboração do projeto;
- EXECUTANTE, CONTRATADA - pessoa física ou jurídica que através de contrato assinado com a SHO-RS se comprometer a executar um determinado serviço;
- **FISCALIZAÇÃO** – SOH-RS e/ou pessoa jurídica credenciada formalmente pela SOH-RS para fiscalizar os trabalhos e intermediar com a CONTRATADA;
- PROJETO, PROJETO EXECUTIVO - conjunto de documento contendo as normas, especificações, desenhos, quadros, gráficos, tabelas e todos os demais dados necessários à materialização do empreendimento, inclusive todas as modificações introduzidas pela **FISCALIZAÇÃO** no decorrer das obras.
- SUPERVISÃO – pessoa física ou jurídica que através de contrato assinado com a SHO-RS fará o trabalho de **FISCALIZAÇÃO** nos termos estabelecidos por contratação paralela através da SOH-RS.

10.2 Dados para a Execução

10.2.1 Instruções Relativas aos Projetos

As obras serão executadas de acordo com os desenhos construtivos e demais documentos complementares fornecidos pela SOH-RS. Só serão válidos para a



execução os desenhos que contiverem a observação “liberado para as obras”, aposta pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA receberá da FISCALIZAÇÃO toda a documentação necessária para o orçamento da obra, bem como para posterior execução. Qualquer complementação será de julgamento próprio da CONTRATADA e somente poderá ser materializado mediante anuência da FISCALIZAÇÃO.

No caso de qualquer aparente omissão na Especificação ou em qualquer outro elemento do Contrato, fica entendido que somente será admitida a melhor solução, a critério da FISCALIZAÇÃO.

10.2.2 Documentos Necessários ao Início da Construção

Dentro de 20 (vinte) dias após a assinatura do contrato, a CONTRATADA submeterá à aprovação da FISCALIZAÇÃO os seguintes documentos:

- a) Religamento e instalação (ativação) da energia elétrica;
- b) plantas definitivas do canteiro de obras, com localizações previstas para instalação do acampamento, da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO incluindo alojamentos, residências, escritórios, depósitos, oficinas e outras áreas de serviço, acesso dentro do lote de obras, etc;
- c) plantas propondo a disposição (“lay-out”) de cercas, portões, placas da obra, etc.,
- d) plantas das instalações de redes de abastecimento geral, com dimensões, principais distribuições e tomadas;
- e) outorga de poderes para representante credenciado da CONTRATADA na obra e seu preposto permanente, logo que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

10.2.3 Custódia dos Desenhos

A CONTRATADA manterá no escritório de obras uma cópia completa e atualizada, com as modificações introduzidas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO, dos desenhos de todas as partes das obras, bem como das instalações do canteiro. Esses desenhos



deverão estar em condições de poderem ser examinados, a qualquer momento, pela FISCALIZAÇÃO ou por qualquer pessoa credenciada pela mesma.

Da mesma forma, existirá um livro de registro da FISCALIZAÇÃO com páginas devidamente numeradas e ordenadas, para anotação de fatos que interessem ao bom desempenho dos trabalhos, ou que comprometam o andamento da obra.

10.3 Canteiro de Obras, Equipamentos, Materiais, Medicina e Segurança do Trabalho

As diretrizes de instalação e manutenção do canteiro de obras, considerando a metodologia SICRO, segue a doutrina para a orçamentação padronizada. Portanto as especificações relativas ao Canteiro de Obras, deverão ser remetidas aos critérios estabelecidos no Volume de Orçamento com sua metodologia.

Salvo condições específicas relatadas a seguir.

10.3.1 Liberação de Áreas

Para o início dos serviços de execução das obras a SOH-RS colocará à disposição da CONTRATADA as áreas correspondentes à faixa de uso (propriedade do Estado) e demais fontes ou espaços de responsabilidade do Estado que a FISCALIZAÇÃO estabelecer, dentro das condicionantes legais e seguindo critérios de proteção do meio ambiente.

Todas as demais ocupações de terrenos, os direitos de exploração, servidões, aguadas, facilidades ou direitos de acessos que por acaso venham a ser necessários, serão objeto de providências da CONTRATADA que arcará com todos os custos concernentes.



10.3.2 Equipamentos e Materiais

A CONTRATADA fornecerá todos os equipamentos, materiais, mão-de-obra, transporte e tudo o mais que for necessário à execução, conclusão e manutenção das obras, sejam elas definitivas ou temporárias.

O Contratado arcará com todos os ônus por dano ou por perda de material, ferramentas, instrumentos, equipamentos e suprimentos, porventura cedidos em regime de comodato pela FISCALIZAÇÃO, seja qual for a causa.

Ao término dos trabalhos, a CONTRATADA deverá devolver, em bom estado de conservação e funcionamento, todos os bens cedidos pela FISCALIZAÇÃO, tolerando-se, o desgaste normal decorrente do uso.

Os equipamentos que a CONTRATADA levar para o canteiro, ou as instalações por ela executadas e destinadas ao desenvolvimento de seus trabalhos, só poderão ser retirados mediante consentimento prévio da FISCALIZAÇÃO por escrito.

Todos os materiais devem estar de acordo com as Especificações, normatizações e legislações a que concernem. Caso a FISCALIZAÇÃO julgue necessário, poderá solicitar a CONTRATADA a apresentação de informações, por escrito, sobre a origem dos materiais.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO amostras de todos os materiais a serem utilizados e que deverão estar integralmente de acordo com as amostras aprovadas. Caso julgue necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras deles. Os materiais que não atenderem às especificações não poderão ser estocados no canteiro de obras.

Nenhum pagamento adicional será efetuado a título de remuneração aos serviços acima descritos, cujo custo deverá estar incluído nos preços unitários constantes da proposta.



Antes de apresentar a proposta, o Proponente poderá visitar o local das obras, a fim de inteirar-se do vulto e das dificuldades delas, de modo a elaborar o seu orçamento baseado na própria avaliação das condições locais.

Havendo potencial reuso ou aproveitamento de equipamentos ou materiais, estes deverão ser antecipadamente registrados e comunicados pela CONTRATADA. Quando estes estão presentes no canteiro, somente poderão ser movimentados mediante autorização por escrito da FISCALIZAÇÃO.

10.3.3 Apoio, Instalações, Prédios para a FISCALIZAÇÃO

As instalações e os prédios destinados à FISCALIZAÇÃO serão fornecidos pelo Contratante, atendendo ao disposto nas Especificações.

O Contratado deverá ter condições de fornecer, a todo o pessoal da FISCALIZAÇÃO 2 (duas) refeições diárias, entendendo-se como tal o café da manhã e almoço ou janta. O número de refeições a serem fornecidas por dia variará ao longo do desenvolvimento das obras, contudo para efeito do dimensionamento das instalações e estimativa de custo, o Contratado considerará um atendimento de 5 (cinco) pessoas por três dias da semana e por refeição.

O Contratado deverá dispor de acesso à internet banda larga 4G, mobiliário básico para reuniões em local individualizado e climatizado (ar-condicionado), bem como disposição de mídias necessárias (incluindo notebook, Datashow e o que for necessário em quantidade única) para o transporte de informações e apresentação in loco pela FISCALIZAÇÃO.

O Contratado deverá fornecer a título de empréstimo (aluguel) à FISCALIZAÇÃO, não cabendo nenhuma indenização por parte da SOH-RS, um veículo do tipo Pick-up 4x4 tracionada, para cinco lugares, combustível para 3.000 km/mês, com seguro, manutenções em dia e no máximo 15 mil km rodados. Terá a finalidade de acompanhamento de todo os serviços inclusive quando necessário o deslocamento



à sede da SOH-RS e dos municípios que o trabalho está sendo realizado, se assim o exigir.

Deverá ser reservado à fiscalização treinamos, EPIs e EPCs para eventualmente acesso à locais de interesse desta.

No preço contratual referente à instalação do canteiro, estarão incluídos os custos relativos à conservação, limpeza periódica, vigilância e proteção contra terceiros de todas as instalações utilizadas pela SOH-RS e pela FISCALIZAÇÃO nos locais de trabalho, serviços estes que serão da responsabilidade da CONTRATADA.

As instalações, construções e outras benfeitorias implantadas pelo Contratado para a FISCALIZAÇÃO serão de propriedade da SOH-RS, que se reserva o direito de retê-las ou determinar ao Contratado sua remoção, sem ônus adicional para a Contratante.

10.3.4 Medicina e Segurança do Trabalho

O CONTRATANTE obriga a CONTRATADA a garantir e submeter-se ao ônus da elaboração efetiva implementação do PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, bem como zelar pela sua eficácia, indicando o médico responsável pela sua aplicação e tendo formação do SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

Os exames deverão ser realizados periodicamente conforme o que determina a Norma Regulamentadora NR 07.

A CONTRATADA para a contratação dos profissionais, ou subcontratados deverá efetuar os exames constantes no PCMSO que deverão ser os seguintes:

- a) admissional;
- b) periódicos;
- c) de retorno ao trabalho;



d) de mudança de função;

e) demissional.

A entrada em serviço de qualquer empregado ou preposto da CONTRATADA subcontratados somente será permitida mediante a realização dos exames necessários, sujeito a revalidação periódica.

Caberão a CONTRATADA a instalação e manutenção de serviço especializado em Medicina e Segurança do Trabalho, adequado ao total e trabalhadores na obra, sejam eles empregados ou prepostos e subcontratados.

A CONTRATADA compromete-se a zelar pelas condições de higiene e segurança do trabalho executado sob sua responsabilidade ou de seus subcontratados, ficando sujeito a instruções FISCALIZAÇÃO da SOH-RS no que concerne ao cumprimento da legislação relativa à Medicina e Segurança do Trabalho.

Os equipamentos de Segurança do Trabalho de uso individual ou coletivo serão fornecidos pela CONTRATADA.

Por motivo de segurança, a CONTRATADA não permitirá a entrada de bebidas alcoólicas nos acampamentos e não dará permissão de trabalho, nem acesso ao canteiro de serviço a qualquer empregado que se apresentar sob os efeitos de bebidas alcoólicas.

Caberá a CONTRATADA providenciar todo o equipamento necessário ao controle e combate de incêndios no seu acampamento, no da FISCALIZAÇÃO e nas viaturas e embarcações.

Estes serviços não serão objeto de pagamento em separado, devendo os seus custos ser incluídos nos preços propostos para os vários itens de serviço do Projeto.



10.4 Acesso aos Locais das Obras e Tráfego Correspondente

10.4.1 Segurança e Conveniência Pública

Na utilização do seu equipamento, a CONTRATADA tomará as necessárias precauções a fim de proteger o público e facilitar o tráfego nas vias públicas intervenientes com a obra.

Os derramamentos de materiais resultantes das operações de transporte a cargo da CONTRATADA em qualquer via pública deverão ser removidos imediatamente por ela, por sua própria conta.

As operações de construção serão executadas de modo a causarem a menor interferência possível com as propriedades limítrofes.

A CONTRATADA tomará todas as providências necessárias para que o tráfego de seus veículos, equipamentos, materiais e pessoal em vias públicas se faça de acordo com as normas definidas pelos Órgãos Federais, Estaduais ou Municipais competentes.

A CONTRATADA providenciará a instalação e a manutenção de barreiras e de sinalização adequada e tomará todas as precauções necessárias para a proteção do trabalho e segurança do público, sempre que houver interferência das obras com as vias públicas.

Quando for necessário utilizar explosivos para a execução do trabalho, a CONTRATADA tomará o máximo cuidado a fim de não pôr em perigo vidas ou propriedades, sendo de sua exclusiva responsabilidade quaisquer danos resultantes. A CONTRATADA deverá providenciar sinalização e outras medidas de segurança adequadas antes de executar qualquer explosão. O pagamento para fornecimento, colocação e manutenção destes serviços não será feito diretamente, devendo todos os custos ser incluídos nos preços propostos para os itens de serviços do Contrato.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



A CONTRATADA será responsável pela proteção de toda propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, fibra óptica ou telefone e outros serviços de utilidade pública, ao longo e adjacentes ao trecho em construção. Quaisquer serviços de utilidade pública avariados pela CONTRATADA deverão ser consertados, imediatamente, sem ônus para a SOH-RS.

A CONTRATADA assumirá total responsabilidade legal pela poluição de águas que provocar devido a depósito de detritos, derramamento de óleos e de outros quaisquer materiais que possam poluir as águas dos rios, lagos ou de qualquer sistema de drenagem.

As normas de segurança constantes destas especificações, não desobrigam a CONTRATADA do cumprimento de outras disposições legais relativas à segurança do trabalho.

10.4.2 Danos Causados a Terceiros

CONTRATADA responderá por danos físicos ou pela morte acidental de qualquer pessoa, bem como pelos materiais às propriedades públicas e privadas e aos bens ou às propriedades marginais.

10.4.3 Transporte de Cargas Especiais

A CONTRATADA evitará que o transporte de cargas especiais cause danos ou interrupções às vias públicas bem como às obras de arte existentes ao longo do trajeto.

Se a CONTRATADA necessitar deslocar para as obras qualquer equipamento, completo ou em parte, que possa acarretar danos às vias públicas e/ou pontes, deverá comunicar o fato à FISCALIZAÇÃO e informar quanto às providências que pretende adotar para a proteção e eventual reforço dessas obras viárias. A CONTRATADA será responsável pela efetivação de todas as providências necessárias junto a órgãos públicos federais, estaduais e municipais, entidades privadas e pessoas físicas envolvidas.



10.4.4 Fornecimento e Transporte de Água

A CONTRATADA cabe assegurar o suprimento de água, com as qualidades exigidas pelas especificações, a todos os locais da obra onde ela seja necessária. A obtenção, captação, adução e transporte da água, a qualquer distância e qualquer que seja o meio por que venham a ser feitos, não serão objeto de pagamento em separado, devendo os custos decorrentes ser incluídos nos preços propostos para os vários itens de serviço onde a água vier a ser utilizada.

10.4.5 Relações de Trabalho

Caberá a CONTRATADA providenciar o pessoal habilitado necessário para a execução da obra, até o cumprimento integral do contrato.

Para a direção responsável da obra, a CONTRATADA credenciará um representante, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, por escrito.

Durante os horários de trabalho estabelecidos para a execução da obra, este representante, ou seu proposto devidamente autorizado, deverá permanecer no local da obra.

O representante a FISCALIZAÇÃO na obra dará suas instruções diretamente ao representante da CONTRATADA e, na ausência deste, ao seu preposto.

Para acompanhamento da obra, a CONTRATADA preparará e apresentará à FISCALIZAÇÃO programações semanais e, em casos especiais, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser requeridas programações diárias.

A CONTRATADA deverá providenciar para que pelo menos um membro da sua equipe técnica possa ser imediatamente localizado, fora dos horários de trabalho, para eventual comparecimento ao canteiro, e assegurar a possibilidade de realizar inspeções técnicas em locais críticos da obra nessas ocasiões.



A CONTRATADA não poderá trabalhar após o pôr-do-sol e/ou antes da aurora. Somente em situações excepcionais, a critério e com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, poderá ser permitido serviço noturno, não cabendo pagamento adicional em tais casos.

Caberão à chefia da FISCALIZAÇÃO no local das obras a supervisão e a inspeção dos serviços e das respectivas medidas de segurança, a verificação do cumprimento das obrigações contratuais pertinentes por parte da CONTRATADA e o exame e a inspeção dos materiais.

Os representantes da FISCALIZAÇÃO e qualquer pessoa autorizada pela mesma terão livre acesso às obras, ao canteiro e a todos os locais em que sejam realizados trabalhos, ou onde se estoquem e/ou fabriquem materiais e equipamentos.

Quaisquer instruções escritas da FISCALIZAÇÃO dentro do âmbito de seus poderes são de cumprimento obrigatório pelo Contratante.

A FISCALIZAÇÃO reserva-se o direito de exigir da CONTRATADA a imediata retirada do local da obra e a substituição, no prazo de 8 horas, de qualquer pessoa se revele negligente, inabilitada, ou demonstre mau comportamento.

10.4.6 Interrupção dos Trabalhos

A CONTRATADA interromperá total ou parcialmente a execução de seus trabalhos sempre que:

- assim estiver previsto e determinado no contrato;
- for necessário para a execução correta e fiel dos trabalhos, nos termos do contrato;
- as condições atmosféricas puderem influir negativamente sobre a qualidade ou segurança dos trabalhos;
- qualquer falha cometida pela CONTRATADA que, a juízo da FISCALIZAÇÃO, possa vir a comprometer a qualidade dos trabalhos subsequentes;



- a segurança da própria obra o exigir;
- a FISCALIZAÇÃO assim o determinar, por escrito.

As interrupções não conferirão a CONTRATADA o direito a qualquer prorrogação de prazos exceto quando forem determinadas pela FISCALIZAÇÃO.

10.5 Modificação do Projeto e das Obras

10.5.1 Classes de Modificações

A SOH-RS reserva-se o direito de determinar toda a qualquer modificação, no projeto e nas obras, que considerar necessária, ficando o Contratado com a obrigação de executá-la. As modificações podem-se referir a:

- a) aumento ou redução das quantidades;
- b) não execução de parte das obras ou estruturas;
- c) mudança de posição ou dimensões de qualquer parte das obras, desde que essa mudança seja feita dentro do âmbito e dos objetivos da obra;
- d) projetos complementares ou níveis de detalhamento maiores ou específicos deverão ser conduzidos a FISCALIZAÇÃO anterior a qualquer materialização;
- e) modificações do Projeto, contanto que as não altere formas de medição e que essa modificação seja feita dentro do âmbito e dos objetivos das obras;
- f) execução de serviços adicionais não previstos nas planilhas orçamentárias, para modificação ou complementação dos trabalhos.

10.6 Liberação para Serviços Subsequentes

Sempre que uma obra for executada em fases (p. ex., o aterro feito em diversas camadas), uma nova fase só poderá ser iniciada quando a anterior tiver sido aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Os pedidos de liberação de cada fase devem ser apresentados pela CONTRATADA à FISCALIZAÇÃO com a devida antecedência, de modo a permitir a verificação dos serviços em tempo hábil.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



A liberação dos serviços ou dos materiais não isentará a CONTRATADA das suas obrigações de cumprir o contrato, como prescrito.

Essa liberação não tem caráter de recebimento parcial ou final da obra.

10.7 Medição Final e Certificado de Recebimento Definitivo

Antes da medição final, todo lixo, excesso de materiais, estruturas temporárias e equipamento deverão ser removidos do corpo estradal das jazidas, dos empréstimos, das pedreiras e de todo terreno ocupado pelo Contratante, relacionados com o serviço. Todos os serviços deverão estar regularizados, limpos e apresentáveis. Todas as obras de arte e de drenagem deverão estar limpas de quaisquer depósitos resultantes dos serviços do Contratantes, e ser assim conservadas até que a inspeção final tenha sido feita. Estas providências serão consideradas como necessárias à conclusão dos serviços, não cabendo remuneração específica para elas.

Após a conclusão dos serviços objeto destas Especificações, ou quando declarada a rescisão do contrato, a FISCALIZAÇÃO procederá à inspeção final para verificação da fiel e integral execução dos trabalhos contratados em conformidade com os projetos, especificações e documentação contratual, e fará medição final deles.

Proceder-se-á à conservação da obra até o posterior recebimento definitivo, de acordo com o estabelecimento no Contrato.

10.8 Relatórios

Mensalmente, o Contratado apresentará à SOH-RS, até o décimo quinto dia do mês, um Relatório de Desenvolvimento dos Trabalhos. Este deverá ser enviado por e-mail à toda a comissão de fiscalização e reservado 3 (três) vias quando da necessidade de impressões, que conterà, no mínimo, as seguintes informações relativas ao mês anterior.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



- a) relação de pessoal do Contratante, empregado nos trabalhos, por função e quantidade;
- b) fotografias que mostrem o desenvolvimento dos trabalhos no período;
- c) relação dos equipamentos utilizados, com indicação do número de horas programadas, trabalhadas, paradas e de oficina;
- d) descrição das principais ocorrências da obra e dos trabalhos realizados;
- e) previsão de faturamento para o trimestre seguinte;
- f) controle mensal de produção;
- g) cronograma físico comparativo mostrando a previsão contratual da execução da obra e a situação real do seu desenvolvimento.

A elaboração do referido relatório não será projeto de qualquer tipo de pagamento em separado pela SOH-RS.

10.9 Normas gerais de Medição

As quantidades indicadas nas listas de quantidades e preços dos serviços são as que se estimam necessárias à execução das obras em licitação e não deverão ser interpretadas como as efetivas e exatas que a CONTRATADA deverá observar em decorrência das obrigações contratuais.

A FISCALIZAÇÃO determinará, por medição correta, o valor dos serviços realizados, ficando estabelecido que somente serão medidas para fins de pagamento as quantidades de serviço efetivamente executadas ou de materiais fornecidos, necessários à materialização do Projeto, tal como definidos nos desenhos e especificações.

Nenhum trabalho preliminar, acessório e complementar necessário para a total, completa e perfeita execução de qualquer serviço indicado na planilha de quantidades do Projeto será objeto de medição; o Contratado terá obrigação, salvo determinação em contrário da FISCALIZAÇÃO de realizar todos esses trabalhos, sem ônus para o Cliente.



A SOH-RS poderá, por escrito, exigir estudos e projetos complementares para dirimir dúvidas quanto a técnicas ou entendimentos específicos, autorizando profissionais especializados, convidados (via carta convite) a elaborar documentos técnicos remunerados.

Nas épocas previstas, de acordo com as normas contratuais, as medições serão procedidas por solicitação do Contratante, que deverá indicar um representante para acompanhamento. Caso a CONTRATADA não compareça para acompanhar a medição, esta será feita pela FISCALIZAÇÃO e considerada para efeito de pagamento.

As medições serão feitas atendendo-se às especificações correspondentes e às definições das unidades de obras e respectivos quantitativos da base orçamentária.

Quando, nas especificações dos serviços, for prevista a medição dos mesmos pelo valor estabelecido no Projeto, entende-se como tal aquela quantidade correspondente à última modificação do Projeto aprovada pela FISCALIZAÇÃO e liberada para a construção.



11 ET – 06 - IMPLANTAÇÃO DOS CAMINHOS DE SERVIÇO

Este item define a execução dos acessos aos diversos locais utilizados por equipamentos e veículos necessários para a construção da barragem. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a equipamentos, execução, preservação ambiental, verificação da qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

11.1 Generalidades

Este capítulo define a sistemática empregada na execução dos acessos aos diversos locais utilizados por equipamentos e veículos necessários para a construção dos canais. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a equipamentos, execução, preservação ambiental, verificação da qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

11.2 Objetivo

Estabelecer o procedimento necessário para assegurar o acesso aos diversos locais onde se desenvolvem os trabalhos, tais como o canteiro de serviço, empréstimos, ocorrências de materiais, obras de arte, fontes de abastecimento de água, estruturas de drenagem e outras.

11.3 Definição

Para efeito desta especificação é adotada a definição seguinte: Caminhos de serviço-vias implantadas a fim de permitir o tráfego de equipamento e veículos em operação na fase de construção.

11.4 Condições Gerais

Os caminhos de serviço terão vida útil adequada ao prazo de duração das obras.



Tratando-se de vias temporárias construídas, portanto sem maiores preocupações com os requisitos estruturais e de drenagem, os caminhos de serviço exigem manutenção permanente.

Implantados, preferencialmente, a jusante da plataforma e dentro dos limites da faixa de domínio.

11.5 Condições Específica

11.5.1 Equipamento

A implantação dos caminhos de serviço será executada utilizando-se equipamento adequado e emprego adicional de serviço manual.

11.5.2 Execução

Os caminhos de serviço devem possuir condições de rampa, de desenvolvimento e de drenagem compatíveis com as características do relevo, tão somente necessárias ao tráfego de equipamento e veículos empregados na execução da obra.

11.5.3 Verificação Final da Qualidade

A verificação final da qualidade dos caminhos de serviço será visual, observado o atendimento às exigências ambientais quanto ao desenvolvimento, drenagem, proteção dos taludes e manutenção durante o período de utilização.

11.5.4 Aceitação ou Rejeição

Os caminhos de serviço serão aceitos se executados em atendimento a todas as exigências desta Especificação e rejeitados caso contrário, devendo ser corrigidas as falhas observadas.



11.5.5 Implantação dos Caminhos de Serviço

Caberá à CONTRATADA construir os caminhos de serviço até os pontos de fuga, assim como, eventuais bueiros, pontes provisórias e elementos de drenagem.

Os custos das aquisições ou indenizações que se tornarem necessários, por interesse da CONTRATADA, para a construção destes acessos, não serão objeto de reembolso ou pagamento pelo cliente.

11.5.6 Critérios de medição

A implantação e manutenção dos caminhos de serviço serão medido através de quilometro executado, sendo apenas medido o que for definido pela FISCALIZAÇÃO.

11.5.7 Pagamento

O pagamento dos serviços será realizado tomando-se por base as medições realizadas para cada um destes serviços, aos preços estabelecidos nas Planilhas Orçamentárias para cada um dos serviços.



12 ET – 07 – MELHORIA DAS ESTRADAS DE ACESSO

12.1 Generalidades

Este capítulo define a sistemática empregada na melhoria e execução dos acessos aos diversos locais utilizados por equipamentos e veículos necessários para a construção dos canais. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a equipamentos, execução, preservação ambiental, verificação da qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

Para acesso aos locais de obras, quando necessário, a CONTRATADA deverá construir e/ou manter estradas de acesso.

As restantes especificações serão adotadas segundo o tipo de estrada de que se precise, mas em qualquer caso deverão assegurar a facilidade de passagem do equipamento de construção durante o tempo da obra CONTRATADA.

Poderá ser necessária a construção de pontilhões de madeira na estrada de acesso a barragem e execução aterro compactado ao longo das ombreiras, conforme indicado no projeto.

A CONTRATADA terá a obrigação de colocar, nos pontos apropriados, as sinalizações necessárias para indicar os acessos às diferentes partes da obra, objeto do contrato.

Deverá ser colocada uma placa, devidamente afixada, indicativa de aviso aos motoristas a 250 m antes do local da obra.

12.1.1 Manutenção de Estrada de Acesso

Caberá a CONTRATADA os serviços de manutenção e conservação das estradas de acesso a todos os locais das obras, inclusive às pedreiras, jazidas.



12.2 Medição

12.2.1 Implantação dos Caminhos de Serviço

A implantação dos caminhos de serviço será medida através de quilometro executado, sendo apenas medido o que for definido pela FISCALIZAÇÃO.

12.3 Pagamento

O pagamento dos serviços será realizado tomando-se por base as medições realizadas para cada um destes serviços, aos preços estabelecidos nas Planilhas Orçamentárias para cada um dos serviços.



13 ET - 08 - MANUTENÇÃO DAS ESTRADAS DE ACESSO (VIAS MUNICIPAIS)

13.1 Generalidades

Consiste nos serviços necessários para manter as estradas municipais de acesso a obra em condições de trafegabilidade dos automóveis e equipamentos até o local da mesma. A CONTRATADA será responsável pela permanente manutenção das estradas de acesso em condições transitáveis, durante toda a duração da obra.

A CONTRATADA deverá construir os acessos que forem necessários ao canteiro de obras e ao local de trabalho, incluindo suas estruturas, revestimentos, etc., cabendo à FISCALIZAÇÃO aprovar ou não o plano previamente remetido.

Para tanto, deverão ser aproveitados ao máximo o traçado dos caminhos já existentes.

Os locais de interesse para a implantação e melhoramento poderão ser expressamente ordenados pela FISCALIZAÇÃO.

A conservação dos mesmos será feita durante o tempo em que se necessite da via para os trabalhos objeto do contrato. Serão utilizados os equipamentos e mão de obra que se julgarem necessários para promover as boas condições das vias.

13.2 Medição

13.2.1 Manutenção de Estrada de Acesso (Via Municipal)

A manutenção da Estrada de Acesso será medida mensalmente.

13.3 Pagamento

O pagamento dos serviços será realizado tomando-se por base as medições realizadas para cada um destes serviços, aos preços estabelecidos nas Planilhas Orçamentárias para cada um dos serviços.



14 ET – 09 – DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA

14.1 Generalidades

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza consistem na remoção, nas áreas de corte, de aterro, de empréstimo, das obstruções naturais e artificiais existentes, bem como na remoção da vegetação rasteira. O equipamento a empregar será basicamente constituída por tratores de esteiras com lâmina.

Nas zonas de solos moles os serviços poderão ser executados por escavadeiras, conjuntamente com as operações de remoção dos solos impróprias subjacentes.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza serão executados de modo que o produto da remoção seja depositado e devidamente espalhado além dos limites da obra, em locais previamente determinados pela FISCALIZAÇÃO.

A vegetação rasteira e o solo orgânico serão estocados para revestir as áreas de empréstimo depois de serem utilizadas ou então espalhados nas áreas definidas pela FISCALIZAÇÃO.

Os elementos de composição paisagística devidamente assinalados no projeto ou estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO deverão ser preservados.

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

A área mínima, na qual as referidas operações serão executadas em sua plenitude, será compreendida entre as estacas de amarração OFF-SET, com o acréscimo de 2 m para cada lado. No caso de empréstimos, a área mínima será indispensável a sua exploração.

Nas áreas destinadas a cortes/aterro exigir-se-á que a camada de 60 cm abaixo do greide fique isenta de tocos e raízes de árvores e arbustos.



O controle das operações de desmatamento, destocamento e limpeza será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços.

14.2 Medição

A medição e o pagamento serão pela área executada, em metros quadrados executado, sendo apenas medido o que for definido pela FISCALIZAÇÃO

14.3 Pagamento

O pagamento dos serviços será realizado tomando-se por base as medições realizadas para cada um destes serviços, aos preços estabelecidos nas Planilhas Orçamentárias para cada um dos serviços.



15 ET – 10 – REMOÇÃO DA CAMADA VEGETAL

15.1 Generalidades

Refere-se este serviço à execução de todas as operações relativas à remoção de solos orgânicos e/ou de outros materiais superficiais nas áreas das obras que sofreram as atividades de desmatamento, destocamento e limpeza.

As operações de raspagem de solos abrangerão a remoção e transportes da camada superficial do terreno natural (inclusive ervas e pastos), numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, matéria orgânica e demais materiais indesejáveis à construção das obras, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços de raspagem de solos só poderão ser iniciados quando houverem sido concluídos, e aceitos pela FISCALIZAÇÃO, os trabalhos de desmatamento, destocamento e limpeza.

Imediatamente após a raspagem de solos, os materiais dele provenientes, que não venham a ser utilizados, deverão ser transportados até as áreas de bota-fora indicadas nos desenhos e/ou previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, onde serão convenientemente dispostos em camadas praticamente horizontais, com espessuras não superiores a 50 cm por camada.

O controle da operação de raspagem será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços.

15.2 Medição e pagamento

A medição e o pagamento serão pelo volume removido, em metros cúbicos, de camada superficial de terreno efetivamente removida, incluindo o transporte até a distância de 1.000 metros.



15.3 Medição

A medição será pelo volume removido, em metros cúbicos, de camada superficial de terreno efetivamente removida, incluindo o transporte até a distância de 1.000 metros, sendo apenas medido o que for definido pela FISCALIZAÇÃO

15.4 Pagamento

O pagamento dos serviços será realizado tomando-se por base as medições realizadas para cada um destes serviços, aos preços estabelecidos nas Planilhas Orçamentárias para cada um dos serviços.



16 ET – 11 – ESCAVAÇÃO MECANIZADA

16.1 Generalidades

As presentes especificações definem as normas, procedimentos e critérios de medição e pagamento das escavações a céu aberto necessárias à execução da barragem e obras conexas.

Os trabalhos ora especificados, incluem:

- Escavação e preparo das fundações para implantação das estruturas do vertedor e descarga de fundo.
- Escavação em aluviões saturadas, para remoção de solos moles, e execução do “cut-off” na região da fundação da barragem, incluindo o preparo das fundações.
- Escavação nas áreas de empréstimo para implantação das jazidas e locais de empréstimos e bota-fora.

16.2 Escavações

O movimento de solos compreende os serviços de escavação, de aterros ou de reaterros, de compactação, de carga, de transporte, de descarga e de espalhamento e conformação do material oriundo das escavações ou não que deverão ser executados nas Obras.

As escavações deverão obedecer aos alinhamentos, declividades e dimensões especificadas, conforme os desenhos de projeto, ou segundo orientação da FISCALIZAÇÃO.

Se durante a execução dos trabalhos for encontrado qualquer material inadequado para suporte, diferente do previsto, poderá haver revisão do projeto, quanto os alinhamentos, taludes e dimensões indicadas nos desenhos. À FISCALIZAÇÃO caberá decidir a respeito de serem tais materiais satisfatórios ou não ao uso previsto, bem como orientar sobre quaisquer revisões julgadas necessárias.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



Dever-se-ão tomar todas as precauções indispensáveis para não danificar quaisquer matérias além do alinhamento da escavação. Quaisquer danos causados às escavações ou fundações deverão ser reparados à custa do Contratante. Toda escavação fora dos alinhamentos dos desenhos por motivo de conveniência da CONTRATADA por qualquer outra razão, deverão ser reiterados após conclusão dos serviços e às suas próprias custas.

Todas as fundações das estruturas e da barragem serão executadas a seco, a não ser quando autorizado de outra forma, pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as escavações que ficarem permanentemente expostas deverão apresentar taludes estáveis e superfícies com acabamento final uniforme e serão dotadas de drenagem adequada.

Os desmontes a fogo ou outros processos de escavação empregados deverão ser executados de modo a produzirem os materiais adequados aos diversos serviços da construção. Todos os processos serão submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Dever-se-ão escavar separadamente os materiais para várias utilizações, mediante emprego do método mais eficiente e econômico para cada tipo de escavação. Os materiais serão colocados diretamente nos locais de destino ou, com autorização expressa da FISCALIZAÇÃO serão convenientemente estocados para uso futuro ou em eventuais correções de granulometria, unidade em qualquer outra que se fizer necessária.

A escavação de materiais a serem empregados nas obras permanentes deverá ser executada por processos aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

16.3 Classificação dos Materiais Escavados

A CONTRATADA deverá abrir a cava para implantação das obras de acordo com o estabelecido nesta especificação.



Todo o material proveniente da escavação e que tenha sido considerado imprestável para o reaterro, pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser destinado à área de bota-fora. Já os materiais adequados deverão ser destinados a locais de depósito previamente acordados com a FISCALIZAÇÃO.

A classificação do material escavado será feita pela FISCALIZAÇÃO, dentro de um dos seguintes itens.

16.3.1 Escavação em Material de 1ª Categoria

Entende-se como tal, todo depósito solto ou moderadamente coeso, tais como: cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou com a maquinaria convencional para esse tipo de trabalho; considerar-se-á, também, 1ª categoria a fração de rocha, pedra solta, pedregulho, etc. que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,15 m, e em geral, todo tipo de material que não possa ser classificado como 2ª ou 3ª categorias, segundo os parágrafos a seguir.

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

16.3.2 Escavação em Material de 2ª Categoria

Esta categoria compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha se, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamento especial. A extração, eventualmente, poderá envolver o uso de explosivos ou processos manuais adequados. Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha, macacões ou pedras de diâmetro médio superior a 0,15 m e igual ou inferior a 1 m.



16.3.3 Escavação em Material de 3ª Categoria

Classificar-se-á nesta categoria, para efeitos de pagamento, todas aquelas formações naturais provenientes da agregação natural de grãos minerais, ligados mediante forças coesivas permanentes e de grande intensidade, com resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada.

Todavia, será requisito para classificar um material como 3ª categoria, que o mesmo apresente uma dureza tal que não possa ser desagregado com ferramentas de mão e que só possa ser removido com o uso prévio de explosivos, cunhas, ponteiros ou dispositivos mecânicos de natureza semelhante. Considerar-se-ão dentro desta classificação aqueles fragmentos de rocha, pedra solta ou pedregulhos que, separadamente, apresentem um diâmetro médio superior a 1 m.

16.3.4 Escavação Mista

Quando o volume de material a classificar for composto de volumes parciais de 1ª e 2ª categorias, determinar-se-á por forma estimativa a porcentagem com que cada um destes materiais entra na composição do volume total considerado; se o material de 1ª estiver entremeado com o de 2ª, numa proporção igual ou inferior a 20% do volume total considerado, e de tal forma que não possa ser escavado separadamente, todo o material será considerado como de 2ª, para classificar material, só se levará em conta o estipulado nos parágrafos anteriores.

A classificação das escavações e a estimativa de porcentagem serão efetuadas pela FISCALIZAÇÃO que e quando julgar conveniente poderá rever e modificar, se for o caso, tais classificações e estimativas.

Se a CONTRATADA realizar escavações além daquelas julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO, na área de fundação da barragem, deverá restaurar por sua conta, o excesso escavado, com reaterro compactado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Na eventualidade de ser necessário o transporte de material de qualquer natureza a uma distância superior à distância média de transporte, será considerado um



momento extraordinário de transporte. O preço unitário, em m³xkm, deverá remunerar apenas o transporte excedente medido e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A medição e o pagamento da escavação serão realizados pelo volume, em metros cúbicos, de material efetivamente escavado, incluindo carga, descarga e transporte do material até a distância de 500m.

16.4 Medição

A medição e o pagamento das escavações serão realizados em metros cúbicos efetivamente realizados, sendo apenas medido o que for definido pela FISCALIZAÇÃO.

16.5 Pagamento

O pagamento dos serviços será realizado tomando-se por base as medições realizadas para cada um destes serviços, aos preços estabelecidos nas Planilhas Orçamentárias para cada um dos serviços.



17 ET – 12 – ATERROS

17.1 Objetivo

Esta especificação define a sistemática empregada na execução de aterros como parte integrante da plataforma de implantação da barragem. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a material, equipamento, execução, preservação ambiental, controle dos materiais empregados, além dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços.

17.2 Referências

Deverão ser consultadas as seguintes metodologias de ensaio:

- DNER-ME 037/94- Solo - determinação da massa específica aparente “in situ”-com emprego do óleo
- DNER-ME 049/94- Solos - determinação do índice de suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas
- DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento
- DNER-ME 082/94 - Solos - do limite de plasticidade
- DNER-ME 092/94- Solo - determinação da massa específica aparente do solo “in situ”, como emprego do frasco de areia
- DNER-ME 122/94 -Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito
- DNER-ME 129/94 - Solos -compactação utilizando amostras não trabalhadas

17.3 Definição

Para os efeitos desta especificação são adotadas as definições seguintes:

- Aterros- segmentos de implantação da barragem e/ou obras complementares, cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes, e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (“off-sets”).



- Corpo do aterro - parte do aterro situado entre o terreno natural até 0,60m abaixo da cota correspondente ao greide da terraplenagem.
- Camada final - parte do aterro constituído de material selecionada, situado entre o greide final da terraplenagem e o corpo do aterro.

Bota-fora - local selecionado para depósito do material excedente resultante da escavação dos cortes.

17.4 Condições gerais

A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza. Preliminarmente a execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos.

17.5 Condições específicas

17.5.1 Materiais

Os solos deverão ser preferencialmente utilizados atendendo à qualidade e à destinação indicados no plano de ataque estabelecido.

Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de cortes a serem escavados, devidamente selecionados.

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte ($ISC < 2\%$) e expansão maior do que 4%.

A camada final dos aterros deverá constituir-se de solo selecionado entre os melhores disponíveis.



Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos, e na falta de materiais de 1ª ou 2ª categorias, admite-se o emprego destes.

17.5.2 Equipamento

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas às condições locais e a produtividade exigida.

Poderão ser empregues tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

17.5.3 Execução

As operações de execução do aterro subordinam-se aos elementos técnicos, constantes do projeto, e compreenderão:

Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem, sobre o qual instalar-se-á o corpo da barragem.

Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

No caso de aterros assentes sobre encostas, com inclinação transversal acentuada e de acordo com o projeto, as encostas naturais deverão ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, exige-se a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.



O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nesta Norma. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.

Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 92 ou DNER-ME 37. Para as camadas finais aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

No caso de alargamento de aterros a execução será obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que, justificado em projeto, a execução poderá ser realizada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se com material importado toda a largura da referida seção transversal.

A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto.

Para a construção de aterros sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto indicará a solução a ser adotada. No caso de consolidação por adensamento da camada mole será exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.



Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos admite-se a execução de aterros com o emprego dos mesmos, desde que devidamente justificados e previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A rocha deve ser depositada em camadas cujas espessuras não devem ultrapassar 0,75m. Os últimos 2,00m de aterro deverão ser executados em camada de, no máximo 0,30m de espessura. A conformação das camadas deverá ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deverá ser obtido um conjunto, livre de grandes vazios e engaiolamentos, e o diâmetro máximo dos blocos de pedra será limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para a maior dimensão da pedra é de 2/3 da espessura da camada.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia admite-se a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO e justificado, protegidos por camadas subsequentes de material terroso, sendo devidamente compactados.

A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, proceder conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a plantação de gramíneas, estabilização betuminosa, e/ou a execução de patamares com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água.

Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro em épocas chuvosas providenciar a construção de enrocamento no pé do aterro.

Nos locais de travessias de curso d'água, ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a das obras de arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução deverão ser tomadas, a fim de que o método construtivo empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em quaisquer obras de arte.

Durante a construção os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.



17.6 Manejo ambiental

As providências a serem tomadas visando a preservação do meio ambiente referem-se à execução dos dispositivos de drenagem e proteção vegetal dos taludes, para evitar erosões e conseqüente carreamento de material.

17.7 Inspeção

17.7.1 Controle do Material

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) 01 ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 129 para cada 1.000m³ de material do corpo do aterro;
- b) 01 ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 129 para cada 200m³ de material de camada final do aterro;
- c) 01 ensaio de granulometria (DNER-ME 080) do limite de liquidez (DNER-ME 122) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082) para o corpo do aterro, para todo o grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação.
- d) 01 ensaio para granulometria (DNER-ME 080) do limite de liquidez (DNER-ME 122) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082) para camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação.

17.7.2 Controle da Execução

Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, distribuídos regularmente ao longo do segmento, pelo método DNER-ME 092 e DNER-ME 037. Para aterros de extensões limitadas, com volume de no máximo 1.200m³ no corpo do aterro, ou 800m³ para as camadas finais deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo do grau de compactação - GC.



As determinações do grau de compactação GC serão realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca de laboratório e da massa específica aparente "in situ" obtida no campo. Deverão ser obedecidos os limites seguintes:

- a) corpo do aterro - $GC \geq 95\%$;
- b) camadas finais - $GC \geq 100\%$.

17.7.3 Verificação Final da Qualidade

17.7.3.1 Controle Geométrico

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

- a) variação da altura máxima de $\pm 0,04\text{m}$ para o eixo e bordos;
- b) variação máxima da largura de $+ 0,30\text{m}$ para a plataforma, não sendo admitida variação para menos.

O controle deverá ser efetuado por nivelamento de eixo e bordo.

17.7.3.2 Aceitação e Rejeição

A expansão, determinada no ensaio de ISC, deverá sempre apresentar o seguinte resultado:

- a) corpo do aterro : $ISC \geq 2\%$ e expansão $\leq 4\%$; b) camadas finais : $ISC \geq 2\%$ e expansão $\leq 2\%$.

Será controlado o valor mínimo estabelecido para o grau de compactação – GC. Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.



17.8 Critérios de medição

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

- O volume transportado para os aterros deve ser objeto de medição, por ocasião da execução dos cortes e dos empréstimos.
- A compactação será medida em m³, sendo considerado o volume de aterro executado de acordo com a seção transversal do projeto.
- O equipamento, a mão de obra, o material e o transporte, bem como as despesas indiretas não serão objeto de medição, apenas considerados por ocasião da composição dos preços dos serviços.



18 ET – 13 – MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE

18.1 Generalidades

Na eventualidade de ser necessário o transporte de material de qualquer natureza a uma distância superior à distância média de transporte, será considerado um momento extraordinário de transporte.

18.2 Critérios de medição

A medição e o pagamento do transporte serão em $m^3 \times km$, sendo resultado da multiplicação dos volumes transportados pela distância excedente prevista nos itens de escavações.



19 ET – 14 – CERCA COM MOURÕES DE MADEIRA ROLIÇA

19.1 Generalidades

A implantação de cercas de arame farpado deve ser feita ao longo de todas as áreas as quais sejam necessários a limitação de acesso, principalmente em áreas rurais, para evitar acesso de animais e gado e restringir o acesso de pessoas, sendo esses locais previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

As cercas de madeira devem ser constituídas de mourões de suporte, mourões esticadores, mourões de escoras e de cinco fios de arame, conforme indicado no projeto.

Os equipamentos a serem utilizados são usualmente ferramentas manuais, como enxadão, trados, martelos, etc.

A localização da cerca de arame farpado deve ser definida por meio de locação topográfica, delimitando a exata localização de sua implantação.

As cavas para o assentamento dos mourões devem ser executadas de acordo com as dimensões definidas no projeto.

Os mourões devem ser alinhados e aprumados e o reaterro de suas fundações compactado, de modo a não sofrerem deslocamento.

Devem ser fixados nos mourões quatro fios de arame farpado, esticados com três espaçamentos de 0,40 m e um de 0,30 m (inferior), a partir de 0,10 m da extremidade superior dos mourões. Os arames devem ser fixados aos mourões por meio de grampos de aço zincado ou de braçadeiras de arame liso de aço zincado nº 14 ou, ainda, eventualmente, por outros processos indicados no projeto.

Onde houver gado de pequeno porte, devem ser empregados cinco fios de arame, a partir de 0,15 m do topo do mourão, com espaçamentos na seqüência de 0,35 m, 0,35 m, 0,25 m, 0,25 m e 0,25 m.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



Durante o esticamento dos fios, os mourões esticadores devem ser escorados.

Cravação dos mourões de madeira:

a) Os mourões de suporte de madeira devem ser cravados no terreno à profundidade de 0,50 m e

espaçados de 2,50m.

b) Os mourões esticadores de madeira devem ser cravados a cada 50,0 m e nos pontos de mudança dos alinhamentos horizontal e/ou vertical da cerca, sempre à profundidade de 0,60 m.

c) Cada mourão esticador deve ser apoiado por dois mourões de escora.

19.2 Medição e pagamento

As cercas devem ser medidas por metro linear de execução concluída e atestada pela FISCALIZAÇÃO;

No preço unitário proposto devem estar incluídos o fornecimento dos materiais empregados, a cravação dos mourões, o esticamento dos fios, a limpeza da faixa de implantação, mão-de-obra e encargos, equipamentos, transporte, bem como custos eventuais necessários à execução do serviço.



20 ET – 15 – ESCAVAÇÃO MANUAL

20.1 Generalidades

A escavação manual deverá ser executada com emprego de mão-de-obra e ferramentas apropriadas, sendo o material escavado colocado ao lado das cavas abertas para posterior reaproveitamento ou bota-fora.

20.2 Medição e pagamento

A escavação manual em solo será medida na cava, por metro cúbico.

O volume escavado será pago de acordo com preço unitário proposto, incluindo-se as ferramentas, mão-de-obra e encargos, bem como quaisquer eventuais necessários à perfeita execução do serviço.



21 ET – 16 – ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE SOLOS MOLES

21.1 Definição

Entende-se por solos moles, solos compressíveis, de baixa resistência, normalmente de origem orgânica, que apesar de drenagem lateral por valas, não possibilitam sua remoção com equipamentos normais de terraplenagem (trator de lâmina, moto-scaper) necessitando de equipamentos especiais (tipo drag-line). A escavação e transporte de solos moles compreende a remoção destes, previsto no projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO, bem como o transporte.

21.2 Equipamento

Equipamento a ser utilizado para remoção de solos moles:

- Escavadeira;
- Caminhão basculante;
- Carregadeira frontal;
- Trator de lâmina;

21.3 Execução

O trabalho deverá ser iniciado após execução de drenagem lateral por valas, quando possível. Quando a base da escavação resultante da remoção dos solos moles situar-se abaixo do lençol freático, o material para preenchimento será preferencialmente do tipo inerte (areia, pedra detonada, etc), até este nível, a ser indicado pela FISCALIZAÇÃO. Deverá ser iniciado em uma das extremidades, processando-se a escavação por etapas, cada etapa seguida imediatamente pela construção do aterro correspondente. Em certas situações poderá tornar-se necessária a utilização de prancha ou estrados de madeira para sustentação da escavadeira. O material removido será depositado convenientemente ao lado da



rodovia, ao lado das valas laterais ou outro local qualquer definido pela FISCALIZAÇÃO.

21.4 Medição

Os serviços de escavação, carga e transporte de solos moles serão medidos em metros cúbicos, de conformidade com a seção transversal prevista no projeto ou determinada pela FISCALIZAÇÃO.



22 ET – 17 – PRÉ-FISSURAMENTO

22.1 Generalidades

Os fogos para obtenção dos taludes finais, definidos em projeto, serão executados através de pré-fissuramento, fogo cuidadoso e perfuração em linha. A perfuração de taludes inclinados deverá ser executada com utilização de gabaritos de madeira e prumos a fim de garantir a inclinação e a direção requeridas. Serão admitidos desvios máximos de 1,50 cm/m para a perfuração como ponto inicial, sugere-se a seguinte configuração para a linha de pré-fissuramento (quadro abaixo).

Deve-se evitar concentrações pontuais das cargas explosivas, fazendo-se uma distribuição uniforme ao longo do furo.

Diâmetro do Furo (mm)	Diâmetro de Carga (mm)	Razão de Carga* (kg/m)	Espaçamento (m)	Afastamento (m)	Observações
37	17	0,12	0,6	0,9	Recomendação inicial
30	11	0,07	0,5	0,7	

*Configuração sugerida para a linha de pré ou pós-fissuramento

**Baseado no explosivo Dynamex B da NITRO NOBEL (carga por unidade de comprimento linear).

O Quadro acima é indicativo, mostrando apenas a necessidade de utilizar furos de pequeno diâmetro, com espaçamentos bastante reduzidos (fogo escultural). Salienta-se que utilização de diâmetros maiores somente poderá ser realizada mediante testes prévios que assegurem bom resultado; porém, a experiência relatada na literatura e advinda de outras obras mostra que quanto maior o diâmetro utilizado pior o aspecto do acabamento final do talude.

A CONTRATADA poderá fazer uso de explosivos com densidade baixa, se assim julgar necessário, para fazer frente a compatibilização de equipamentos disponíveis. De qualquer sorte, dever-se-á considerar o fraturamento do maciço, que certamente influenciará o processo de desmonte escultural. Esta alternativa, porém, somente poderá ser aplicada após a aprovação da FISCALIZAÇÃO.



A escolha do método mais adequado de fogo de acabamento será função de testes experimentais que deverão ser previamente realizados pela CONTRATADA, com aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A qualidade do pré-fissuramento, depende da qualidade da perfuração. A CONTRATADA deverá tomar todas as disposições necessárias para evitar a fissuração ou a desagregação do terreno além do paramento definitivo.

O pré-fissuramento será realizado sobre os taludes de altura superior a 4 m com um explosivo uniformemente repartido (ex.: cordel detonante). A altura das camadas de perfuração do pré ou pós-corte não excederá 12 m.

A tolerância de desvio das perfurações não deverá ser superior a 1,5 cm/m de perfuração. A CONTRATADA proporá equipamentos específicos de perfuração, que respeitem as normas de perfuração.

Os fogos de pré-fissuramento serão realizados antes dos fogos de desmonte lateral ou dos fogos crateras, com um avanço máximo de 10 m.

22.2 Demarcações dos locais de detonação

A CONTRATADA procederá ao levantamento topográfico das seções (perfis) transversais do terreno:

- ao final das operações de terraplenagem e antes das primeiras perfurações para os Fogos de fraturamento;
- antes da perfuração de cada camada de pré-corte, e a cada vez que isto seja.

22.3 Qualidade e acompanhamento da perfuração

Previamente à perfuração e após o traçado do plano de perfuração pelo mineiro, a CONTRATADA procederá ao levantamento topográfico das coordenadas e planialtimetria do conjunto dos pontos de perfuração.



A caderneta de campo dos locais perfurados será remetida à FISCALIZAÇÃO antes do início das perfurações. Este documento indicará, para o local de cada perfuração: a cota da plataforma a executar e a sobre profundidade da perfuração em relação a esta cota.

As observações relativas à perfuração serão anotadas pelo sondador da CONTRATADA sobre uma ficha de acompanhamento de perfuração, a qual será remetida à FISCALIZAÇÃO antes de cada fogo, e antes de se proceder às operações de carregamento com explosivos.

22.4 Explosivos

A CONTRATADA deverá obter das autoridades competentes as necessárias autorizações de compra, transporte, utilização e armazenamento dos explosivos.

A FISCALIZAÇÃO poderá estabelecer exigências quanto à qualidade dos explosivos e dos acessórios utilizados nas explosões. A CONTRATADA deverá substituir por material com características aceitáveis, às suas expensas, o material julgado inadequado, a critério da FISCALIZAÇÃO. Explosivos deteriorados ou com prazos prescritos serão destruídos, conforme as exigências das normas oficiais, que regem o assunto.

22.4.1 Transporte e armazenamento

O transporte e o armazenamento de explosivos deverão ser efetuados e supervisionados por pessoa de comprovada experiência neste tipo de atividade e após permissão das autoridades pertinentes. As espoletas e os detonadores, de qualquer não deverão ser transportados ou armazenados nos mesmos veículos ou lugares em que se transportem ou estoquem os explosivos.

Os depósitos para armazenamento de explosivos deverão ser construídos conforme as exigências aplicáveis das correspondentes normas oficiais e serão localizados longe do canteiro de obras e do acampamento, sendo devidamente fiscalizados e guardados, pela CONTRATADA.



Apenas o pessoal autorizado terá acesso ao depósito de explosivos, que deverá ter o necessário serviço de guarda e segurança.

A CONTRATADA terá sempre registros atualizados dos estoques, com as entradas e saídas de material e indicações dos locais onde foram empregados os explosivos.

22.4.2 Manuseio

O manuseio de explosivos, antes e durante as operações de detonação, será somente realizado sob supervisão de pessoal experimentado e qualificado.

Danos a terceiros ou às suas propriedades, decorrentes da utilização imprópria de explosivos, serão da inteira responsabilidade da CONTRATADA.

Dependendo das circunstâncias, a critério da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá utilizar dispositivos de proteção, como malhas de aço, lastros, fogo controlado ou outros meios adequados, de modo a reduzir os efeitos das detonações, evitar acidentes e eliminar as possibilidades de danos às instalações e serviços.

O esquema de alarme sonoro e visual compatível com os padrões de segurança exigidos e as consequências de eventuais acidentes serão da inteira responsabilidade da CONTRATADA.

22.4.3 Enchimento dos furos de detonação

O enchimento dos furos de detonação será executado com pedregulhos de granulométrica 2/6 ou 6/10 mm compreendido entre 2/4 e 6/10 mm, nos seguintes casos:

- furos de conformação dos taludes;
- em qualquer caso onde a poeira de perfuração (*cuttings*) seja úmida ou constituída em sua maioria por materiais muito finos;
- se houver necessidade de melhoria do rendimento dos fogos para reduzir a porcentagem de blocos;



- para melhorar a segurança contra o ultralancamento de pedras e blocos.

22.4.4 Modo e sistema de detonação

A detonação será obrigatoriamente realizada do fundo para a superfície da perfuração.

A CONTRATADA proporá à FISCALIZAÇÃO dispositivos e sequencias de detonação cuidadosamente otimizados, para obter um bom rendimento dos fogos, visando particularmente:

- a redução dos danos no maciço remanescente;
- uma boa fragmentação dos materiais a escavar;
- uma redução das vibrações no meio ambiente.

Caso a CONTRATADA utilize o modo de detonação de fogo sequencial, devem ser respeitados os parâmetros apresentados na Tabela 1, no que diz respeito aos retardos entre as detonações sucessivas.

22.4.5 Acompanhamento e controle dos fogos

A CONTRATADA submeterá para aprovação junto à FISCALIZAÇÃO, com 48 (quarenta e oito) horas de antecedência antes da primeira detonação, um plano de fogo final que deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- malha de furo a detonar com os respectivos diâmetros, espaçamento, afastamento e profundidade;
- local e coordenadas planialtimétricas de cada furo e horário previsto para as explosões;
- tipo, razão de carga, carga máxima por espera e distribuição dos explosivos no interior dos furos;
- a quantidade total de explosivos;
- tipo de material de enchimento de cada perfuração, com suas respectivas profundidades;



- o método de detonação e o tipo de detonador de cada explosivo;
- em caso de utilização de explosivo sequencial, a conexão das diferentes linhas e um plano de retardo efetivo das cargas.

À medida que a escavação se aproximar dos limites finais, os planos de fogo serão modificados para preservar a integridade da superfície final a ser atingida. As explosões não deverão causar trincas ou alterar de qualquer modo as superfícies finais, para que elas não se tornem impróprias para utilização. A aprovação do plano de fogo pela FISCALIZAÇÃO não desobrigará a CONTRATADA das responsabilidades descritas nesta especificação.

A qualquer momento a FISCALIZAÇÃO pode suspender os serviços com explosivos ou solicitar à Empreiteira uma modificação no plano de fogo, caso os objetivos definidos quando da bateria de testes não sejam atingidos.

22.5 Medição e pagamento

Nenhuma medição será feita quanto ao emprego de explosivos, em virtude de sua utilização já estar incluída nos serviços em que seja indispensável o seu uso.

Nenhum pagamento será feito à Empreiteira pelo emprego de explosivos. Sua utilização e as despesas necessárias para as operações com explosivos deverão estar incluídas nos preços unitários do serviço.

Pré-fissuramento dos taludes ou fogos de contorno são aqueles destinados à obtenção das paredes finais de escavação.

A medição será feita considerando-se a área plana indicada para a perfuração, adequadamente perfurada, conforme indicado no Projeto.

O pagamento será feito por metro quadrado (m²) com base no preço unitário que representa a compensação integral pela execução do preparo do terreno, instalação de gabaritos, perfuração, fornecimento, carga e detonação dos explosivos e tudo o mais relacionado com o item, conforme estabelecido nestas Especificações.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



SF ENGENHARIA
DIFERENCIADA

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO
E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E
AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E 66
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E
PAGAMENTO





23 ET – 18 – FILTRO DE AREIA E TRANSIÇÕES

23.1 Generalidades

Os materiais a serem utilizados nas transições filtrantes e filtros deverão ser constituídos de partículas de areia grossa e pedrisco, isentas de matéria orgânica, sem finos, conforme faixa granulométrica indicada nos projetos.

Os materiais que constituirão os filtros poderão ser obtidos por mistura de materiais (areia e pedrisco), nas proporções indicadas, adquiridos em depósitos comerciais da região ou processados em instalações industriais (areia artificial sem finos).

A granulometria para o filtro e tapete drenante descontínuo localizado no interior dos aterros (Pontos de Fuga) deverá, em princípio, enquadrar-se na seguinte faixa.

Faixas Granulométricas do Filtro de Areia e Transições Granulométricas

Filtro de Areia		Transição Granulométrica	
Peneira	% passante	Peneira	% passante
¾"	100	4"	100
½"	100 a 62	2 ½"	100 a 66
3/8"	100 a 53	2"	100 a 55
4	67 a 31	1½"	100 a 42
10	53 a 14	1"	68 a 15
20	40 a 0	¾"	60 a 0
40	28 a 0	3/8"	40 a 0
100	10 a 0	4	20 a 0
200	0	10	0

As operações de lançamento e espalhamento das transições filtrantes e filtros deverão ser executadas paralelamente ao eixo longitudinal da barragem. A largura de cada camada das transições filtrantes, colocada e compactada, será indicada nos projetos.



Cuidados especiais deverão ser tomados com vistas a evitar a contaminação das transições filtrantes e filtros pelos materiais adjacentes.

espessura das camadas das transições filtrantes e filtros deverá ser, em princípio, próxima da espessura das camadas do aterro dos espaldares, a fim de permitir a compactação simultânea. Caso a execução do filtro vertical seja executada na forma de valas abertas no maciço compactado, com posterior reaterro de areia adensada, deverá ser observada rigorosamente a continuidade vertical do filtro.

Os materiais das transições filtrantes deverão ser compactados de modo a atingir uma densidade aparente seca de 1,9 t/m³. O coeficiente de permeabilidade mínima para os filtros será de 5×10^{-2} cm/s.

O controle de qualidade, granulometria e permeabilidade dos materiais naturais a serem utilizados nas transições filtrantes e filtros deverá ser realizado ainda nas pilhas de estoque.

Não deverão ser utilizados os materiais que não apresentarem os requisitos especificados.

Após a compactação, deverá ser executado, para cada 500 m³ de material compactado, no mínimo um ensaio de granulometria e uma determinação de permeabilidade, para se aferir a compactação e característica drenante.

23.2 Medição e pagamento

A medição será realizada metro cúbico (m³) de material efetivamente lançado e remunerada pelo seu respectivo preço de contrato.



24 ET – 19 – ESGOTAMENTO

Generalidades

O esgotamento objetiva a manutenção das áreas ensecadas e/ou áreas escavadas abaixo do lençol freático.

Sempre que ocorrer o aparecimento de água nas escavações, proveniente de chuvas, lençol freático ou outras ocorrências, as valas ou cavas deverão ser esgotadas a fim de garantir a continuidade da obra e a estabilidade dos taludes da escavação.

O sistema de esgotamento a ser adotado dependerá das condições locais, do nível do lençol freático e das características do solo (constituição, permeabilidade e outras), devendo a CONTRATADA dimensionar e especificar os equipamentos a serem utilizados e submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os equipamentos deverão ser dimensionados, operados e mantidos adequadamente pela CONTRATADA, de forma que promovam eficiente esgotamento. A FISCALIZAÇÃO poderá intervir no referido dimensionamento em qualquer fase da obra.

A CONTRATADA deverá dispor de equipamentos em quantidade suficiente e com capacidade adequada, prevendo inclusive equipamentos de reserva e garantias para o fornecimento de energia, precavendo-se, desta forma, contra paralizações fortuitas da obra.

A água esgotada deverá ser conduzida para local adequado por meio de calhas ou condutos, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local do trabalho ou o retorno à vala ou cava.

A CONTRATADA deverá prever e evitar irregularidades nas operações de esgotamento, protegendo, controlando e inspecionando o equipamento regularmente, com vistas a garantir o funcionamento contínuo do sistema.



A CONTRATADA é a única responsável pelas consequências decorrentes, direta ou indiretamente dos serviços de esgotamento, mesmo que aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Em caso de inundação de valas, os tubos já assentados deverão ser limpos internamente, sem nenhum ônus para a SOH-RS.

Deverão ser observadas, no que couber, as normas técnicas e prescrições da ABNT.

Os tipos de esgotamentos a serem utilizados, quando necessários, são os seguintes.

24.1 Esgotamento manual

Quando a infiltração de água for em pequena quantidade e em pequenos trechos, poderá ser desviada para um pequeno poço de coleta e retirada com bombas e acionamento manual.

24.2 Esgotamento com Bombas Submersas

Como o fundo das cavas, pela sua própria natureza topográfica, raramente é plano em grande extensão, nas escavações com infiltrações de água o aprofundamento das cavas deverá ser uniforme, para permitir o escoamento natural em maior extensão, até um local onde, no fundo da cava, possa ser aberto um pequeno poço de coleta e, na parte superior, colocada a bomba de escoamento com mangotes para condução da água para fora da cava.

Nos poços profundos poderão ser instaladas bombas submersas com capacidade definida em projeto. As bombas submersas deverão estar munidas de uma válvula de retenção para impedir que a água no tubo de subida possa retornar.

As bombas a serem instaladas nos poços gravitacionais deverão ser do tipo centrífugas submersas, com capacidade de bombeamento de 3 a 15 m³/h de acordo com a necessidade, todas com capacidade de bombeamento para profundidades até 35 m. Os tubos, conexões, válvulas e registros que ligam as bombas aos tubos



de descarga na superfície deverão ser determinadas sempre em função da capacidade das bombas.

Os tubos de descarga deverão ter diâmetro adequado, de acordo com a quantidade de água a ser bombeada. A água proveniente do tubo de descarga deverá ser canalizada para a rede de águas pluviais do local, sem ônus adicionais. Deverão ser tomadas providências para se evitar o entupimento das canalizações.

Os tubos de descarga deverão ter, a intervalos, válvulas que permitam separar um trecho de bombeamento do outro.

A instalação elétrica deverá ser feita de tal forma que cada bomba possa ser ligada separadamente a partir de um controle central.

É recomendável que toda a instalação elétrica seja ligada a um sistema de alarme do tipo ótico ou do tipo sonoro, com a finalidade de permitir o conhecimento imediato de avarias no sistema elétrico.

Deverá ser ligado à rede elétrica local um gerador de emergência com capacidade suficiente para fornecer energia, no caso de um colapso da rede elétrica. Deverá ser assegurado que o gerador de emergência seja submetido a testes semanais de funcionamento. A ligação do gerador do sistema elétrico deverá ser feita de tal maneira que permita uma ligação extremamente rápida.

Cada bomba deverá ser instalados, separadamente, registros de operação e amperímetros. Deverá ser medido o consumo total de energia elétrica.

Deverão ser previstos vários ramais de alimentação (ligados em anel), de modo a se manter um suprimento contínuo de energia elétrica a todo o sistema, mesmo em caso de falha de algum deles, evitando o desligamento de alguma bomba.

Para cada grupo de cinco bombas submersas deverá haver sobressalente. O início do bombeamento não deverá ocasionar um rebaixamento brusco do nível d'água



devendo ser a capacidade de bombeamento aumentada gradativa e cuidadosamente.

24.3 Critérios Gerais com Relação à Medição e Pagamento

Não serão considerados serviços de esgotamento para fins de medição e pagamento, e/ou pagos como serviços extraordinários, os serviços e/ou situações abaixo relacionados:

24.3.1 Serviços Não Aceitos

Não serão medidos, para fins de pagamento, os serviços executados com materiais e/ou equipamentos não aprovados, e executados antes da FISCALIZAÇÃO efetuar a liberação e autorização do início dos mesmos.

Igualmente, todo e qualquer tipo de serviço, relativo aos serviços de esgotamento que não for aceito pela FISCALIZAÇÃO, por não atender indicação dos Desenhos Executivos, às determinações das Especificações Técnicas, às instruções dos fabricantes, nos termos das Normas aplicáveis, deverá ser corrigido às expensas da CONTRATADA. Caso a não aceitação de algum serviço implicar em demolição de Obras já executadas, caberá à CONTRATADA a remoção de todo o entulho, às suas expensas, para áreas determinadas pela SOH-RS.

24.3.2 Equipamentos e Materiais Acessórios

Todos os custos referentes a equipamentos e materiais acessórios necessários aos serviços de esgotamento deverão estar incluídos nos Preços Unitários estabelecidos, pois nenhum pagamento adicional além deste, a título de serviços extraordinários, virá a ser efetuado.

24.3.3 Equipamentos e Materiais de Reserva

Todos os custos referentes a equipamentos e materiais de reserva, tais como ponteiras, material filtrante, tubos drenos, geradores de energia, etc., necessários



aos serviços de esgotamento deverão estar incluídos nos Preços Unitários estabelecidos, pois nenhum pagamento adicional além deste, a título de serviços extraordinários, virá a ser efetuado.

24.3.4 Indenizações por Danos

Todo e qualquer dano, decorrente de operações de esgotamento deverá ser integralmente assumido pela CONTRATADA, uma vez que a Aprovação feita pela SOH-RS, não isentará a CONTRATADA das responsabilidades pelos efeitos quando da utilização dos mesmos.

Todos os custos relativos ao pagamento de indenizações e/ou execução de reparos, relativos às Obras, Propriedades e/ou Terceiros, a serem executados de acordo com as instruções da SOH-RS, correrão por conta da CONTRATADA.

24.3.5 Linhas de Rebaixamento

Não serão medidos, para fins de pagamento, os serviços de instalação de mais de uma linha de rebaixamento, paralelas, sendo considerada apenas uma vez a metragem para linhas paralelas instaladas a uma distância menor que 2,00 m entre si.

24.4 Medição

Os serviços de esgotamento, realizados atendendo às recomendações das Especificações Técnicas e Orientações da SOH-RS, serão medidos segundo os critérios que seguem.

24.4.1 Esgotamento com Bombas Submersas

Os serviços de bombeamento de água do subsolo serão medidos para fins de pagamento em hora efetiva de bombeamento. Não será medido, para fins de pagamento, o tempo em que as bombas não estiverem operando independente do motivo.



24.5 Pagamento

O pagamento pelos serviços de esgotamento será efetuado aos preços estabelecidos nas Planilhas de Preços Unitários, com base nas medições efetuadas.

Os preços Unitários deverão representar a compensação por todos os serviços de esgotamento, definidas nas Especificações Técnicas, incluindo sem, contudo, a isto se limitar, as despesas relativas a mão-de-obra, equipamentos, ferramentas e demais itens necessários à adequada execução das obras.



25 ET – 20 – PREPARO DAS FUNDAÇÕES EM ROCHAS

25.1 Generalidades

As superfícies de fundação em rocha deverão ser preparadas de maneira a assegurar um bom contato entre o concreto e a rocha, ou entre o aterro e a rocha.

Fragmentos de rocha, pedregulhos, pedras soltas ou blocos de pedra não rigidamente ligados à rocha deverão ser removidos. As arestas vivas e saliências da rocha que possam provocar discontinuidades no concreto das estruturas deverão ser chanfradas a critério da FISCALIZAÇÃO.

Após o término da escavação o terreno de fundação deverá ser limpo a jato de ar e água de modo a remover todo o material solto, pulverulento, ou material de preenchimento (solo, rocha muito alterada e detritos orgânicos ou desagregáveis) das fendas ou falhas, após o que, deverá se apresentar seco, sem água acumulada ou nascente visível.

Imediatamente antes do lançamento do concreto ou aterro as superfícies da rocha serão limpas a jato de ar.

Como tratamento para situações especiais abaixo indicadas deverão ser utilizados, a critério da FISCALIZAÇÃO os seguintes processos:

- a) Todas as depressões ou cavidades da rocha com forma e dimensões tais que não possam ser adequadamente preenchidas por aterro compactado com rolos ou manualmente deverão ser preenchidas com concreto com antecedência de 7 dias do lançamento do aterro.
- b) Nas fendas e falhas da rocha com dimensões tais que não possam ser adequadamente preenchidas com aterro ou concreto, dever-se-á utilizar "slush-grout", ou seja, uma mistura de cimento e areia fina em proporção de 1:2 em volume, com a quantidade de água necessária para uma boa trabalhabilidade; a colocação da argamassa será feita com o auxílio de vassouras, umedecendo-se previamente



as superfícies da rocha, e preenchendo-se as fendas com movimentos da vassoura; as áreas em que se utilizar a "slush-grout" devem sofrer cura durante 14 dias ou até a colocação do aterro, que não poderá se realizar antes de passados 7 dias da colocação.

c) As superfícies das rochas muito lisas, a critério da FISCALIZAÇÃO, deverão ser chapiscadas com argamassa de cimento e areia, misturados na mesma proporção do "slush-grout", devendo-se obedecer às mesmas restrições da cura daquele.

25.2 Medição e pagamento

A medição e o pagamento serão pela área, em metros quadrados. Não fazem parte da remuneração os materiais utilizados, concretos e argamassas, que deverão ser ressarcidos nos itens específicos.



26 ET – 21 – PERFURAÇÃO ROTATIVA EM ROCHA BX

26.1 Equipamentos e generalidades

Todo equipamento utilizado para perfuração deverá estar sempre em boas condições e possuir capacidade e condições mecânicas adequadas à execução o serviço, conforme determinação da FISCALIZAÇÃO.

O equipamento fornecido deverá ser capaz de executar o trabalho de perfuração num ritmo que não resulte em atrasos ao serviço.

O equipamento de perfuração do tipo rotativo e/ou roto-percussivo, a ser empregado nos serviços, deverá perfurar até 50 m, com diâmetro de furo BX.

26.2 Apresentação dos resultados

Para cada furo será preparado um boletim de perfuração onde constarão:

Nome da obra; Local;

Número do furo, cota da boca e inclinação com a vertical; Data e hora de início e de término das operações;

Método de perfuração e diâmetro; Profundidade do furo;

Profundidade do lençol freático;

26.3 Medição e pagamento

A medição e o pagamento serão para execução de perfuração, por metro linear de perfuração efetivamente realizada, remunerada de acordo com o preço unitário.



27 ET – 22 – INJEÇÕES DE CALDA DE CIMENTO

27.1 Equipamentos de injeção

Todo equipamento para misturar e injetar calda de cimento e/ou argamassa deverá ser do tipo e capacidade aprovados pela FISCALIZAÇÃO e conservados constantemente em condições satisfatórias de operação. A seleção do equipamento e a determinação de sua adequabilidade para o serviço serão baseadas numa pressão máxima de injeção de 20 kg/cm² (vinte quilogramas por centímetro quadrado).

A CONTRATADA deverá manter sempre no canteiro peças de reposição, de modo a não ocorrerem atrasos na execução dos serviços programados, devido a falta de equipamentos ou quebra de peças.

27.2 Pressão de injeção

As pressões de injeção a serem usadas no serviço variarão de acordo com as condições encontradas nos diferentes furos e terão os valores determinados pela FISCALIZAÇÃO.

O circuito de injeção será do tipo fechado, isto é, provido de tubulação de retorno, ficando a pressão de injeção fixada pela abertura do registro situado no circuito principal.

A pressão manométrica de injeção obedecerá ao critério de acréscimo de 0,25 kg/cm² por metro de profundidade, a contar da superfície até a posição do obturador.

Caso se observe artesianismo nos furos, sua pressão deverá ser medida e levada em consideração no cálculo de pressão de injeção, ou seja, a pressão de injeção será a indicada acima acrescida da pressão de artesianismo.

A pressão máxima de injeção deverá ser atingida através de aumentos parciais, cada um com três minutos de duração, em princípio.



Quando encerrada a operação de injeção de um trecho, a pressão não deverá ser retirada de imediato, de maneira a evitar retorno de calda, devendo ser aguardados dez minutos, durante os quais ocorre o alívio natural da pressão.

27.3 Materiais

27.3.1 Composição da Calda

A calda de cimento para injeção de consolidação ou para a cortina de vedação deverá ser composta de água, cimento e outros componentes necessários, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO; para as injeções de contato deverão ser usadas misturas de água, cimento e areia ou de água e cimento, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO.

As caldas para injeção serão determinadas pela FISCALIZAÇÃO, para cada furo em particular de acordo com as condições encontradas. Os diversos materiais a serem usados pelo CONTRATANTE deverão satisfazer a especificações a seguir indicadas.

27.3.1.1 Água

A água deverá ser fresca, limpa e isenta de quantidades prejudiciais de impurezas, óleo, ácido, álcalis, sais ou matéria orgânica.

27.3.1.2 Cimento

O uso de cimento a granel será permitido se o CONTRATANTE empregar métodos de manuseio, transporte e armazenagem que satisfaçam à FISCALIZAÇÃO, do contrato somente a cimento fornecido em sacos será aceito para as injeções. Uma quantidade suficiente de cimento será estocada no local ou próxima ao local das injeções para assegurar que as operações de injeção não sejam retardadas devida à falta de cimento. Caso seja verificado que a granulometria do cimento não satisfaça às necessidades para a calda de injeção, poderá ser exigido pela FISCALIZAÇÃO o peneiramento do cimento em uma peneira padrão com malha nº 100.



27.3.1.3 Areia

Quando for aprovada para uso na calda, a areia deverá consistir de partículas duras, resistentes, duráveis e limpas. Será usada areia natural, podendo, entretanto, ser utilizada areia artificial ou uma combinação desta com areia natural, para se obter a granulométrica especificada. A forma das partículas deverá ser de um modo geral arredondada ou cúbica, devendo ser mínimas a porcentagem de grãos achatados ou alongados. Se a areia a ser usada for uma mistura, os componentes só deverão ser misturados no equipamento apropriado, a menos que seja de outra forma aprovado por escrito pela FISCALIZAÇÃO.

A granulométrica da areia a ser usada deverá satisfazer às seguintes exigências:

Peneira	Porcentagem Acumulada por Peso	
	Passagem	Retenção
8	100	0
16	95 - 100	0 - 5
30	60 - 85	15 - 40
50	20 - 50	50 - 80
100	10 - 30	70 - 90
200	0 - 5	95 - 100

Além da granulométrica acima, toda a areia utilizada nas caldas deverá ter um módulo de finura dentro de 1,50 a 2,00. Exceto quando aprovada de outra forma pela FISCALIZAÇÃO, a granulométrica da areia entregue ao equipamento para mistura, durante qualquer período de 24 horas de operação, deverá ser controlada de maneira que os módulos de finura das amostras tiradas não variem mais que 0,10 para mais ou para menos que a média dos módulos de finura. A areia deverá ser submetida aos ensaios que forem necessários para determinar a sua aceitação, e todas as amostras a serem ensaiadas deverão ser retiradas sob a supervisão da



FISCALIZAÇÃO e deverão ser entregues para ensaios no Laboratório pelo menos 30 dias antes da data em que a areia será utilizada. A areia poderá ser submetida a ensaios de densidade, absorção, alteração por sulfato de magnésio, análise petrográfica, e quaisquer outros ensaios que sejam necessários para demonstrar que pode produzir argamassa de durabilidade adequada. A percentagem de umidade será determinada do acordo com a ABNT ou outros métodos de norma aprovadas que produzam resultados comparáveis.

A areia deverá ser armazenada de tal maneira que seja evitada inclusão de qualquer matéria estranha na mistura. As pilhas de estocagem deverão ser feitas de modo a impedir a segregação. Toda a areia deverá ser estocada com drenagem livre durante pelo menos 72 horas antes do uso.

27.3.1.4 Aditivos

Os aditivos deverão ser redutores do fator água-cimento ou aceleradores de pega.

27.3.1.5 Tubulação

Toda a tubulação e as conexões necessárias para ligação com os furos de injeção, furos de verificação e para drenagem deverão ser cortadas, atarrachadas e instaladas pela CONTRATADA. A tubulação deverá ser de acordo com a norma ASTM A 120, preta, Schedule 40 ou tipo semelhante aprovado.

27.4 Medição e pagamento

A medição e o pagamento serão por quilograma de cimento fornecido e aplicado nas injeções.



28 ET – 23 – TRANSPORTE DE CIMENTO

28.1 Generalidades

O item de transporte de cimento visa a remunerar os custos incorridos com o transporte do cimento, desde o local de fabricação até o canteiro de obras. Devido o grande volume de cimento este será preferencialmente adquirido a granel, sendo transportado em caminhões silos, para posterior armazenagem em silos específicos para este fim no canteiro de obras.

O cimento a ser utilizado será em granel, e será transportado através de um caminhão com um semirreboque tipo silo, de capacidade de transporte de 35 m³/31,2 ton (capac. Legal), com sistema de injeção a ar comprimido no silo, onde haverá a transferência do cimento a granel para o silo de estocagem da obra.

O cimento foi considerado a sua compra na fábrica em Pinheiro Machado, e a distância estimada até a obra de 186 km, distancia esta a ser verificada quando início dos transportes e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Para efeito de cálculo foi computado o consumo de cimento o do quadro abaixo;

Consumo cimento	
Tipo	Consumo (t/m ³)
CCR	0,090
CCV 25	0,360
CCV 20	0,330
CCV 15	0,300
CCV9	0,280
Argamassa Ligação	0,450

28.2 Medição

A medição deste serviço será realizada com base no consumo de cimento em toneladas, dos diversos tipos de concretos empregados na execução da obra, multiplicando-se pela distância do local de aquisição até o canteiro de obras, o qual



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



será representada pela unidade de txKm (tonelada por quilômetro). Sua remuneração se dará com base no preço unitário do serviço.

28.3 Pagamento

Para efeito de pagamento o transporte será medido para fins de pagamento por tonelada por metro cúbico transportado.



29 ET – 24 – FUROS DE DRENAGEM

29.1 Generalidades

O maciço de CCR contará com sistema de drenagem interno para assegurar a coleta e condução controlada dos fluxos de água percolados, através de um conjunto de drenos verticais localizados no maciço de CCR e ligados a galeria de drenagem onde será coletado um eventual fluxo d'água.

Todo equipamento utilizado para perfuração deverá estar sempre em boas condições e possuir capacidade e condições mecânicas adequadas à execução o serviço, conforme determinação da FISCALIZAÇÃO.

O equipamento fornecido deverá ser capaz de executar o trabalho de perfuração num ritmo que não resulte em atrasos ao serviço.

O equipamento de perfuração do tipo rotativo e/ou roto-percussivo, a ser empregado nos serviços, deverá perfurar até 50 m, com diâmetro de furo BX.

29.2 Medição e pagamento

A medição e o pagamento serão por metros lineares efetivamente executados, sendo que os serviços compreendem todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução dos mesmos.



30 ET – 25 – ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA

30.1 Generalidades

Serão realizados ensaios de perda d'água sob pressão em todos os furos primários. Poderão também ser solicitados tais ensaios em furos secundárias e terciários, a critério da FISCALIZAÇÃO.

30.2 Medição e pagamento

A medição e o pagamento serão por unidade de ensaio efetivamente executado, sendo que os serviços compreendem todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução dos mesmos.



31 ET – 26 – ESCAVAÇÃO NOS EMPRÉSTIMOS

31.1 Generalidades

O presente item destina-se a fornecer os critérios básicos a serem seguidos pela CONTRATADA na exploração das diferentes jazidas indicadas no Projeto, ou outras que vierem a ser exploradas para fornecimento dos materiais silto-argilosos necessários à construção do maciço da barragem, “cut-off”, ensecadeiras e diques.

A CONTRATADA notificará à FISCALIZAÇÃO, antes de iniciar qualquer escavação e exploração de um empréstimo, de forma a permitir que a mesma tenha tempo suficiente para proceder aos trabalhos topográficos indispensáveis à medição das quantidades de materiais explorados.

A área na qual se situa o empréstimo será delimitada, no terreno, através da locação de uma rede ortogonal, tal que dividida a área em retângulos de dimensões constantes, apoiada em uma ou mais linhas de referência. Todos os nodos, serão objeto de nivelamento preciso. Caso ocorra a necessidade de expansão do serviço, serão efetuados as locações e o nivelamento de novos nodos, obedecidas as condições da rede geral.

Outros empréstimos poderão ser explorados quando convenientemente pesquisados e comprovada sua adequação a qualquer das zonas da barragem, desde que aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Caberá à FISCALIZAÇÃO a investigação dessas novas jazidas, objetivando definir suas características qualitativas e quantitativas para análise de viabilidade de uso nos diferentes aterros.

Procedendo ao desenvolvimento das operações de exploração, com antecedência suficiente para permitir sua secagem até atingir teores de umidade convenientes, cada jazida sofrerá extensa limpeza superficial, consistindo no seu desmatamento, destocamento e remoção de camada superficial assinalada por presença de matéria vegetal. O material proveniente da limpeza superficial será transportado para as áreas de bota-fora.



A exploração das áreas de empréstimos, cujo processo de exploração será submetido à FISCALIZAÇÃO, inclui a utilização complementar de equipamento destinado à abertura a manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho relativas àqueles empréstimos, sem ônus para o CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá munir a jazida com sistemas de drenagens capazes de escoar as águas da chuva. A drenagem será feita através de declividades adequadas nas superfícies, além da execução de cavas ou valas que conduzam as águas da chuva e/ou de infiltração para fora das áreas em exploração.

Os materiais extraídos dos empréstimos sofrerão controle sistemático, enquanto durar sua exploração, das características básicas, a saber:

- teor umidade;
- limites de consistência; granulometria;
- e outros julgados necessários, para cada 2.000 m³ de aglomerados ou mais, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os empréstimos deverão ter taludes estáveis, não superiores a 1:2,5 (V:H) não sendo alvo de medição qualquer reparo para desobstrução das áreas afetadas por eventuais desmoronamentos, devolvendo tal reparo ser realizado imediatamente após solicitação encaminhada pela FISCALIZAÇÃO.

Só deverão sair do âmbito dos empréstimos, materiais capazes de pronta utilização, a menos de correções na umidade, não se admitindo qualquer expurgo de material inconveniente fora daquela área, salvo quando determinado em contrário pela FISCALIZAÇÃO.

Constatada pela FISCALIZAÇÃO a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos empréstimos para futura utilização, em zonas específicas do maciço, proceder-se-á ao depósito dos referidos materiais em locais determinados pela mesma.



No decorrer das escavações dos empréstimos, caso julgado oportuno pela FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá modificar o seu plano de exploração da jazida, sem ônus para o CONTRATANTE, de modo a retirar separadamente materiais diversificados, objetivando uma utilização zoneada dos mesmos dentro da seção homogênea do maciço da barragem.

Uma vez cessada a exploração das áreas de empréstimo, as mesmas sofrerão um tratamento tal que minimize os efeitos da erosão superficial, acidentes com animais e quebra da estética local. Tais serviços não serão objeto de pagamento em separado.

31.2 Medição e pagamento

A medição do material escavado levará em consideração a classe do material, o volume extraído, medido no corte e a distância média do transporte entre este e o local do depósito, obedecidas as seguintes indicações.

Os serviços de escavação serão pagos pelos preços contratuais, em conformidade com a medição.

Os preços unitários propostos para as diferentes classes de materiais e distâncias médias de transporte serão a compensação total e única pelos serviços, mão-de-obra, equipamentos e instalações, necessários à escavação, carga e transporte do material extraído.

Os materiais escavados e estocados, ainda sem aplicação, deverão ser parcialmente medidos com critério de proporcionalidade pela FISCALIZAÇÃO.



32 ET – 27 – ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO COM PEDRA DETONADA

32.1 Generalidades

Os enrocamentos serão executados com rocha nas características, dimensões e espessuras que serão definidos no projeto para a proteção dos taludes sujeitos a erosões.

As pedras deverão ser constituídas de material resistente às intempéries, podendo ser utilizados os materiais provenientes da pedreira, desde que aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Os eventuais reparos, inclusive ajustamentos em estruturas permanentes ou não, serão realizados pela CONTRATADA.

32.2 Medições e pagamento

A medição e o pagamento do enrocamento serão pelo volume, em metros cúbicos efetivamente realizados, podendo ser pago parcialmente o serviço, a critério da FISCALIZAÇÃO, quando o material for proveniente de jazida local.



33 ET – 28 – FORMAS E ESCORAMENTOS

33.1 FORMAS

Além do que respeita a norma NB-1, serão levadas em conta as seguintes especificações:

- Não será iniciada a concretagem de qualquer peça, sem que antes a respectiva forma seja inspecionada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, o que não isentará a CONTRATADA de sua responsabilidade na obtenção de superfícies desempenadas, sem curvaturas e outros defeitos objetáveis; caso aparecerem superfícies inaceitáveis, serão corrigidas empregando-se métodos aprovados, ou então o concreto afetado será retirado, conforme da FISCALIZAÇÃO; qualquer remoção na superfície ou remoção de concreto será feita à custa da CONTRATADA.
- As formas sejam de madeira ou de metal, serão reforçadas e terão resistência suficiente para suportar a pressão resultando do lançamento e vibração do concreto, mantendo-se rigidamente em posição correta sem deformação; deverão ser estanques, de modo a impedir a perda da nata do concreto.
- Toda a madeira empregada nas formas será isenta de furos, nós, fendas, curvaturas e outros defeitos que prejudiquem a sua resistência ou a aparência da superfície terminada do concreto; a madeira empregada na construção de formas, depois de aparelhada, terá pelo menos 2 cm de espessura.
- Com autorização da FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregues compensados com 16 mm de espessura (5/8”), tipo Madeirit ou similar, preparados com cola à prova d’água, ou protegido com recobrimento impermeável.
- A madeira compensada (*plywood*) para formas ou revestimento será empregada em chapas grandes, cujo assentamento será feito em chapas grandes, dependendo de aprovação pela FISCALIZAÇÃO; serão evitados remendos, assim como localização ilógica de juntas, que serão reforçadas para impedir fugas de material; não serão permitidas chapas empenadas ou com bordos danificados.



- As formas serão limpas, deverão estar isentas de pó, serragem e outros detritos no momento da concretagem; com esses propósitos, serão deixadas aberturas nas formas até o lançamento do concreto.
- Preliminarmente ao lançamento, será aplicada nas formas uma demão de óleo, de forma aprovada pela FISCALIZAÇÃO, que não deixará na superfície de madeira qualquer película que possa ser absorvida pelo concreto; essa pintura de óleo não será usada em superfícies visíveis de concreto, a não ser que tenha sido autorizada antecipadamente.
- As formas de madeira serão molhadas até a saturação, anteriormente ao lançamento do concreto.
- As amarrações no interior das formas serão feitas de modo a permitir sua retirada sem prejudicar o concreto; as amarrações feitas com arame serão cortadas depois de retiradas as formas; as peças metálicas de montagem que tiverem de ser empregadas serão do tipo que deixem as menores cavidades possíveis na superfície do concreto; a superfície dessas cavidades será deixada áspera para melhor aderência da argamassa de cimento com que posteriormente serão enchidas; a superfície acabada ficará sólida, polida, lisa e de cor uniforme; para evitar contrações, as cavidades serão enchidas com argamassa de cimento que já tenha iniciado a pega antes de ser aplicado, não sendo feita adição de água durante a execução deste serviço.
- Quando as fundações puderem ser construídas a seco, sem uso de escovas nem cortinas de estacas, caso a FISCALIZAÇÃO autorize, será permitido prescindir de formas, enchendo-se de concreto toda a escavação até a cota indicada para a parte superior do baldrame; nesse caso será pago à CONTRATADA apenas o volume de concreto indicado no projeto.



33.2 Escoramento

Além do que determina a NB-1, devem ser levadas em conta as seguintes especificações:

- A CONTRATADA submeterá à aprovação da FISCALIZAÇÃO, projeto detalhado de todas as construções provisórias e escoramentos, sem que isso o isente de sua responsabilidade quanto aos resultados obtidos com a execução do projeto.
- Para dimensionamento dos escoramentos, o concreto fresco será considerado como um líquido de peso específico igual a 2400 kg/m³ para cargas verticais; relativamente às cargas horizontais será considerado com o peso de 1360 kg/m³ para a altura a ser concretada durante a primeira hora de serviço, e de 720 kg/m³ para a altura que será executada durante a 2a hora de serviço; o comprimento livre dos esteios e de outros elementos de madeira submetidos à compressão longitudinal, não excederá a 30 vezes seu diâmetro ou sua menor dimensão; a estrutura deverá suportar as cargas sem recalque ou deformações inadequadas; a FISCALIZAÇÃO poderá exigir à CONTRATADA, o emprego de macaco de rosca ou de cunhas de madeira dura, com o propósito de poder ser detida qualquer das formas, antes ou depois do lançamento do concreto; caso o escoramento apresente algum sinal de recalque ou distorção indevida, o trabalho será suspenso e o concreto afetado, retirado, reiniciando-se o trabalho após o necessário reforço do escoramento.
- A todos os vãos será dada uma contra flecha permanente a fim de evitar que as contrações e recalques do concreto produzam deformações exageradas, a longo prazo; tal contra flecha deverá ser de aproximadamente 1,00mm para cada metro de vão; com o propósito de corrigir recalques e deformações em escoramentos, e das instruções provisórias, será dada. Além da permanente, a contra flecha de construção.



33.3 Retirada das formas e do escoramento

As formas serão retiradas depois do período de tempo indicado no projeto, ou fixado pela FISCALIZAÇÃO; os seguintes valores podem ser tomados como mínimos para retirada das formas e do escoramento, quando não tiverem sido feitos corpos de prova ou não existirem indicações em contrário:

- Escoramento do fecho de arcos ou galerias: 14 dias;
- Escoramento de vigas, e de outras peças submetidas a esforços diretos de flexão: 14 dias;
- Lajes de peso: 8 dias;
- Colunas: 4 dias;
- Muros: 24 horas;
- Formas laterais de vigas, ou qualquer outra peça: 24 horas;

O processo de retirada de formas e escoramentos obedecerá rigorosamente às prescrições da NB-1 da ABNT, e ao que segue:

- As formas não podem ser retiradas sem consentimento da FISCALIZAÇÃO;
- Esse consentimento não exime a CONTRATADA da sua responsabilidade pela segurança da obra;
- A retirada dos suportes será feita lentamente, usando-se cunhas ou outros dispositivos, para que as cargas não sejam apoiadas bruscamente sobre peças novas.

33.4 Medição e pagamento

A área de formas será medida na estrutura pronta, nas superfícies que efetivamente estiverem em contato com as mesmas, computando-se separadamente as áreas de acordo com o acabamento pretendido para a superfície de concreto.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



Os escoramentos serão medidos em volume, obtido pelo produto da área da projeção horizontal da estrutura pela altura livre.

As unidades de medida serão o metro quadrado e o metro cúbico, respectivamente para as formas e para os escoramentos.

Não serão computadas, na medição, quaisquer adicionais por ângulos, mísulas ou dificuldades particulares, bem como acréscimos introduzidos por conveniência da CONTRATADA ou erros na execução.

As formas e escoramentos serão pagos conforme os custos unitários contratuais fornecidos. Estes custos incluem materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários para executar as obras constantes dos desenhos e especificações do projeto. Não será pago em separado o transporte de material entre a obra e os locais de confecção das formas.



34 ET – 29 – CAMINHÃO MUNCK CAPACIDADE DE 3 TON

34.1 Generalidades

Consiste no fornecimento de caminhão munk com capacidade de 3 ton. para as diversas movimentações de materiais (formas, aço etc...) sobre o corpo da barragem e demais usos.

34.2 Medição e pagamento

Será pago de acordo com as horas efetivamente trabalhadas e apropriadas, remuneradas pelo preço unitário do serviço da planilha orçamentária, podendo estar inserido em horas máquina em composições de custo específicas.



35 ET – 30 – CONCRETOS E ARGAMASSAS

Os concretos se diferenciam pela resistência característica e diâmetro máximo do agregado, determinando classes ou traços.

- O concreto projetado não está contemplado nesta especificação, perfazendo a especificações constante no DNIT.
- O concreto protendido não está contemplado nesta especificação, perfazendo a especificações constante no DNIT.
- Demais concretos armados com resistências diferentes do apresentado nesta especificação, deverá ser seguida as especificações do DNIT.

Os concretos aqui citados referem-se aqueles utilizados na construção do barramento.

Além da divisão em classes faz-se a diferença entre os concretos quanto a alguns modos especiais de aplicação. Para fins destas Especificações, os concretos, em relação a sua aplicação, podem ser classificados como:

- concreto estrutural;
- concreto de proteção dos paramentos expostos e regularização; e
- concreto massa (CCR).

O quadro a seguir apresenta as diferentes classes de concreto previstos no projeto, indicando ainda o tipo de estrutura ou sua localização.



CLASSES DE CONCRETO						
Classe	Diâmetro Máximo do Agregado (mm)	Resistência Característica à Compressão (fck em MPa)			Máximo Fator Água/Cimento	Utilização
		aos 28 dias	aos 90 dias	aos 180 dias		
A1	38	20	-	-	0,55	Concreto Estrutural
A2	19		25	-	0,50	Hidráulico
B1	50		20	-	0,60	Concreto Estrutural
C1	38		-	15	0,75	Paramentos de jusante e regularizações das fundações
C2	38		15	-	0,65	Paramentos de montante e plinto
D1	19		-	8	1,70	CCR
Argamassa	6.3		15	-	0,85	Argamassa de selo e de berço entre camadas de CCR

35.1 CONCRETO CONVENCIONAL VIBRADO – CCV

35.1.1 Generalidades

O concreto será composto de cimento pozolânico ou Portland comum, areia, agregado graúdo e água. Poderá conter ainda cinzas volantes e/ou aditivos, destinados a garantir-lhe propriedades específicas.

A CONTRATADA providenciará, com a devida antecedência, a confecção dos traços que pretenderá usar na obra.

Esses traços, determinados tendo em vista o material disponível e a finalidade de utilização do concreto, poderão ser modificados, sempre que a FISCALIZAÇÃO julgar necessário para preservação da segurança, economia e qualidade das estruturas em execução.

Os concretos executados deverão ater-se às dosagens aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, bem como utilizar em sua preparação materiais aprovados na forma em que for determinada. A FISCALIZAÇÃO acompanhará inclusive a coleta



de amostras a serem ensaiadas, o correto emprego dos materiais e os resultados obtidos no Canteiro de Obras, quanto à qualidade do concreto em elaboração.

De uma forma geral, a execução do concreto será acompanhada em todas as suas etapas e nenhuma operação de lançamento poderá ser efetuada sem a prévia liberação das formas e/ou armaduras e sem que a FISCALIZAÇÃO se encontre presente no local e hora em que a mesma se realize.

35.1.2 Materiais

35.1.2.1 Cimento

O cimento atenderá às exigências da Norma NBR 5736 no caso de cimento pozolânico, e da NBR 5732 no caso de cimento Portland comum. A CONTRATADA escolherá a marca e o fornecedor do cimento, sujeito, porém, à aprovação da FISCALIZAÇÃO, que poderá decidir por indicar a fonte e o modo de fornecimento do material.

Preferencialmente deverá ser utilizado cimento Portland pozolânico, principalmente no concreto hidráulico e de proteção de paramentos expostos, definidos mais adiante.

A CONTRATADA fornecerá à FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das obras, quando for solicitado, amostra do cimento para fins de realização dos ensaios de comprovação e de continuidade das características exigidas.

O cimento poderá ser fornecido a granel ou em sacos de papel de 5 (cinco) folhas, com a procedência claramente indicada, não se aceitando sacos rasgados ou molhados.

O cimento ensacado será armazenado em pilhas de no máximo 10 (dez) sacos superpostos, os quais não poderão estar em contato direto com o piso.



O cimento recebido será estocado em silos ou armazéns secos, estanques e ventilados, e de modo que se possa facilmente identificar a data de chegada de cada partida. A utilização do cimento far-se-á pela ordem cronológica de seu recebimento.

Os silos aonde o cimento vier a ser estocado deverão ser esvaziados e limpos uma vez em cada 4 (quatro) meses, ou em tempo menor, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Todo o cimento será fornecido pela CONTRATADA. Cada lote deverá ser amostrado e ensaiado pelo fabricante na fonte de suprimento, conforme exigências destas Especificações, a expensas da CONTRATADA.

35.1.2.2 Aditivos

Em condições particulares de trabalho, poderão ser acrescentados aditivos, mediante determinação expressa da FISCALIZAÇÃO, ou para atender solicitação da CONTRATADA, desde que aprovada.

Os aditivos deverão ser fornecidos por fabricante idôneo que garanta qualidades invariáveis para o produto, independente de partida ou embalagem.

Os aditivos poderão ser: plastificante, incorporador de ar, retardador de pega, acelerador de pega e expansor. Serão usados nas proporções e segundo as recomendações do fabricante ou a critério da FISCALIZAÇÃO, e sua utilização deverá limitar-se às áreas determinadas a critério pela FISCALIZAÇÃO.

Nenhum aditivo poderá ser usado sem antes ter tido seu efeito testado no laboratório da obra.

35.1.2.3 Água

Antes de seu emprego, a água deverá ser testada em laboratório, quanto à sua adequação para utilização na mistura. A água de mistura do concreto, da argamassa, das caldas, de cura do concreto e de lavagem dos agregados, deverá estar fresca e isenta de quantidades nocivas de silte, matéria orgânica, óleos, ácidos, álcalis, sais



ou outras impurezas. Presume-se que as águas potáveis possam ser usadas sem restrições, salvo quando mostrado de outra forma através de testes. A turbidez máxima tolerada será de 2.000 miligramas por litro.

Salvo quando determinado de outra forma pela FISCALIZAÇÃO, a água não deverá conter mais de 2.000 miligramas por litro de cloretos nem mais de 2.000 miligramas por litro de sulfatos, expressos em termos de Cl⁻ e SO₄, respectivamente.

35.1.2.4 Agregados

35.1.2.4.1 Generalidades

Todos os agregados empregados na produção do concreto deverão satisfazer às exigências das Especificações NBR-7211 da ABNT e as presentes Especificações. As fontes de agregados deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, não devendo entretanto, referida aprovação ser admitida como a aprovação de todos os materiais retirados de tal fonte, sendo a CONTRATADA responsável pela qualidade de tais materiais, de acordo com as presentes especificações.

Caso seja decidida a exploração pela CONTRATADA, o estudo das instalações de britagem, seleção e lavagem, deverá ser feito de modo a obter-se certa elasticidade na produção, devendo prever-se a possibilidade de rebitagem ou classificação de qualquer faixa granulométrica de material.

Caso seja decidida a aquisição em outras fontes produtoras, as condições e instalações da fonte fornecedora estarão sujeitas à aprovação pela FISCALIZAÇÃO. A aprovação da FISCALIZAÇÃO das instalações de tal fonte, e dos materiais a serem adquiridos, não exime a CONTRATADA de suas responsabilidades quanto às condições de qualidade do material, de acordo com o fixado nestas especificações, nem no que se refere a atrasos no CRONOGRAMA, decorrentes de fornecimento insuficiente ou não uniforme desses materiais.



35.1.2.4.2 Agregados graúdos

Os agregados graúdos serão obtidos por britagem e classificação de rocha sã ou cascalho.

Os agregados graúdos consistem de fragmentos duros, densos, duráveis e limpos, de forma esférica, cúbica ou angular, não devendo a percentagem de grãos lamelares ultrapassar a 25% (vinte e cinco por cento) em peso, em face ao efeito nocivo destes grãos.

Os agregados graúdos serão classificados em dois grupos, de acordo com suas faixas granulométricas, cujos limites se apresentam na tabela a seguir:

PENEIRAS DE MALHAS QUADRADAS ABERTURA NOMINAL		PERCENTAGEM RETIDA E ACUMULADA EM PESO	
mm	POLEGADAS OU Nº	AGREGADO 1 (4,8 – 19,1) (mm)	AGREGADO 2 (19,1 – 38) (mm)
178	7		
152	6		
102	4		
76	3		
51	2		0
38	1 1/2		0 – 10
25,4	1	0	55 – 80
19,1	3/4	0 – 10	90 – 100
9,5	3/8	45 - 80	95 – 100
4,8	nº 4	90 – 100	
2,4	nº 8	95-100	

A CONTRATADA informará a FISCALIZAÇÃO quais as proporções em que os agregados 1 e 2 serão misturados para cada classe ou traço de concreto. À FISCALIZAÇÃO caberá aprovar a proporção sugerida ou apresentar outra para ser usada na confecção do concreto.



As percentagens máximas dos materiais deletérios no agregado graúdo, quando da entrada do agregado na betoneira, determinadas pelos ensaios especificados, não devem ultrapassar as percentagens especificadas a seguir.

MATERIAL DELETERIO	ESPECIFICAÇÕES DOS ENSAIOS	PERCENTAGEM EM PESO
Torrões de Argila	NBR-7218 da ABNT, ou C-142 da ASTM	0,5
Material Leve	C-123 da ASTM	2
Material passando na peneira n.º 200	NBR-7219 da ASNT, ou C-117	1
Total de outros materiais deletérios como álcalis, micas, grãos revestidos de impurezas e partículas moles, determinados por análise petrográfica.	C-295 da ASTM	1

A soma das percentagens de todos os materiais deletérios para qualquer dimensão de agregado, quando da entrada na betoneira, não deverá exceder a três por cento, em peso.

35.1.2.4.3 Agregado miúdo

Os agregados miúdos poderão ser areias naturais ou misturas de areia natural com areia artificial, obtidas através de britagem e beneficiamento de rochas.

Os agregados miúdos deverão ser de boa qualidade e isentos de impurezas.

A FISCALIZAÇÃO poderá realizar tantos ensaios de determinação da umidade da areia quantos julgar necessários, determinando para cada ensaio a correção a ser feita na quantidade de água a ser adicionada para o amassamento do concreto.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO, após o primeiro mês de operação das instalações, uma granulometria fixa para o agregado miúdo. Aprovada essa granulometria, quando da entrada do agregado na betoneira, a percentagem retida nas peneiras individuais não poderá afastar-se em mais de três



por cento da granulometria fixada. Essa granulometria deverá cair dentro dos limites indicados a seguir:

PENEIRAS DE MALHAS QUADRADAS ABERTURA NOMINAL		PERCENTAGEM RETIDA E ACUMULADA EM PESO	
mm	POLEGADAS OU N.º	MÍNIMO	MÁXIMO
9,5	3/8	0	0
4,8	nº 4	0	5
2,4	nº 8	0	20
1,2	nº 16	15	50
0,6	nº 30	40	75
0,3	nº 50	70	90
0,15	nº 100	90	98

O módulo de finura será determinado dividindo-se por 100 a soma das percentagens retidas e acumuladas, nas peneiras nos 4, 8, 16, 30, 50 e 100.

Além das faixas granulométricas especificadas, o agregado miúdo entregue na betoneira deverá ter um módulo de finura não inferior a 2,15 nem superior a 3,38.

Areias com módulos de finura fora dos limites especificados deverão ser submetidas a ensaios especiais e não deverão ser usadas sem prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Se o módulo de finura variar mais do que 0,20 do valor médio admitido no estudo de dosagem do concreto, será estudada nova dosagem.

A granulometria da areia artificial destinada à correção da granulometria da areia natural deverá, em princípio, situar-se dentro dos limites indicados a seguir, podendo esses limites sofrer algumas alterações, como decorrência da granulometria da areia natural utilizada.



PENEIRAS DE MALHAS QUADRADAS ABERTURA NOMINAL		PERCENTAGEM RETIDA E ACUMULADA EM PESO	
mm	POLEGADAS OU N.º	MÍNIMO	MÁXIMO
9,5	3/8	0	0
4,8	nº 4	5	12
2,4	nº 8	35	55
1,2	nº 16	60	90
0,6	nº 30	90	95
0,3	nº 50	95	100
0,15	nº 100	97	100

As percentagens máximas de materiais deletérios na areia natural, quando da entrada do agregado na betoneira e determinadas pelos ensaios especificados, não devem ultrapassar as percentagens indicadas na tabela a seguir.

MATERIAL DELETÉRIO	ESPECIFICAÇÕES DOS ENSAIOS	PERCENTAGEM EM PESO
Torrões de Argila	NBR-7218 da ABNT, ou C-142 da ASTM	1
Material Leve	C-123 da ASTM	2
Material passando na peneira n.º 200	NBR-7219 da ABNT, ou C-117 da ASTM	3
Total de outros materiais deletérios como álcalis, micas, grãos revestidos de impurezas e partículas moles, determinados por análise petrográfica.	C-295 da ASTM	2

soma das percentagens de todos os materiais deletérios no agregado miúdo, quando da entrada na betoneira, não deverá exceder 5% (cinco por cento) em peso.

35.1.2.4.4 Estocagem dos agregados

Os agregados serão estocados em pilhas, de acordo com suas características e dimensões nominais. As pilhas serão construídas de forma a evitar a segregação, mistura com outro tipo de agregado, contaminação por poeira ou outros materiais



estranhos. Além disso, as pilhas deverão ser providas de sistema de drenagem adequado, que evite o acúmulo de água.

35.1.3 Preparação

35.1.3.1 Dosagem

As proporções dos componentes serão determinadas por laboratório de controle idôneo, e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, antes e durante o andamento das obras. As quantidades estabelecidas de cimento, agregados miúdos e graúdos (esse em cada tamanho nominal) deverão ser determinadas por pesagem automática. A quantidade de água poderá ser determinada tanto por pesagem, como por medição volumétrica.

A consistência obtida em função de água deverá ser adequada e permanecer uniforme, de betonada para betonada.

Em nenhum caso será permitida a adição de água para compensar o pré-endurecimento do concreto antes ou depois do lançamento.

Se for utilizado o cimento em sacos, os traços de concreto poderão ser proporcionados tomando-se por base números inteiros de sacos de cimento, não sendo permitido o seu fracionamento, a não ser que seja adotada a pesagem do cimento.

O método de dosagem deverá permitir um imediato ajustamento para levar em conta as variações de umidade dos agregados e eventuais variações a introduzir na composição da mistura.

O cimento deverá ser pesado em dosador próprio e será mantido separado dos agregados, até que os componentes da mistura sejam descarregados nos dosadores.



Todas as instalações de dosagem devem ser visíveis ao operador, e todos os indicadores de pesagem devem ser protegidos contra vibração e outros movimentos, de modo que a precisão das quantidades medidas de material não seja prejudicada.

O equipamento de dosagem deverá ser construído e operado de tal modo que a imprecisão total na dosagem dos materiais não exceda a:

- 1% para água e cimento;
- 2% para qualquer tipo de agregado; e
- 1,5% para o total de agregado em qualquer traço.

Antes do início da operação dos equipamentos de dosagem, mensalmente, ou quando, a critério da FISCALIZAÇÃO, se mostrar necessário, a CONTRATADA fará provas de verificação de cada equipamento de dosagem, na presença da FISCALIZAÇÃO. Todos os testes dos equipamentos que se façam necessários serão feitos às expensas da CONTRATADA, o qual deverá providenciar as peças padrão ou qualquer outro equipamento auxiliar requerido.

Os depósitos de aditivos para o concreto deverão ter a capacidade suficiente para medir de uma só vez a quantidade total de solução diluída, requerida em cada traço, e mantidos limpos e em boas condições de operação. As dosagens de aditivos não deverão variar das requeridas em porcentagens superiores a 5%.

35.1.3.2 Mistura

O Concreto deverá ser misturado completamente até ficar com aparência uniforme e com todos os componentes igualmente distribuídos. Apesar disso, não será aceita a mistura do concreto por tempo excessivo, capaz de ocasionar alteração na Consistência do mesmo.

A sequência de introdução dos componentes na betoneira deverá ser determinada na obra, objetivando com isto mais eficiência e possibilitando os ajustes necessários.



A betoneira não deverá ser carregada além da capacidade recomendada pelo fabricante. Por outro lado, só deverá ser operada na velocidade adequada.

Caminhões-betoneira serão permitidos desde que assegurem a uniformidade da massa, no que se refere à consistência e à granulometria. Procurar-se-á evitar a perda excessiva de água por evaporação, sendo permitida uma redução de no máximo 1" (uma), no abatimento do ensaio de consistência no cone de Abrams, para o percurso do concreto da betoneira ao local de lançamento. Serão recusadas as cargas de concreto mantidas em betoneiras imóveis, por tanto tempo que seja necessário adicionar água para permitir o lançamento.

As betoneiras deverão ser mantidas limpas e livres de incrustações de concreto. Qualquer betoneira que, em qualquer tempo, produzir concreto insatisfatório deverá ser paralisada até ser convenientemente reparada ou substituída.

35.1.4 Lançamento do concreto

35.1.4.1 Transporte

Os métodos, equipamentos e o tempo de transporte deverão ser tais que evitem a segregação dos agregados ou variações em relação ao trabalho da mistura. As betoneiras descarregarão diretamente nas caçambas de transporte, devendo esta ter capacidade múltipla daquelas.

35.1.4.2 Colocação

A CONTRATADA deverá comunicar previamente à FISCALIZAÇÃO o início de qualquer operação de concretagem, que só poderá ser executada após sua aprovação. A CONTRATADA não poderá iniciar a concretagem sem que previamente a FISCALIZAÇÃO tenha procedido à verificação da colocação das formas, armaduras ou dispositivos embutidos, ao levantamento dos perfis para a medição dos volumes a colocar, ao exame das superfícies das juntas de concretagem, à inspeção da rocha de fundação e à vistoria das superfícies e



resistências das formas, para o que, deverá ser avisada com a necessária antecedência.

O concreto deverá ser lançado da menor altura praticável, diretamente sobre sua posição final e não deverá ser empurrado lateralmente de modo a causar a segregação dos agregados. Os métodos e equipamentos empregados deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A colocação do concreto em cada concretagem deverá ser contínua e conduzida de forma a não haver interrupções superiores a 2 horas, no caso de a temperatura ambiente ser de 24°C ou inferior. Este limite máximo de interrupção deverá ser reduzido a critérios da FISCALIZAÇÃO no caso de temperaturas elevadas.

A colocação de concreto deverá ser interrompida durante a ocorrência de chuvas que venham a alterar o fator água: cimento do concreto em colocação.

Se, por qualquer motivo, for necessário interromper a colocação do concreto, em qualquer ponto, por tempo superior ao indicado, a concretagem deverá ser interrompida, estabelecendo-se uma junta fria, que deverá ser tratada como uma junta de concretagem. Em qualquer caso, não se poderá concretar sobre ou contiguamente a uma camada em início de pega.

35.1.4.3 Vibração do concreto

O concreto deverá ser adensado por vibração após o seu lançamento, de modo que se obtenha a máxima densidade praticável e que o mesmo se molde perfeitamente às superfícies das formas e das juntas de concretagem, evitando-se a criação de bolsões de agregado graúdo e bolhas de ar. Serão utilizados vibradores de imersão.

Na consolidação de cada camada, o vibrador deverá ser mantido na posição próxima da vertical e operado de maneira metódica, mantendo espaçamento entre os pontos de vibração, de modo a garantir que nenhuma porção de concreto fique sem vibração.



O vibrador deverá ser conduzido de modo a revibrar a camada de concreto fresco anteriormente colocada, devendo penetrar na mesma cerca de 15 cm. Não poderá ser lançada nova camada de concreto antes que a camada anterior tenha sido vibrada de acordo com o especificado.

Os vibradores poderão ser elétricos ou pneumáticos com potência e capacidade suficientes para vibrar o concreto efetiva e rapidamente e deverão operar em frequência mínima de 6.000 rpm quando imersos no concreto. A vibração deverá continuar até que apareça a nata na superfície e que as bolhas de ar tenham parado de subir, momento em que o vibrador deverá ser retirado e mudado de posição. Haverá no mínimo 2 (dois) vibradores funcionando em cada frente de concretagem da barragem.

35.1.4.4 Juntas de concretagem

A superfície das juntas de concretagem deverá ser lavada a jato de água e ar comprimido, removendo-se a nata de cimento e todo o material solto, de modo a tornar a superfície rugosa e apta a ligar-se à camada seguinte. Essa lavagem deverá ser feita logo após o enrijecimento do concreto, mas antes que ele se torne tão duro que não permita a limpeza por lavagem; de 4 a 8 horas após a concretagem, a critério da FISCALIZAÇÃO, dependendo da temperatura ambiente e de outros fatores que afetem o endurecimento do concreto.

Deverão ser adotadas as disposições necessárias para que o pessoal da limpeza não destrua a ligação entre os materiais de concreto fresco por excessiva lavagem ou por ações mecânicas.

Imediatamente antes do lançamento de novo concreto, sobre a junta de concretagem, deverá ser repetida a operação de lavagem de modo a retirar o material solto e as impurezas porventura existentes.



A critério da FISCALIZAÇÃO, caso a rugosidade da superfície da junta não for satisfatória para garantir a aderência do novo concreto, a lavagem final será executada por um tratamento da junta com jato de areia ou apicoamento.

35.1.5 Proteção e cura do concreto

A superfície do concreto endurecido será protegida adequadamente contra a ação nociva do sol, da chuva, de águas em movimento, do vento e de agentes mecânicos, e será mantida umedecida até, pelo menos, 10 (dez) dias após o lançamento.

A água usada para cura deverá atender às mesmas exigências referentes à água de amassamento, devendo a rega ser feita continuamente em toda a superfície.

As formas de madeira que permaneçam no local deverão também ser mantidas saturadas de água até o final da cura ou sua retirada, para evitar a abertura de juntas e o conseqüente ressecamento local do concreto.

A cura das superfícies das juntas de concretagem deverá ser mantida até que nova camada seja colocada ou que se complete o tempo de cura exigido.

As superfícies horizontais deverão ser submersas ou mantidas úmidas mediante sua cobertura com algum material conservado saturado de água (areia ou sacos de aniagem), ou por rega direta e permanente.

A face inferior de lajes, as superfícies internas de galerias e poços, as superfícies contra as quais sejam colocados reaterros e outras superfícies especificamente indicadas pela FISCALIZAÇÃO, poderão ser curadas com membrana. A cura com membrana será feita pela aplicação de um agente químico, de modo a criar-se na superfície do concreto, uma membrana retentora de água.

O agente químico deve atender às prescrições da especificação C-309 da ASTM, ter coloração clara e deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.



Nenhuma cura com membrana de qualquer tipo será usada em superfície de concreto sobre a qual seja lançado concreto adicional, de modo a não se perturbar a aderência exigida, ou em superfícies onde sejam especificadas aplicações de acabamento.

Em superfícies de concreto moldadas sem fôrma, a aplicação de agente químico, se for o caso, começará após a realização do acabamento.

Caso seja usado agente químico em superfícies de concreto moldadas em fôrma, as aderências de nata de cimento, de areia solta, de argamassa e outros detritos de superfície devem ser removidos antes da aplicação do agente químico.

O reparo de outras imperfeições ou superfície será feito somente após a aplicação do agente químico. Deve-se umedecer a superfície com leves borrifos de água, imediatamente após a limpeza exigida conforme descrito, e conservá-la húmida até que não haja mais absorção de água. O agente químico será aplicado imediatamente após o desaparecimento da película superficial de umidade, mas enquanto a superfície ainda conservar uma aparência húmida.

Em superfícies moldadas com fôrma, cuidados especiais deverão ser tomados na aplicação do agente químico de modo a assegurar total cobertura das bordas, cantos e locais ásperos.

Somente após a conclusão da aplicação do agente químico, e com o revestimento seco ao tato, serão executados, nas superfícies do concreto, quaisquer reparos julgados necessários.

Cada reparo, uma vez concluído, será umedecido e, em seguida, revestido com o agente químico de acordo com as prescrições desta especificação.

Todas as superfícies de concreto onde o agente químico tenha sido aplicado, e durante todo o período de cura, deverão ser adequadamente protegidas do tráfego de pedestres e veículos, ou de qualquer outra atividade que possa romper a superfície ou quebrar a continuidade da membrana de cura.



Em superfícies revestidas com membrana de cura, onde o tráfego não possa ser interrompido em decorrência das operações de construção, a membrana será protegida com uma camada de areia e terra de 5,0 centímetros de espessura mínima ou por outros métodos aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A camada de proteção não será colocada antes da secagem completa da membrana.

Caso a membrana de cura seja danificada ou se descole da superfície do concreto durante o período de cura, deverá ser reparada prontamente conforme exigências da FISCALIZAÇÃO.

Amostras dos agentes químicos serão fornecidas pela CONTRATADA à FISCALIZAÇÃO quando exigidas. Tais agentes químicos não poderão ser usados antes de serem devidamente aprovados pela mesma.

Os métodos e as quantidades de aplicação dos agentes químicos serão determinados pela FISCALIZAÇÃO. Em geral a aplicação será contínua e em duas camadas, realizadas com equipamentos mecânicos de pulverização aprovados e com uma espessura uniforme em cada camada. O consumo mínimo de cada demão deverá obedecer às prescrições do Fabricante.

Em superfícies ásperas, o consumo deverá ser aumentado de modo a se obter uma membrana contínua e uniforme.

Deverão ser atendidas as prescrições do fabricante do agente químico quanto a exposição aos raios solares diretos e quanto à correspondente proteção das superfícies revestidas com a membrana de cura.

As superfícies revestidas com agentes químicos e submetidas a chuvas intensas antes de decorridas 3 horas de sua aplicação, serão novamente recobertas com o agente químico, conforme especificado ou a critério da FISCALIZAÇÃO.



35.1.6 Acabamento das superfícies de concreto

Os desvios permissíveis dos prumos, níveis, alinhamentos, perfis e dimensões indicados nos Desenhos do Projeto, serão definidas a seguir.

Esses desvios permissíveis são definidos como tolerância e não devem ser confundidos com as irregularidades das superfícies definidas abaixo.

Para efeito de conceituação das irregularidades máximas admitidas, define-se como irregularidades bruscas as rebarbas e imperfeições locais que poderão ser medidas utilizando-se réguas ou arcos com raios correspondente ao da linha de interseção da superfície em questão, com um plano que lhe seja perpendicular e comprimento de 1,50cm.

Os tipos de acabamento que se especifica para as superfícies de concreto são os seguintes:

- Acabamento F1

Válido para as superfícies sobre as quais serão colocadas outras camadas de concreto, bem como as que ficarão encobertas por reaterro ao término da obra. Essas superfícies não exigem acabamento após a remoção das formas, salvo o reparo do concreto defeituoso e o preenchimento de orifícios deixados após a remoção de eventuais ganchos de fixação. A correção das depressões, porventura existentes, só será efetuada quando essas ultrapassarem 3 cm de profundidade.

Aplica-se às superfícies onde o aspecto é considerado de especial importância, como sejam as superfícies aparentes dos dispositivos de concreto da barragem. As irregularidades superficiais não devem exceder a 0,5 cm quando bruscas, e a 1,0 cm quando graduais.

- Acabamento F3



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



Aplica-se às superfícies onde o perfeito acabamento e a ausência de rugosidades são de fundamental importância sob o ponto de vista hidráulico, como no caso da estrutura do vertedouro. As irregularidades bruscas não serão permitidas, e as graduais serão limitadas a 0,5 cm.

Essas superfícies, após o acabamento, devem resultar lisas.

35.1.7 Reparos no concreto

A CONTRATADA deverá corrigir todas as imperfeições do concreto, necessárias para que as superfícies finais das estruturas satisfaçam às exigências destas Especificações ou outras que, a seu critério, a FISCALIZAÇÃO julgar necessárias. Essas correções, salvo indicação específica em contrário, deverão ser feitas no máximo até 24 horas após a retirada das formas. O concreto danificado por qualquer causa, ou que se mostrar com nichos de agregados graúdo, fraturado ou com qualquer defeito, será removido e repostado, de modo a recompor as superfícies de acordo com o projeto e as presentes Especificações.

Os ressaltos e protuberâncias serão removidos por esmerilhamento. No caso de correções de depressões, a FISCALIZAÇÃO indicará em cada caso, o material a ser utilizado, concreto ou argamassa, dependendo da profundidade e do volume a ser preenchido.

De modo a garantir a perfeita aderência do material de preenchimento, as superfícies lisas deverão ser apicoadas e chapiscadas, ou receber qualquer tratamento que, a seu critério, a FISCALIZAÇÃO julgar conveniente.

A CONTRATADA deverá dar conhecimento à FISCALIZAÇÃO, com a necessária antecedência, de qualquer operação de reparo no concreto e, em cada caso específico, os reparos só poderão ser executados com a sua presença.

Todos os reparos que após 30 dias de sua execução se apresentarem fissurados ou que testes de percussão ponham em dúvida sua perfeita aderência ao resto da



estrutura deverão ser removidos e refeitos. A CONTRATADA executará os serviços citados neste item sem qualquer direito à indenização pelos mesmos.

35.2 Concreto compactado a rolo

35.2.1 Generalidades

Esta Especificação trata da execução dos maciços de concreto compactado com rolo, a serem executados na barragem. Abrange os serviços relativos à mão-de-obra, instalações, materiais e equipamentos, assim como as operações de preparo, transporte, lançamento, adensamento, compactação e cura dos concretos utilizados na execução da barragem pelo processo de concreto compactado com rolo - CCR. Além do estabelecido na presente Especificação, a FISCALIZAÇÃO poderá emitir especificações complementares ou instruções de campo, com o intuito de dirimir dúvidas ou solucionar casos omissos.

Estes trabalhos deverão ser realizados conforme indicado nos Desenhos ou determinados pela FISCALIZAÇÃO.

O CCR é produto resultante da combinação de agregados graúdos e miúdos com granulometria controlada, à qual são adicionados materiais aglomerantes, tais como cimento e materiais pozolânicos. Os materiais são misturados com água até certo grau de umidade, de modo a ser obtida uma consistência seca ("no-slump") suficiente para ser vertido por caminhões basculantes ou em correias transportadoras, com espalhamento executado por equipamentos convencionais de terraplenagem e compactado por rolo vibratório liso.

A CONTRATADA deverá prever a alocação de equipamentos de reserva, para todas as fases do trabalho, englobando a produção, transporte, lançamento, espalhamento e compactação do CCR, considerando-se que não serão permitidas interrupções superiores a 60 minutos no processo construtivo.



35.2.2 Ensaios

Ficará a cargo da FISCALIZAÇÃO a execução dos estudos de dosagem e dos ensaios referentes à determinação das propriedades dos materiais, concretos e outros considerados necessários pelo projeto, assim como os ensaios de controle de qualidade da obra estabelecidos nesta Especificação.

Com este fim, a CONTRATADA deverá fornecer, durante todo o decorrer da obra, amostras de concreto, agregados e outros materiais, suficientes para efetuar os ensaios, sem que por este fornecimento receba qualquer pagamento.

Antes de iniciar os trabalhos, será efetuada uma pista experimental de CCR para definir os critérios executivos.

O projeto, acompanhamento, ensaios e análise dos resultados da pista experimental ficarão a cargo da FISCALIZAÇÃO. A execução será de responsabilidade da CONTRATADA, que deverá utilizar os mesmos equipamentos e materiais que serão empregados na continuação dos trabalhos.

35.2.3 Materiais

35.2.3.1 Cimento

Preferencialmente poderá ser utilizado cimento Portland pozolânico com teor de adição de 30% a 40% de fly-ash.

Estes materiais cimentícios deverão obedecer às prescrições das normas NBR 5735, 5736 e 5739 da ABNT, e não poderão ser utilizados sem que estejam liberados pela FISCALIZAÇÃO.

Antes de iniciar o lançamento do CCR, a CONTRATADA deverá ter um estoque mínimo de material cimentício nos silos da central e manter permanentemente um



estoque em quantidade suficiente para atender um volume de lançamento de CCR de, pelo menos, 5 dias.

35.2.3.2 Agregados

O agregado graúdo será composto das frações de dimensões máximas características de 19 mm e 38 mm, obtido na mesma central de britagem dos agregados de concreto convencional e, portanto, apresentando as mesmas características quanto à qualidade e à granulometria. Com base em resultados a serem obtidos a partir da análise do material britado, estudos de laboratório e da pista experimental, a FISCALIZAÇÃO irá estabelecer a proporção final da mistura.

No CCR poderá ser empregada areia natural juntamente com artificial obtida de rochas basálticas sãs, da mesma forma que no concreto convencional. Isso não quer dizer que se possa utilizar somente areia artificial nas dosagens.

O agregado miúdo, que será utilizado no traço de CCR, deverá conter no mínimo 8% em peso, de grãos passando na peneira nº 200.

A composição granulométrica dos agregados resultantes deverá ser orientada pela faixa dada pela expressão a seguir, definida por Bolomey:

$$P = [(d/D \text{ máx.})^{1/3} \times 100] \text{ 8\%}$$

Onde:

P (%) = percentagem de agregado passante na peneira de malha “d”;

d = tamanho da abertura da peneira (mm);

D máx = dimensão máxima característica do agregado (mm).

O material passante na peneira nº 200 deverá ter seus limites determinados na composição granulométrica, de acordo com os valores mínimos descritos para o



agregado miúdo, porém, em qualquer hipótese o agregado miúdo deverá conter, pelo menos, 8% de material passante na peneira nº 200.

Atendidas as propriedades especificadas para o CCR, a CONTRATADA poderá propor alternativas de composição granulométrica dos agregados, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, ressaltando-se os limites determinados para o agregado miúdo.

35.2.3.3 Água de amassamento e cura

A água para amassamento e cura do concreto deverá atender ao especificado na EB-2059. Deverá ser limpa e isenta de quantidades inadmissíveis de silte, matéria orgânica, óleo, álcalis, sais, despejos de esgotos e outras substâncias nocivas, conforme determinado pelos ensaios providenciados pela CONTRATADA, por solicitação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá providenciar instalações para o armazenamento de água, de maneira a garantir a continuidade das operações de concretagem e cura, durante eventuais acidentes ou eventos que impeçam o abastecimento normal.

35.3 Composição do CCR

A resistência característica a compressão do CCR deverá atingir um valor mínimo de 8,0 MPa (fck).

Na seção transversal da barragem é prevista a aplicação da argamassa de ligação entre as camadas de CCR.

O traço básico do CCR deverá conter 90 Kg de cimento por m³ de concreto.

Em princípio, deverá conter aproximadamente 50% de agregado miúdo em relação à quantidade total de agregados.

Os resultados de estudos de laboratório permitirão à FISCALIZAÇÃO confirmar os traços finais a serem empregados.



35.4 Central para concreto compactado com rolo

Cada instalação de produção deverá estar equipada, com pelo menos, três silos de transferência de agregados, um para cimento e dois misturadores propriamente ditos. Deverão ser previstos misturadores de reserva.

A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da FISCALIZAÇÃO, para aprovação, os desenhos de localização e arranjo das instalações para produção de CCR, juntamente com as especificações do fabricante e memórias de cálculo demonstrativas do atendimento aos requisitos da obra. Estas instalações, a critério e de acordo com o planejamento da CONTRATADA, poderão estar ou não instaladas em um mesmo local no canteiro. Este detalhamento das instalações deverá ser apresentado à FISCALIZAÇÃO num prazo máximo de 30 dias, a contar da assinatura do Contrato, tendo por base os elementos apresentados em sua Proposta.

A dosagem dos componentes do CCR, sob os silos de materiais, deverá ser feita por um sistema gravimétrico contínuo, através de correias transportadoras de velocidade regulável conforme a dosagem horária requerida para cada material.

A alimentação deverá ser controlada pelo peso das correias de dosagem, cujos dados deverão ser enviados à cabine de comando através de células de carga.

Os três silos de transferência e dosagem de agregados poderão ser geminados com saídas independentes para cada misturador. A geometria dos silos deverá garantir uma saída uniforme de cada material. Devem ser previstos dispositivos para evitar o embricamento dos agregados na saída dos silos. No caso de utilização de vibradores de placa a estrutura deverá resistir aos esforços dinâmicos e de fadiga, bem como não afetar as indicações das células de carga das correias de pesagem.

O controle de dosagem dos materiais cimentícios, através dos processos descritos, deverá ser executado através da cabine de comando para onde deverão ser transmitidas as leituras instantâneas e acumuladas das quantidades transportadas pela correia dosadora.



O concreto deverá, após a mistura, ser transportado e descarregado em um silo de transferência de CCR com capacidade aproximada de 3m³. Sob o silo de transferência deverá existir um sistema de descarga provido de comporta de fechamento e regulação de descargas.

As instalações de produção de CCR deverão possuir uma cabine de comando central, dotada de painéis individuais de controle de operação automatizadas e manual das centrais misturadoras. Os seguintes instrumentos de monitoramento e controle deverão ser instalados na cabine de comando:

- painel de controle com indicadores de dosagem instantânea para todos os materiais do CCR, inclusive água, contando ainda com indicador para registro do consumo acumulado;
- máquina impressora para registro das dosagens instantâneas individuais, inclusive água, programada para tomada de registros acumulados, conforme se determinar;
- comando de acionamento centralizado no respectivo painel na cabine de comando, supervisionados por luzes indicadoras de funcionamento, para todos os componentes da central;
- indicadores de nível crítico, para controle de abastecimento de todos os silos de materiais.

A central de CCR deverá, ainda, atender aos seguintes requisitos:

permitir a rápida mudança nas quantidades requeridas de agregados, devido as variações de umidade dos mesmos;

possibilitar o controle do peso dos componentes. As variações permitidas

serão:

- aglomerante e água: no máximo 1% em peso;
- agregado miúdo: no máximo 2% em peso;



- agregado graúdo: no máximo 3% em peso;
- deverá ser equipada com dispositivos que permitam a rápida obtenção de amostras do concreto fresco para ensaios de sua consistência Vêbê, bem como para a moldagem de corpos de prova para determinação da resistência à compressão e de outros parâmetros no laboratório.

A consistência do concreto, medida através do aparelho Vêbê modificado, deverá registrar um tempo de vibração CANNON TIME de 30(s) a 40(s).

O tempo de vibração CANNON TIME é definido como o tempo necessário para o afloramento da argamassa nas bordas do cilindro do Vêbê.

35.5 Arranque da fundação

35.5.1 Preparo da fundação

Todas as depressões e sulcos da rocha de fundação deverão ser cuidadosamente limpos e isentos de impurezas e água, e preenchidos com concreto de regularização, que será adensado por vibrador de imersão.

Nas áreas relativamente planas da fundação, deverá ser lançada uma camada de concreto convencional de base com espessura mínima de 0,30 m.

Em qualquer situação o concreto convencional deverá ser lançado sobre a rocha em condições de superfície saturada seca.

30.6 Contato com os taludes de rocha

Nos locais adjacentes aos taludes de rocha ou nas superfícies inclinadas da rocha da fundação, deverá ser lançado previamente uma camada de base de concreto convencional, com altura igual à da camada de CCR e largura a ser definida pela FISCALIZAÇÃO.



35.6 Transporte

O concreto a ser compactado deverá ser transportado, da central de concreto até o local de lançamento, o mais rápido possível, sem que ocorra contaminação e secagem. O tempo entre o início da mistura e o fim da compactação não deverá ser superior a 60 minutos. No caso de temperaturas elevadas os caminhões basculantes deverão ter a carga protegida por lonas ou sacos de aniagens umedecidos.

O transporte será realizado por correia transportadora ou por caminhões basculantes, ou outro equipamento alternativo aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Sendo utilizados caminhões para transporte do concreto a ser compactado, obrigatoriamente, antes de entrarem na praça de lançamento para descarga do concreto, os caminhões deverão ter suas rodas lavadas numa pista de acesso, para evitar que as superfícies de concretagem sejam contaminadas. O trecho da pista de acesso onde será feito o controle de lavagem das rodas dos caminhões deverá ser forrada com fragmentos de rocha para facilitar a drenagem.

Contaminações nas pistas de acesso ao local de lançamento deverão ser eliminadas antes a chegada de novo carregamento de CCR.

Qualquer segregação que resultar de queda vertical, quando a caçamba do caminhão estiver inclinada, deverá ser corrigida manualmente ou trabalhando-se os materiais de forma efetiva durante o espalhamento.

Os veículos deverão ser mantidos em boas condições de operação e não deverão deixar nas praças de lançamento óleo, graxa ou qualquer outro material contaminante.

Os veículos deverão ser manobrados sem golpe de direção, paradas repentinas ou outros procedimentos que danifiquem a camada de CCR sobre a qual estejam trafegando. No caso de uma camada ser danificada pela operação do veículo, a superfície danificada deverá ser limpa e o material danificado retirado, sem ônus para a FISCALIZAÇÃO.



O transporte de concreto convencional para as praças de lançamento de CCR será feito, de preferência, por caminhões betoneira.

35.7 Lançamento

35.7.1 Concreto de base

Não será permitido o lançamento do CCR em contato direto com a fundação em rocha, devendo ser utilizada uma camada de concreto convencional de base. No lançamento desta camada de base poderão ser utilizados guindastes providos de caçamba ou outro método aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

35.7.2 Lançamento do concreto compactado com rolo

O lançamento do concreto consistirá da descarga direta dos caminhões basculantes, diretamente nas frentes de concretagem ou por sistema previamente aprovado. Caso ocorra alguma segregação durante a descarga, a mesma deverá ser corrigida por paleamento. O CCR nunca deverá ser descarregado de encontro às formas.

A espessura final da camada compactada, determinada na pista experimental, deverá ser de 0,30m.

O CCR deverá ser descarregado sobre a camada que estiver sendo espalhada, em sub-camadas, até se obter uma camada nivelada com a espessura final aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Nenhum concreto deverá ser lançado sobre uma camada que tenha sido considerada como suspeita e que esteja sendo analisada para fins de aprovação ou rejeição.

- Interrupções de Lançamentos em Períodos Chuvosos

superfícies em que o lançamento for interrompido, devido a fortes chuvas inesperadas, o CCR lançado deverá ser imediatamente compactado e como medida



de proteção adicional, a camada deverá ser protegida da chuva com emprego de coberturas impermeáveis.

No caso de uma camada ainda não compactada receber uma chuva forte, sem proteção, o concreto deverá ser removido. Não haverá pagamento para o trabalho de remoção.

O CCR não deverá ser lançado durante o período chuvoso nas seguintes hipóteses:

ocorrência de chuvas torrenciais capazes de lavar a superfície dos agregados do concreto recém-compactado;

penetração de água pluvial na massa do concreto recém-lançado e ainda não compactada, modificando a umidade da mistura;

precipitações superiores a 7 mm/h (0,7 mm em 6 minutos).

A produção deverá ser paralisada sempre que alguma água superficial livre comece a se acumular sobre o concreto ou após a compactação, quando ocorrer formação de trilhas ou qualquer avaria inaceitável.

- Intervalo e Preparação das Juntas de Construção

O intervalo máximo entre o lançamento de camadas de CCR será definido através da pista experimental. Em princípio poderá ser de 5 a 1 hora para o período diurno e de 8 a 1 hora para o período noturno. Estes limites serão em função do clima e condições ambientes naquele instante. Porém, no terço médio de montante a aplicação da argamassa de ligação é obrigatória, independentemente do intervalo de tempo entre lançamento de camadas consecutivas.



Intervalo de tempo entre Camadas Consecutivas	Tratamento das Juntas
< 5 ± 1 (diurno) e 8 ± 1 (noturno) horas	A nova camada pode ser lançada sem qualquer tratamento (*)
Entre 5 ± 1 (diurno) e 8 ± 1 (noturno) horas e 24 horas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpeza da superfície com jato de ar (**) 2. Lançamento da argamassa de ligação 3. Lançamento da nova camada de CCR
> 24 horas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparação da superfície com escova giratória ou jato de ar e água (***) 2. Lançamento da argamassa de ligação 3. Lançamento da nova camada de CCR.

(*)Prevê-se que sua ocorrência será eventual.

(**)A limpeza deve ser feita com jatos de ar úmido, pressão de 0,7 MPa.

(***)Se o intervalo de tempo for pouco maior do que 24 horas e dependendo do estado da superfície, a FISCALIZAÇÃO poderá recomendar limpeza apenas com jato de ar úmido.

É importante que a superfície do CCR compactado permaneça sempre na condição de superfície saturada seca antes da aplicação da camada posterior.

- Argamassa de Ligação

A argamassa de ligação entre camadas, onde prevista, deverá ser lançada imediatamente antes do concreto, com consistência bem plástica, espalhada com rodo ou projetada por via húmida, numa espessura uniforme de 1,0 mais ou menos 0,2 cm. O espalhamento da argamassa deverá ser feito de modo que sua superfície não fique exposta por muito tempo, devendo se lançar a camada sobrejacente de CCR no menor espaço de tempo possível.

A exposição da argamassa durante o dia ficará sujeita às condições climáticas naquele instante. Como referência será adotado o intervalo de até 40 minutos para dias ensolarados e de até 60 minutos para dias nublados. Caso o tempo de exposição, até a cobertura pelo CCR supere ao aqui indicado, a argamassa deverá



ser removida. Neste caso, a superfície deverá ser novamente tratada e nova camada de argamassa lançada, sem ônus para a FISCALIZAÇÃO.

Um sistema adequado de lançamento da argamassa é o que utiliza um circuito independente, provido de uma bomba de argamassa projetada, para reduzir a área de espalhamento, com as vantagens de:

- o eliminar o risco de uma exposição prolongada, pois o seu lançamento será feito em paralelo com o concreto;
- o evitar que as rodas do caminhão-basculante penetrem na área argamassada por ocasião do lançamento.

O sistema a ser efetivamente usado deverá ser testado na pista experimental e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

O trabalho deverá ser interrompido quando houver precipitação pluviométrica que venha a prejudicar o lançamento do CCR, devendo o material recém-lançado ser protegido com manta de plástico.

A superfície do CCR, ao receber a argamassa, deve estar em condições de saturada seca, devendo as poças de água ser removidas por equipamentos de aspiração ou outro método aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

35.7.3 Lançamento de CCR junto à forma

Nos locais em que o CCR for lançado junto à forma, como nos paramentos e nas galerias, os seguintes cuidados deverão ser tomados:

- o rolo vibratório não deverá compactar o concreto junto à forma, observando-se um espaçamento em torno de 0,30m;
- a camada será dividida em duas sub-camadas;
- a compactação desta sub-camada, com largura aproximada de 0,30 m, deverá ser feita com vibrossoquetes e/ou complementada com rolo vibratório manual ou de pequena dimensão.



35.7.4 Espalhamento do concreto compactado com rolo

O espalhamento deverá ser feito com trator de esteiras do tipo D6 ou similar, e executado de forma a tornar a superfície a mais plana possível.

Uma forma prática de produzir uma superfície plana é estabelecer referências topográficas.

Estas referências são marcadas (tracejadas) com tinta bem visível nas formas de montante e jusante. Nestas referências, poderão ser marcados o número das camadas, elevação ou mesmo outras observações de interesse (nível de galeria, dreno horizontal, etc).

De modo geral, o equipamento de espalhamento deverá operar somente com o material não compactado, não sendo permitido que manobre sobre o concreto após a sua compactação, para não danificá-lo. Equipamento especial deverá ser previsto para descarga e espalhamento em áreas confinadas, como nas partes irregulares das fundações e outros locais.

O espalhamento deverá ser efetuado de maneira a não causar segregação, com equipamento com capacidade de produção compatível com a quantidade de material descarregada pelo equipamento de transporte.

Se houver paralisação para mudança de forma, a última camada deve estar ligeiramente abaulada, com declividade de 1 a 2% para as laterais, para evitar acúmulo de água.

A camada de concretagem será composta por faixas adjacentes, cuja largura não deverá ser inferior a 1,8 vezes a largura do cilindro do rolo vibratório.

O intervalo de tempo entre o lançamento de duas faixas adjacentes não deve ultrapassar 60 minutos. No caso deste limite ser ultrapassado por qualquer contingência na produção ou transporte do concreto, a última faixa deverá ser semi-preparada com uma passada de rolo sem vibração para fechar a superfície. Se a



concretagem prosseguir, a costura entre as faixas em questão será feita normalmente. Se a interrupção se aproximar de 4 horas no turno diurno e 8 horas no turno noturno, a rampa deverá ser completada.

O comprimento de faixa a ser compactada não deverá ser inferior a 4 ou 5 vezes o do comprimento do equipamento compactador.

A espessura da camada no espalhamento deverá exceder até 20% a espessura final da camada compactada, ou como verificado na pista experimental.

35.7.5 Adensamento

A compactação deve ser efetuada com rolos vibratórios lisos, peso nominal de 10 tf. frequência de vibração variável até um máximo da ordem de 2.500 impactos por minuto. Deverão ser utilizados rolos de compactação manual e/ou adensadores manuais de placa, junto aos paramentos da barragem e do vertedouro, paredes das galerias de drenagem, de juntas de contração induzidas, ao redor de peças embutidas e dos poços de aeração. Esta compactação, com rolos vibratórios manuais, vibrossoquetes ou placas, deverá assegurar os mesmos resultados obtidos com os rolos compactadores.

A compactação deve ser iniciada tão logo a camada do concreto recém-lançado tenha sido regularizada.

A espessura final da camada compactada deverá ser de 0,30 m.

O número de passadas será determinado de acordo com as características do rolo vibratório, através dos testes efetuados na pista experimental e deverá estar situado entre um mínimo de 6 (seis) e um máximo de 10 (dez) passadas. Este número deverá ser suficiente para que o CCR atinja uma massa específica úmida de 97% da massa específica úmida teórica (soma do peso de todos os materiais utilizados em um determinado traço, para produzir um metro cúbico de concreto).



O procedimento de compactação, a ser aferido na pista experimental, prevê que as duas primeiras passadas sejam realizadas sem vibração e as demais com rolo vibrando. Ao final da compactação o rolo deverá regularizar as faixas, procurando manter a superfície nivelada.

Pelo menos dois rolos em boas condições de operação, e que atendam à presente especificação, deverão ser mantidos em tempo integral com seus operadores, na área de lançamento, durante todo o tempo em que se processar o adensamento da camada.

Na compactação de uma faixa, o rolo compactador deverá sobrepor a faixa adjacente numa largura mínima de 0,30 m.

A condição ideal da compactação do CCR aparece, visualmente, quando a superfície apresenta um filme de água ou um brilho tênue, e o rolo vibratório mostra-se semi-molhado. Esta condição é uma forma indireta do controle de umidade do CCR e corresponde a um tempo de vibração de 30 a 40 segundos com o Vêbê modificado (CANNON TIME).

35.7.6 Cura

Após a compactação deverá ser mantida uma neblina com ar e água, até o início da cura normal do CCR, que deverá seguir os procedimentos adotados para o concreto convencional. O umedecimento da camada deverá ser permanente, evitando que as mesmas fiquem alagadas ou encharcadas.

Não deverão ser aplicados jatos de água de forma concentrada ou sob pressão, para evitar a erosão da superfície fresca do CCR. Qualquer superfície que viera ser danificada por erosão e que exponha o agregado graúdo deverá ser tratada com argamassa de ligação, sem ônus para a FISCALIZAÇÃO.



35.7.7 juntas

35.7.7.1 Juntas de contração

As juntas de contração, plenas ou induzidas, serão formadas com a introdução de membrana plástica, devendo-se tomar cuidado para que o concreto não desagregue ou fendilhe na operação. A CONTRATADA poderá sugerir alternativas a este método, a serem analisadas e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

35.7.8 Juntas de construção

As juntas de construção programadas para limitar praças de lançamento, para redução de volume, jornada de trabalho ou outro motivo de interesse da CONTRATADA, deverão ser previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e executadas com formas de modo a coincidir com as juntas de contração projetadas para a estrutura.

Não serão admitidas juntas de construção longitudinais à barragem e vertedouro.

35.7.9 Ensaios de controle

35.7.9.1 Central de britagem

Os ensaios de agregados serão efetuados de conformidade com as normas aplicáveis da ABNT ou outras. A FISCALIZAÇÃO executará os ensaios de controle de rotina nos agregados, nos diversos estágios das operações de processamento, transporte, empilhamento, recuperação e mistura. A CONTRATADA fornecerá os recursos necessários para a pronta obtenção de amostras representativas. As amostras dos agregados processados deverão ser fornecidas num local designado pela FISCALIZAÇÃO, com uma antecipação mínima de 90 dias da data prevista para o início do lançamento do concreto.

35.7.9.2 Central de concreto

Tempo de vibração e teor de umidade:



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



A cada moldagem de corpos de prova será feita amostragem do CCR para determinação dos ensaios de: tempo de vibração, teor de umidade, DMA, granulometria, temperatura, massa específica.

Moldagem de corpos de prova:

A cada turno de trabalho será feita pelo menos uma amostragem para ensaios de resistência à compressão em corpos de prova de 15 x 30 cm (ou a cada 200m³ produzidos).

O teor de cimento deverá ser determinado sempre que houver dúvida quanto à quantidade utilizada.

Densidade “in situ”:

O número de passadas do rolo compactador deverá ser definido durante a execução da pista experimental, de tal forma a satisfazer as exigências da massa específica úmida do CCR. A massa específica úmida do CCR deverá ser determinada com densímetro nuclear ou outro processo, conduzido pela FISCALIZAÇÃO.

A massa específica úmida mínima será a média de pelo menos três determinações nas profundidades da camada de CCR compactada. A referida média deve ser superior a 97% da massa específica úmida teórica, não se aceitando teórica.

Caso a média seja inferior a 97% da massa específica úmida teórica, devem ser realizadas novas determinações em um raio máximo de 1,5 m para constatar que não houve erros na primeira determinação. Em caso de persistirem os resultados com médias inferiores a 97% da massa específica úmida teórica, deve ser feita a recompactação, com passadas adicionais.

- Pista Experimental

Antes do início dos trabalhos definitivos a CONTRATADA deverá executar uma pista experimental, cujos objetivos principais são:



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



ajustar as dosagens definidas para uso, quanto à trabalhabilidade, umidade e densidade;

conhecer o desempenho dos equipamentos, principalmente do rolo vibratório e do tipo de equipamento compactador a ser utilizado nas regiões não acessíveis ao rolo vibratório;

definir o número de passadas do rolo vibratório em função da trabalhabilidade e densidade requeridas;

investigar intervalos de lançamentos sucessivos, diurno e noturno, em termos de tempos de exposição admissíveis;

investigar situações de juntas de concretagem quanto à aderência e tipos de tratamento;

testar o método executivo de juntas induzidas;

investigar alternativas construtivas, tais como: lançamento e adensamento do CCR junto às formas (simulando adensamento a jusante); lançamento e adensamento do CCR e concreto convencional junto à rocha, nas ombreiras.

A pista experimental servirá também como área de prática, treinamento e orientação dos envolvidos nesses trabalhos. A CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO deverão organizar no mínimo duas sessões para análise crítica e revisão dos resultados para todo pessoal envolvido, incluindo o de FISCALIZAÇÃO, inspeção, técnicos e operários especializados.

Caso a FISCALIZAÇÃO julgue necessária a execução de uma segunda pista a CONTRATADA deverá executá-la seguindo as diretrizes e/ou modificações indicadas como necessárias.



A medição e o pagamento serão por metro cúbico de concreto efetivamente executado, sendo que este preço compreende o fornecimento e o manuseio de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários a execução das estruturas.

30.9 Considerações sobre as formas

As formas deverão ser projetadas de maneira a não interferir com o lançamento do CCR.

As formas serão executadas em conformidade com os locais de aplicação, sendo os painéis fixados na rocha para as primeiras camadas ou fixados em camadas subjacentes para camadas superiores.

30.10 Execução da junção entre o CCR e o concreto convencional

A junção entre o CCR e o concreto convencional, prevista para a barragem nas faces de montante e jusante, além do lançamento nos taludes inclinados da rocha de fundação, principalmente, nas ombreiras, deverá ser executada cuidadosamente obedecendo ao seguinte procedimento:

Lançar o concreto convencional próximo à forma ou junto à rocha de fundação com volume compatível com a largura final especificada e a altura final da camada de compactação;

Lançar o CCR com uma altura adequada para a camada compactada, encostando-o no concreto convencional;

Consolidar o concreto convencional através de vibrador de imersão, antes que o mesmo complete 1 hora desde sua produção na central, eliminando totalmente os vazios, principalmente junto à forma ou a rocha;

A vibração junto ao CCR deverá unir os dois tipos de concreto, fazendo uma junção, a mais solidária possível. Os vibradores de imersão devem ser introduzidos verticalmente e retirados vagarosamente, em intervalos variáveis de 0,30 a 0,40 m;



Executar a compactação do CCR com o número de passadas prescrito, no sentido paralelo ao da junção com o concreto convencional;

Após a compactação com o rolo vibratório, proceder a revibração do concreto convencional, forçando o vibrador de imersão contra o CCR;

Antes que o concreto convencional entre em início de pega, compactar sua junção com o CCR, com rolo vibratório pequeno ou placa vibratória, no sentido da junção, fazendo com que o nível seja o mesmo para os dois concretos;

Deve-se evitar a compactação no sentido transversal ao eixo da barragem. Esta medida será aceita somente em pontos localizados à jusante da barragem.

O concreto convencional a ser empregado nas obras, é definido como concreto para fins hidráulicos, com $f_{ck} \geq 25$ MPa e para fins correntes, deverá ter resistência característica a compressão $f_{ck} \geq 18$ Mpa.

Será permitido o emprego de aditivos que possam melhorar a qualidade do concreto, tais como trabalhabilidade, impermeabilidade, diminuição do fator água-cimento e a redução do calor de hidratação desde que, comprovada sua procedência, sendo a mesma idônea e com aprovação da FISCALIZAÇÃO. Caso a CONTRATADA optar por outros aditivos não especificados, o ônus será por conta da mesma.

A medição e o pagamento serão por metro quadrado de forma efetivamente executada, estando incluído no preço a montagem e desmontagem, escoramento e protetor de formas.

35.7.10 *Medição e pagamento*

A medição e o pagamento serão por metro cúbico de concreto efetivamente executado, sendo que este preço compreende o fornecimento e o manuseio de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários a execução das estruturas.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



O transporte do cimento e dos agregados até a central de concreto será cobrado a parte, em função da quantidade e da distância transportada.

O transporte do cimento será medido em toneladas por quilômetro (t x km) e dos agregados em metro cúbico por quilômetro (m³ x km) percorrido.

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO
E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E
AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E 135
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E
PAGAMENTO**



36 ET-31 – EQUIPAMENTOS MECANICOS E HIDROMECAÑICOS

36.1 Projeto de fabricação, fornecimento e montagem

Os desenhos que integram o presente projeto deverão servir de base para elaboração dos projetos de fabricação, a serem feitos pelo fabricante dos equipamentos, a execução dos desenhos deverá obedecer às Normas Brasileiras.

36.1.1 Materiais

Todos os materiais que serão usados na confecção dos equipamentos deverão ser novos, livres de imperfeições de qualquer espécie e terão características não inferiores às exigidas nestas Especificações, obedecidas as prescrições das Normas Brasileiras, e as cláusulas da ASTM, quando citadas especificamente.

Os materiais não relacionados expressamente nestas Especificações terão características iguais ou superiores às constantes na mais recente das supracitadas normas.

36.1.2 Tensões admissíveis

No projeto dos órgãos submetidos a esforços alternados ou vibrações, serão usados elevados coeficientes de segurança.

Para todas as outras partes, nas mais severas condições de trabalho, as cargas unitárias dos materiais não deverão superar um terço da tensão de escoamento e um quinto da tensão de ruptura.

Para as sobrecargas excepcionais, de curta duração, será admitida uma tensão não superior a um meio de tensão de escoamento.

36.1.3 Características dos materiais

Os materiais usados no fornecimento terão características que satisfaçam às exigências das seguintes normas:



Ferro gusa: ASTM A 48 tipo 35;

Chapas e perfilados de aço para peças mediamente solicitadas: ASTM A 283

tipo 35;

Chapas de aço para peças fortemente solicitadas: ASTM A 204 tipo B; Aço fundido para peças mediamente solicitadas: ASTM A 27 tipo 70 – 36; Aço fundido para peças fortemente solicitadas: ASTM A 148 tipo 150 – 125; Aço forjado para eixos: ASTM A 235 tipo E;

Aço forjado para flanges: ASTM A 181 tipo 1; Aço para parafusos: ASTM A 320 tipo L-10;

Aço resistente à corrosão, para chapas: ASTM A 216;

Aço resistente à corrosão, para parafusos: ASTM A 276 tipo 416 ou 303; Aço resistente à corrosão, para fundições: ASTM A 296 tipo CA-15; Tubo de aço: ASTM A 53;

Fundições de bronze: ASTM B 143 liga 1-B ou 2-B; Latão para parafusos: ASTM B a 21;

Bronze para mancais: ASTM B 144 liga 3-A; Tubos de latão: ASTM B 43;

Tubos de cobre: ASTM B 75;

Metal branco para mancais: ASTM B 23 liga 3 ou 4; Cobre para enrolamentos: eletrolíticos 99,9% puro.

36.1.4 Ensaios de materiais

Nos materiais empregados pelos fornecedores serão efetuados ensaios destinados a determinar a correspondência entre as suas características e as exigidas pelas



Normas. Os corpos de prova serão retirados de acordo com as Normas Brasileiras e ASTM, sendo os ensaios executados de acordo com essas Normas.

Nenhum ônus adicional será reconhecido para a realização destes ensaios, que estarão sempre a cargo do fabricante. Este deverá fornecer a aparelhagem necessária e elaborar os laudos de ensaios que serão confirmados pelas partes: fabricante e FISCALIZAÇÃO.

36.1.5 Inspeção

A FISCALIZAÇÃO terá livre acesso ao canteiro dos trabalhos, depósitos e oficinas do fabricante e de seus eventuais sub CONTRATANTES, para observar as várias partes da fabricação.

O fabricante deverá dar completa assistência a FISCALIZAÇÃO para facilitar o trabalho e fornecer todos os esclarecimentos a respeito dos métodos usados. As várias fases de fabricação deverão ser antecipadamente programadas e apresentadas à FISCALIZAÇÃO a fim de permitir a eficiente atuação desta.

A presença da FISCALIZAÇÃO não eximirá o fabricante de sua responsabilidade e a redução ou omissão da FISCALIZAÇÃO, não o eximirá de observar todas as cláusulas e condições impostas pelas presentes Especificações.

36.1.6 Acabamentos

O grau de acabamento das várias partes deverá ser extremamente cuidadoso, de acordo com a melhor prática atual.

Em particular, partes iguais ou peças sobressalentes deverão ser perfeitamente intercambiáveis.

36.1.7 Peças fundidas

O fabricante deverá notificar com razoável antecedência as datas em que executará as fusões para as quais está explicitamente determinada, nas presentes



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



Especificações, a inspeção da peça bruta antes que seja iniciada qualquer operação sucessiva.

Nenhum trabalho de reparo será efetuado antes da inspeção e decisão sobre a aceitação ou não das peças pela FISCALIZAÇÃO.

Se a operação destinada a eliminar bolhas ou outros defeitos se, após a remoção do metal, a cavidade não atingir a profundidade de 25% de espessura da parede e, no máximo 25 mm. Um maior número de pequenos defeitos que dêem margem a dúvidas quanto à resistente a menos de 50% a admissível, a fusão poderá ser recusada.

Poderá ser reparada, mediante solda, pequenas bolhas ou defeitos se, após a remoção do metal, a cavidade não atingir a profundidade de 25% de espessura da parede e, no máximo 25 mm. Um maior número de pequenos defeitos que dêem margem a dúvidas quanto à resistência da peça fundida, pode ser causa da recusa da mesma, a critério da FISCALIZAÇÃO.

O acima exposto refere-se, também, a todos os defeitos verificados durante os trabalhos de acabamento nas máquinas-ferramentas.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a execução de radiografias das peças fundidas, recorrendo-se às Normas ASTM-E-21 e ASTM-E-94, para as modalidades de ensaio e interpretação dos resultados.

36.1.8 Corte de chapas e perfilados

Os perfilados e as chapas utilizadas serão perfeitamente retos, com superfícies bem lisas. A retificação de perfilados ou chapas será feita com métodos que não acarretem danos ao material.

Devem ser evitados especialmente os martelamentos.



A curvatura das chapas deverá ser executada a frio, mediante calandragem. Para a correção das curvaturas deverão ser evitados golpes violentos.

Caso algum elemento necessite curvatura a quente, precauções especiais serão tomadas a fim de evitar excessivo sobreaquecimento.

O corte das chapas e perfilados deverá ser preciso.

Todas as arestas serão vivas e sem rebarbas. Elementos de espessura elevada poderão ser cortados a maçarico; os bordos de corte serão, neste caso, esmerilhados ou aplainados.

36.1.9 Soldas

36.1.9.1 Execução e características

Todas as soldas deverão ser elétricas, a arco, de acordo com a edição mais recente da “Standart Qualification Procedure” da AWS ou norma equivalente.

Todas as soldas serão executadas, quando possível, com máquinas automáticas de solda, de por um método que proteja o metal fundido da ação da atmosfera.

As soldas deverão apresentar penetração completa, fusão contínua, ausência de bolhas, escórias e tensões internas. A eficiência das soldas não poderá ser inferior a 95%. Após a execução das soldas serão removidas todas as rebarbas existentes.

36.1.9.2 Preparação

As partes a serem soldadas deverão ser cuidadosamente preparadas para garantir uma completa e perfeita penetração do metal fundido nas bordas a serem soldadas. Estas bordas serão as mais lisas possíveis e sem defeitos superficiais. As superfícies serão cuidadosamente limpas, sem ferrugem, gorduras ou outras substâncias estranhas. Quando a solda for efetuada por camadas sucessivas, cada camada deverá ser limpa antes da execução da seguinte.



36.1.9.3 Qualificação dos soldadores

Todos os soldadores empregados na execução da obra deverão ter superado o teste de qualificação especificado na mais recente edição da “*Standard Qualification Procedure*” da AWS.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir que qualquer dos soldadores repita os testes. Neste caso, o fabricante deverá fornecer as chapas de prova e os eletrodos necessários, do mesmo tipo e qualidade empregados na obra.

Também as modalidades de solda serão o mais próximas possível das reais condições encontradas na execução da obra. A pedido da FISCALIZAÇÃO, o fabricante deverá fornecer os certificados de qualificação e aprovação das provas mecânicas dos corpos de prova dos testes de cada soldador. Todas as operações para as provas citadas estarão a cargo do fabricante.

36.1.9.4 Verificação das soldas

Todas as soldas executadas em partes sujeitas pressão deverão ser submetidas, ao longo de toda sua extensão, à verificação radiográfica.

Para as modalidades de prova e para a interpretação dos resultados obedecer-se-á às normas ASTM E-94 e ASTM E-99.

Todos os ônus relativos a estas provas estarão a cargo do fabricante.

Antes das respectivas radiografias, as soldas deverão ter sido marcadas com sinais de identificação que apareçam na chapa radiográfica. Os sinais de identificação não poderão ser removidos antes que toda a solda verificada tenha sido aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

O fabricante fornecerá à FISCALIZAÇÃO, para aprovação, o filme radiográfico original e diagrama onde estejam consignadas as localizações de todas as imagens radiográficas da solda verificada.



Todos os defeitos que forem revelados pela verificação radiográfica deverão ser corrigidos e radiografados de novo. Este procedimento será repetido até que a correção seja aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO poderá, a seu juízo, dispensar que as radiografias sejam efetuadas ao longo do inteiro desenvolvimento da solda, especificando quais são as verificações que poderão ser omitidas.

36.1.10 Pré-montagem dos equipamentos

Antes de serem embarcados para a obra os conjuntos principais dos equipamentos deverão ser pré-montados, e os acionamentos movimentados, com a presença da FISCALIZAÇÃO.

Nesta pré-montagem, as partes a serem soldadas na obra deverão ser unidas por meio de parafusos especiais de montagem, e devidamente identificadas. A montagem final das peças soldadas deverá ser feita pelo mesmo método empregado na pré-montagem.

36.1.11 Montagem

Todas as operações e os equipamentos necessários à montagem ficarão a cargo da firma responsável pela montagem, a qual será responsável, também, pela remoção dos corrimões ou outros dispositivos auxiliares que eventualmente venha a ser necessário instalar.

Os parafusos, eletrodos, talas, chumbadores, etc., a serem utilizados na montagem final, deverão ser fornecidos com um excesso de 10%.

A firma de montagem deverá corrigir os danos que eventualmente venha a causar a qualquer elemento da obra.



36.1.12 Pinturas

Conforme for o caso e a critério da FISCALIZAÇÃO, os equipamentos deverão receber uma cuidadosa proteção anticorrosiva na oficinas do fabricante, depois de realizada a última inspeção, a última demão de tinta de acabamento devendo ser aplicada na obra, após a montagem.

Nos equipamentos em contato total ou parcial com a água deverá ser aplicada a seguinte proteção anticorrosiva:

Limpeza com jato de areia, de granulometria apropriada até se atingir o “metal branco”;

Aplicação de duas demãos de pintura tipo epóxi ou similar com cerca de 92% de zinco na película seca.

Nos equipamentos expostos ao ar e / ou intempéries, deverá ser aplicada a seguinte proteção anticorrosiva:

Limpeza com escova de aço, lixadeira rotativa, etc.;

Aplicação de duas demãos de fundo topol 100, zarcão ou similar;

-Aplicação de duas demãos de acabamento topol 100, ou similar, na cor a ser indicada pela FISCALIZAÇÃO.

As superfícies em contato com o concreto os chanfros para soldas não deverão ser pintadas.

36.1.13 Teste de funcionamento

Concluída a montagem na obra serão efetuados todos os testes e provas de funcionamento, suficientes para verificar a correspondência das características do fornecimento às presentes Especificações.



Estes testes serão realizados em todos os equipamentos e acessórios constantes do fornecimento.

36.2 Medição e pagamento

Os equipamentos eletromecânicos constantes destas Especificações serão pagos por unidade completa instalada e testados aos preços unitários contratuais propostos pela CONTRATADA.

O preço unitário proposto remunera todas as despesas de materiais e mão de obra necessários ao projeto de detalhe dos equipamentos pelo fabricante, conforme desenhos de projeto, e o aqui descrito, bem como o fornecimento, transporte, montagem, proteção contra a corrosão, acessórios, peças sobressalentes, testes e tudo o mais necessário ao funcionamento do equipamento, inclusive todas as instalações necessárias para o fornecimento de energia elétrica.



37 ET-32 – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PIEZÔMETRO

37.1 Generalidades

Para monitorar os níveis piezométricos das fundações foi prevista a instalação de instrumentos do tipo Piezômetro de Casagrande (denominados PZ) localizados em seções selecionadas no interior da galeria de inspeção e drenagem. Cada seção de piezometria será constituída de 3 (três) piezômetros, sendo um inclinado para montante (PZ-A), um vertical (PZ-B) e outro inclinado para jusante (PZ-C). O objetivo desta múltipla determinação da piezometria numa mesma seção é monitorar a variação de níveis verificada em campo e seu comparativo com o diagrama de subpressões hidrostáticas considerado no projeto estrutural, ademais de avaliar a eficiência da cortina de drenagem.

Na extremidade superior dos piezômetros a serem instalados na galeria de drenagem, para viabilizar leituras no caso de artesianismo, deverá ser acoplado um dispositivo com possibilidade de instalação de manômetro e registros para leitura direta da subpressão.

Caso eventualmente o manômetro não acuse carga, este deverá ser removido e efetuada leitura através da descida de torpedo sensor pelo interior da tubulação do piezômetro.

37.2 Medição e pagamento

A medição e o pagamento serão realizados sobre as quantidades realizadas, e deverão prever todos os custos envolvidos para sua instalação.



38 ET-33 – DEMOLIÇÃO DE CONCRETO E TRANSPORTE

38.1 Generalidades

Trata-se da demolição de estruturas de concreto utilizando-se de rompedor pneumático para execução da demolição, bem como do apoio de retroescavadeiras e caminhão basculante para remoção dos entulhos.

38.2 Medição e pagamento

Serão pagos pelos volumes efetivamente demolidos de concreto em metros cúbicos (m³) medidos “in loco”.



39 ET-34 – ALVENARIA

39.1 Generalidades

Estabelecer as exigências básicas a serem adotadas na execução dos serviços de alvenaria e painéis em edificações.

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-PRO 361/97 - Procedimentos para similaridades de materiais de construção;
- b) ABNT NBR-8545/84 (NB-788) - Execução de alvenaria sem função estrutural;
- c) ABNT NBR-11673/91 (EB-2063) - Divisórias leves internas moduladas - perfis metálicos.

Alvenaria e painéis - elementos destinados a separar ambientes externos e internos, utilizando materiais adequados e específicos, para cada finalidade.

Os serviços deverão ser executados, rigorosamente, de acordo com o projeto, desenhos, e demais elementos nele referidos, e seguindo as etapas:

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

As espessuras indicadas em planta referem-se sempre às paredes depois de revestidas.

Os tijolos serão ligeiramente molhados, antes da colocação.

Para assentamento de tijolos furados ou maciços serão utilizadas argamassas 1:3:5 de cimento, areia e saibro macio; ou 1:2:9 de cimento, cal em pasta e areia média.



As alvenarias recém-concluídas deverão ser mantidas ao abrigo das chuvas.

As fiadas serão niveladas, alinhadas e apumadas perfeitamente. As juntas terão espessura máxima de 15mm.

Não será permitido o uso de tijolos com os furos voltados no sentido da espessura das paredes.

Para fixação de esquadrias e rodapés de madeira, serão empregados tacos de madeira embutidos na parede. O espaçamento máximo entre tacos será de 80,0 cm.

Os vãos de portas e janelas levarão vergas de concreto armado, com traspasse mínimo de $\frac{1}{4}$ do vão, para cada lado.

As paredes de vedação, sem função estrutural, sofrerão um aperto contra as vigas ou lajes através de fiada de alvenaria de tijolos dispostos obliquamente, aperto este a ocorrer oito dias após a conclusão de cada trecho de parede.

Todos os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenaria de tijolos, não apertados na parte superior, receberão percintas de concreto armado, como respaldo.

Na alvenaria de tijolos especiais aparentes a parede será apumada numa das faces. Em paredes perimetrais, o faceamento será sempre pelo lado externo.

Na execução de cintas e vergas, nas paredes de tijolo aparente, o concreto não aparecerá na fachada, devendo estas peças serem recuadas de cerca de $\frac{1}{2}$ tijolo.

No caso de aparecerem eflorescências, nas paredes de tijolo aparente, a lavagem deve ser feita com água levemente acidulada e as superfícies escovadas.

Na execução de alvenaria de blocos de concreto será empregada argamassa de cimento areia no traço de 1:4.

A Verificação final da qualidade, será realizada visualmente.



Aceitação e rejeição deverão atender aos seguintes critérios:

A aceitação dos serviços de alvenaria estará condicionada ao atendimento às exigências contidas nesta Especificação.

Serão rejeitados, todos os trabalhos que não satisfaçam às condições de alinhamento, prumo e desempenho.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos impugnados, e, por sua conta exclusiva, as despesas decorrentes.

39.2 Critérios de medição

Os serviços serão pagos medindo-se a área de alvenaria, ou painel, efetivamente executados. A mão-de-obra, materiais, ferramentas, transportes e encargos não serão medidos por estarem incluídos na composição do preço unitário.



40 ET-35 – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ABERTURAS (PORTAS, JANELAS, BASCULANTES, ETC.)

40.1 Definição

Consiste no fornecimento e instalação de esquadrias, portas, portões, janelas, basculantes, etc., fabricadas em alumínio.

40.2 Método executivo

As esquadrias deverão ser recebidas em embalagens individuais, devendo ser inspecionados no recebimento, quanto a qualidade, tipo, quantidade, acabamento superficial, dimensões e obediência ao projeto.

A armazenagem deverá ser feita em local seco e coberto, em posição vertical e sobre calços, nunca no meio dos vãos para não ocorrer deformações e avarias.

A montagem deverá ser feita na seguinte sequência:

Primeiramente deverão ser assentados os contramarcos, em prumos e níveis. Poderão ser fixadas com chumbadores de penetração em aberturas no concreto;

Sobre os contramarcos serão assentados marcos, que são os quadros periféricos visíveis das esquadrias;

Sobre os marcos serão instalados os quadros móveis (folhas);

Nos quadros móveis serão instalados os vidros, venezianas característicos da esquadria.

40.3 Critérios de controle

Deverá ser procedida uma análise dos seguintes aspectos funcionais:

Estanqueidade quanto a chuva;



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



Estanqueidade ao ar;

Estanqueidade a insetos e poeira;

Isolamento sonoro;

Facilidade de manuseio;

Resistência aos esforços de uso;

40.4 Medição e pagamento

Serão medidas por unidade instalada após o aceite da FISCALIZAÇÃO, incluindo em seus preços todos os materiais e acessórios para instalação. O pagamento será feito por preço unitário contratual.



41 ET-36 – CANALETA TRIANGULAR DE DRENAGEM

41.1 Generalidades

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para execução de canaletas triangulares para águas pluviais, de acordo com os locais estabelecidos pelo projeto.

Todos os serviços deverão ser incluídos no custo unitário.

As canaletas serão moldadas “in loco” em concreto, com as dimensões especificadas em projeto.

As cavas para canaletas serão feitas manualmente e/ou mecanicamente, conforme conveniência, com largura suficiente que permita a execução dos serviços de implantação de forma e armadura e profundidade 10 cm superior à altura da canaleta.

As canaletas serão assentadas sobre berço de areia de 10 cm de espessura, compactado hidráulicamente.

41.2 Medição e pagamento

Serão medidas por metro linear executada após o aceite da FISCALIZAÇÃO, incluindo em seus preços todos os materiais e acessórios para instalação. O pagamento será feito por preço unitário contratual.



42 ET-37 – PREPARO DE FUNDAÇÕES EM SOLO

42.1 Generalidades

As escavações para as fundações dos diques deverão ser processadas de modo a remover todo o material inadequado para as fundações, atendendo aos alinhamentos, taludes e dimensões mostrados nos projetos. As superfícies de fundação deverão ser constituídas por camadas de solos, ou rocha decomposta, em função dos requisitos estruturais dos maciços terrosos.

Quando a fundação ocorrer sobre solo, as escavações deverão ser paralisadas em níveis pouco acima da elevação prevista para assentamento dos maciços, devendo ser reativadas pouco antes do início do lançamento do maciço compactado, visando a eliminar a possibilidade de ressecamento e erosão dos solos expostos.

A FISCALIZAÇÃO deverá proceder à classificação dos materiais obtidos das escavações, separando-os segundo suas características, de acordo com o destino mais adequado em termos de zoneamento de materiais e do maciço terroso em construção.

A liberação da fundação para o início dos lançamentos dos maciços terrosos deverá ser feito por profissional experiente da FISCALIZAÇÃO, podendo ser necessárias escavações adicionais aos níveis de escavação indicados nos projetos, caso não sejam atingidas condições consideradas satisfatórias.

Após a limpeza da superfície da fundação, esta deverá ser inicialmente regularizada com motoniveladora ou trator de esteiras.

Após a regularização, a superfície da fundação deverá ser eventualmente umidificada a fim de recompor aproximadamente o teor de umidade natural dos materiais. Nos trechos correspondentes às zonas de materiais impermeáveis e semi-impermeáveis, estes trabalhos de umidificação deverão ser acompanhados por homogeneização com grades de disco puxadas por trator do tipo agrícola. A seguir,



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



a superfície da fundação deverá ser compactada por meio de 6 passadas de equipamentos adequados, paralelamente ao eixo.

Sobre a superfície assim preparada poderão ser lançadas as camadas do aterro, de acordo com as espessuras fixadas nos projetos.

42.2 Medição e pagamento

Será pago pela área efetivamente preparada, por metro quadrado (m²), medido “in loco”.



43 ET-38 – PROTEÇÃO VEGETAL

43.1 Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser utilizada na implantação da cobertura vegetal de áreas de declividade acentuada (taludes de cortes e aterros) e de áreas planas ou de pouca declividade (caixas de empréstimo, bota-foras e áreas de jazidas de solos), objetivando sua reabilitação ambiental e em especial o combate ao processo erosivo dos solos.

43.2 Referências

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

Corpo Normativo Ambiental do DNER,2896

Manual de Conservação, Manutenção e Monitoramento Ambiental do DNER,2896

Manual de Pavimentação do DNER,2896

Manual de Conservação Rodoviária,2874

Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (Embrapa,2878)

Recomendação de Fertilizantes e Corretivos com Base nas Exigências dos Solos (4 níveis)

43.3 Definições

Para o efeito desta Norma são adotadas as definições seguintes:

Cobertura Vegetal - o plantio de espécies vegetais herbáceas constituídas pela consorciação de gramíneas e leguminosas, na superfície dos solos expostos nos taludes dos cortes e aterros, canteiros central, valetas e sarjetas de drenagem



superficial, áreas de jazidas de solos, caixas de empréstimos e bota-foras de terraplenagem.

Plantio- processo de aplicação das espécies vegetais no solo, para germinação e/ou reprodução, desenvolvimento vegetativo e cobertura do solo, que se processará por leivas, sementes ou mudas a lanço ou por hidrossemeadura.

Leivas - placa contendo gramínea e leguminosa, transplantada de viveiro ou outro local de extração, para o local de implantação, promovendo a cobertura imediata do solo.

Hidrossemeadura - processo de implantação das espécies vegetais, por sementes, através do jateamento das mesmas condicionadas em elementos de fixação no solo, elementos protetores das intempéries, adubos e nutrientes necessários a sua germinação.

43.4 Condições gerais

Na execução da cobertura vegetal são utilizados os processos seguintes:

- a) hidrossemeadura;
- b) leivas.

43.5 Condições específicas

43.5.1 Material

Os materiais necessários à implantação da cobertura vegetal ou revegetação dos solos são:

Espécies vegetais constituídas por sementes, leivas ou mudas da consorciação de gramíneas e leguminosas.



A seleção destas espécies terá como escopo principalmente o eficiente e duradouro controle das erosões, conjugado com o bom aspecto visual, baixo custo de aquisição e manutenção, acrescidas características agrônômicas adequadas.

Os adubos corretivos e nutrientes corrigem a baixa fertilidade dos solos, a acidez dos mesmos e sua deficiência para o crescimento e manutenção das espécies vegetais.

A análise laboratorial edáfica e pedológica dos solos procurando caracterizar a granulometria e a fertilidade dos mesmos é atividade essencial na busca da aplicação correta dos adubos, corretivos e nutrientes, em vista da busca de custos mais reduzidos para a revegetação e se constituirá na determinação dos teores de alumínio trocável, cálcio e magnésio, fósforo disponível, potássio trocável e teor de matéria orgânica.

43.5.2 Equipamento

Os equipamentos necessários à revegetação dos solos serão constituídos de:

- a) tratores agrícolas de pneus para aração, gradagem e homogeneização dos solos.
- b) ferramentas usuais agrícolas, pás, picaretas, enxadas, para o plantio e a regularização do solo.
- c) distribuidores agrícolas de sementes, adubos ou cal.
- d) caminhão aspergidor da hidrossemeadura, constituído de depósito tipo pipa convencional, dotado de eixo girador ou agitador para homogeneização da mistura semente, água, "mulch," adesivo e adubos; bomba rotativa de alta pressão (2.500 r.p.
- m) para aspersão da mistura.



43.5.3 Execução

A execução da revegetação será definida de acordo com as declividades das áreas de solo exposto:

-Áreas de declividade acentuada (taludes de cortes, aterros e bota-fora).

-Áreas de pequena declividade ou planas (caixas de empréstimo, áreas de jazidas de cascalho).

Nas primeiras, o plantio se processará por meio de sulcos construídos nos taludes, nos quais se plantarão sementes ou mudas em estalões ou pela aspersão de hidrosseadura.

Nas áreas de pouca declividade se processará o plantio a lanço de semente ou mudas, manual ou mecanizado, hidrosseadura ou plantio em covas.

A seguir serão descritas as atividades de execução da revegetação.

43.5.3.1 Áreas de Declividade Acentuada (taludes de cortes e aterros)

Atividades da revegetação por sulcos:

Preparo do solo - regularização da superfície, consertando as ravinas das erosões, limpeza com retirada de tocos, pedras, etc.:

Abertura de sulcos, manualmente no talude por meio de enxadas ou enxadões no sentido perpendicular à declividade, paralelos entre si e espaçados de 0,70m a 1,00m com profundidade de 0,15m e largura de 0,20m .

Incorporação de fertilizantes e corretivos nos sulcos, de acordo com o padrão de adubação e sua regularização no fundo do sulco.

Plantio das hastes ou estalões nos sulcos, associados com sementes.



Irrigação - serão irrigados os sulcos com a quantidade de 10 litros/m² em intervalo de 5 dias, até a germinação das sementes e o pegamento das hastes ou estolões, em forma de chuvisco leves e nas horas amenas do dia.

A adubação de cobertura ou manutenção após 6 meses da sementeira, far-se-á necessário a aplicação de 50 kg/ha de fósforo e 25 kg/ha de potássio, manualmente a lanço ou com adubadeira tipo costal.

Atividades da Revegetação por enleivamento:

Preparo do solo - igual ao anterior.

Incorporação de fertilizantes e corretivos, na área regularizada, de acordo com padrão estabelecido.

Plantio das placas de leivas transplantadas do viveiro e sua fixação no solo por estacas.

Irrigação - igual a anterior.

Adubação de cobertura ou manutenção - igual a anterior.

Atividade da revegetação por hidrossemeadura:

Preparo do solo - igual ao anterior.

Aplicação de corretivos, constituído de calcário dolomítico, de acordo com o padrão, manualmente a lanço em toda área do talude.

Preparo da solução:

Fertilizantes de acordo com o padrão de adubação.

Sementes de acordo com a seleção planejada.

Adesivo - hidroasfalto na dosagem de 1.000 litros/hadiluído em água na razão



1/20

“Mulch” constituído de serragem de madeira, palha de arroz na razão de 3 toneladas/ha.

Aplicação da solução.

A solução preparada no caminhão pipa aspergidor deverá ser continuamente agitada, durante a operação e distribuída homoganeamente em toda a superfície, da ordem de 20.000 litros/ha.

Irrigação - se o plantio foi executado no período seco do ano, se deverá aplicar a irrigação nos moldes dos casos anteriores.

Manutenção - igual aos casos anteriores.

Poderá ser aplicada a adubação foliar líquida, com diluição dos fertilizantes em água, tal como a hidrossemeadura.

43.5.3.2 Áreas Planas ou de Pouca Declividade (jazidas de solos ou cascalho)

Atividades de revegetação por aeração e bota-fora regularizado e caixa de empréstimo.

Preparo do solo - regularização mecanizada da superfície, conformando-se os sulcos das erosões.

Aração e gradagem com arado de discos ou enxada rotativa até a profundidade recomendada para o tipo de solo (mínimo de 8 cm), destorroamento e uniformização da superfície.

Aplicação e incorporação dos corretivos e fertilizantes por meio de distribuidor agrícola e incorporação por meio de grade de discos ou enxada rotativa. A distribuição pode ser feita manualmente a lanço.



Preparo das sementes.

A sementeira poderá ser realizada manualmente a lanço, ou por meio de semeadeiras costais, seguida de leve incorporação no solo com ancinho, na profundidade de 1,0 cm. A seleção das sementes se fará de acordo com o padrão adotado de gramíneas e leguminosas.

Irrigação - da mesma forma que nos casos precedentes.

Manutenção: da mesma forma que nos casos precedentes.

Atividades da revegetação por aração e gradagem, pelo plantio de hastes e estolões com sulcos (por mudas).

Preparo do solo - da mesma forma que na anterior.

Aração e gradagem - da mesma forma que na anterior.

Execução dos sulcos por meio de trator agrícola e sulcador. Estes serão abertos no solo preparado, obedecendo às curvas de nível do relevo e no espaçamento de metro em metro na profundidade de 15 cm.

Incorporação de fertilizantes e corretivos nos sulcos, manualmente ou com equipamento agrícola próprio.

Distribuição das hastes e estolões nos sulcos, no espaçamento de 40 a 50 cm entre mudas.

Estas mudas foram transplantadas dos viveiros e serão incorporadas ao solo por pequena cobertura manual.

Pode-se acrescentar sementes a este processo no sentido de revigorá-lo, na quantidade padrão de 5 kg/ha (especialmente leguminosas).

Irrigação da mesma forma que nos casos precedentes.



Manutenção - da mesma forma que nos casos precedentes.

Uma variante deste processo consiste no plantio de mudas e sementes distribuídos em toda a área, isto é, sem a execução dos sulcos. É importante ressaltar que as mudas deverão ficar totalmente cobertas de terra após a incorporação, sem o que acarretará sua perda total.

43.5.3.3 *Taxas de Adubação e Correção do solo*

Embora a análise pedológica e edáfica do solo, indicará a melhor taxa de aplicação dos adubos, fertilizantes e corretivos, apresenta-se a seguir o quadro de taxas de aplicação dos mesmos, de caráter geral para os solos, entretanto, poderão ser aplicadas outras taxas, devidamente analisadas.

TAXAS DE FERTILIZANTES E CORRETIVO

ELEMENTOS	QUANTIDADE DE NUTRIENTE NECESSÁRIO		QUANTIDADE DE FERTILIZANTE SIMPLES NECESSÁRIO (KG/HA)
	kg/ha	Forma	
Nitrogênio (N)	50	N	111 - Uréia, ou 252 - Sulfato de Amônio
Fósforo (P)	140	P2O5	304 - Superfosfato Triplo ou 700 - Superfosfato Simples
Potássio (K)	90	K2O	150 - Cloreto de Potássio
Cálcio (Ca)*	381	CaO	1080 - Calcário Dolomítico (mínimo de 35,4% de CaO, e 28,8% de MgO)
Magnésio (Mg)	52	MgO	Corretivo
Enxofre (S)**	43,2	S	43,2 - Enxofre Ventilado
Ferro (Fe)	0	Fe2O3	0
Boro (B)	2,57	B2O3	7,1 - Bórax
Cobre (Cu)	1,59	CuO	5,0 - Sulfato de Cobre
Manganês (Mn)	6,5	MnO	20,5 - Sulfato de Manganês
Molibdênio (Mo)	0,128	MoO3	0,20 - Molibdato de Sódio
Zinco (Zn)	4,8	ZnO	15,8 - Sulfato de Zinco

* Necessário aumentar, ao se utilizar serragem em quantidade superior ao especificado.

** Desnecessário aplicar, se utilizado Sulfato de Amônio (N) ou superfosfato simples (P), visto que esses fertilizantes contêm enxofre suficiente.



43.6 38.6 Inspeção

43.6.1 Controle da Execução

Este controle se constituirá no acompanhamento das atividades da aplicação das taxas de adubação, análise química dos produtos aplicados e sua garantia de qualidade do fornecedor. Deverá ser verificado se as espécies vegetais utilizadas são as recomendadas no projeto de reabilitação ambiental, períodos de irrigação e quantitativos de água.

43.6.2 Controle de Germinação e Cobertura

Este controle será visual com base na germinação das espécies vegetais, seu desenvolvimento vigoroso e a cobertura total do solo.

43.7 Critérios de medição

Realizar a medição dos serviços de proteção vegetal pela determinação em metros quadrados da área efetivamente coberta, incluindo a mão-de-obra, materiais, sementes ou leivas, adubo, equipamentos, irrigação, transportes e encargos. Os serviços serão medidos pela superfície que acompanha as inclinações dos taludes, fornecendo dimensões efetivas e não suas projeções na horizontal.



44 ET-39 – REVESTIMENTO PRIMÁRIO

44.1 Objetivo

O revestimento primário compreende a execução de camada granular, composta por agregados naturais ou artificiais, aplicada sobre o reforço do subleito ou diretamente sobre o subleito compactado em rodovias não pavimentadas, com a função de assegurar condições de rolamento e de aderência do tráfego satisfatórias, mesmo sob condições climáticas adversas.

44.2 Materiais

Os materiais utilizados na execução do revestimento primário podem ser: saibro, cascalho, rocha decomposta, seixo rolado ou não, pedregulho, areia, material sílico-argilosos, subprodutos industriais, escórias, ou mistura de quaisquer um deles, obedecendo os seguintes requisitos:

- a) devem ser isentos de matéria orgânica, restos vegetais ou outras substâncias prejudiciais;
- b) o diâmetro máximo do agregado deve ser menor ou igual a 25 mm; c) a fração retida na peneira nº 10, deve ser constituída de partículas duras e duráveis, de difícil desagregação, resistente às ações de compactação e do próprio tráfego; - valores de desgaste de abrasão Los Angeles, determinados conforme NBR NM 51, superiores a 55 são admitidos desde que se tenha conhecimento de desempenho satisfatório de material semelhante, quando utilizado como revestimento primário;
- d) a fração que passa na peneira nº 10 deve ser constituída de areia natural;
- e) a fração que passa na peneira nº 40 deve apresentar limite de liquidez inferior a 35% e o índice de plasticidade máximo de 7%. Prevendo o aproveitamento do revestimento primário em pavimentação futura como camada estrutural do pavimento, deve ser exigidos para o material CBR mínimo de 20% e expansão máxima de 1 %, na energia intermediária ou na especificada em projeto. Existem



algumas jazidas do tipo cascalheira de cavas que possuem em sua composição proporções satisfatórias de materiais granulares e argila, no entanto quando isto não ocorrer e houver necessidade de se produzir uma mistura adequada de material granular com material argiloso, este último deve representar cerca de 20% a 30% da mistura total.

44.3 Equipamentos

O equipamento básico para a execução do revestimento primário compreende as seguintes unidades: a) caminhões basculantes; b) motoniveladora; c) trator agrícola com grade de discos ou pulvimisturador; d) caminhão-tanque distribuidor de água equipado com bomba e barra distribuidora; e) rolo compactador estático ou vibratório do tipo liso e pé de carneiro.

44.4 Execução

44.4.1 Condições gerais

Não é permitida a execução dos serviços em dia de chuva. A camada de revestimento primário só pode ser executada quando o subleito ou camada de reforço do subleito estiver liberado quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução. A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução do revestimento primário. Durante todo o tempo de execução do revestimento primário, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da CONTRATADA a responsabilidade desta conservação.

44.4.2 Produção da mistura

Quando houver necessidade mistura de materiais esta deve ser executada por um dos procedimentos indicados abaixo:



44.4.2.1 Mistura prévia

A mistura prévia é executada com base nos pesos secos dos materiais que a compõe. A medida padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Devem ser removidos os eventuais fragmentos de material granular com diâmetro superior a 25 mm, raízes ou outros materiais estranhos. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, é iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositam-se alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura é então processada, revolvendo-se o monte formado com evoluções da concha da pá carregadeira. Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, recomenda-se que a etapa descrita anteriormente, seja executada dosando-se um ciclo da mistura por vez. Devem ser removidos os eventuais fragmentos de material granular com diâmetro superior a 25 mm, raízes ou outros materiais estranhos. Após a mistura prévia, o material é transportado, através de caminhões basculantes, depositando-se sobre a pista em montes adequadamente espaçados. Segue-se o espalhamento pela ação da motoniveladora.

44.4.3 Espalhamento e homogeneização

O material deve ser espalhado com motoniveladora de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de forma tal que, após a compactação, sua espessura não exceda 20 cm e nem seja inferior a 10 cm. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento e homogeneização do material, pela ação caminhão-tanque distribuidor de água, grade de disco, ou escarificador da motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material deve ser aerado mediante ação conjunta da grade de discos ou da motoniveladora para que o material atinja a umidade desejada. O teor de umidade deve situar-se entre menos 2 e mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação do material.



44.5 Compactação

Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for desejável, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portátil ou sapos mecânicos. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque distribuidor de água. Esta operação é recomendada sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação. As operações de compactação devem prosseguir em toda a espessura da sub-base ou base, até que se atinja grau de compactação mínimo de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima ou o especificado em projeto, determinada no ensaio de compactação, conforme NBR 7182(2), na energia normal ou na especificada no projeto.

44.6 Acabamento

O acabamento deve ser executado com motoniveladora, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

44.7 Medição e pagamento

O serviço é medido em metros cúbicos de camada acabada.



45 ET-40 – DEFENSA METÁLICA INSTALAÇÃO E ANCORAGEM

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a implantação de defensas metálicas.

45.1 Generalidades

Defensas metálicas são sistemas de proteção contínuos constituídos por estruturas maleáveis ou semi-maleáveis, destinadas a atenuar o choque de veículos desgovernados contra estruturas fixas ou evitar sua saída da plataforma da rodovia, em locais que apresentem riscos aos veículos e seus ocupantes.

Utiliza-se a colocação de defensas quando as ocorrências de um possível choque de veículo com estruturas fixas, outros veículos ou sua saída da plataforma da rodovia, forem mais graves do que o choque contra a própria defesa.

45.2 Materiais

As defensas consideradas nesta especificação, são constituídas por peças metálicas que devem seguir, no que couber, o que recomendam as normas NBR 6970/81 – Defensas Metálicas de Perfis e NBR 6971/83 – Defensas. As peças principais que constituem as defensas metálicas são as seguintes:

Guia de deslizamento: é um perfil “w”, com medidas padronizadas pela NBR 6971 da ABNT, e objetiva receber o choque do veículo, servindo de guia para a sua trajetória;

Poste: perfil “c”, cravado ao solo, no qual é fixada a guia de deslizamento através de acessórios e, junto com esta, absorve parte da energia recebida na colisão. Para as defensas do tipo maleável simples, o perfil indicado é o C-110, e para as do tipo semi-maleável simples, o perfil é o C-150;

Espaçador: peça intermediária entre a guia de deslizamento e o poste de sustentação, mantendo aquela afastada deste;



Calço: é a peça de apoio do perfil constituinte da guia de deslizamento, na sua junção com o espaçador;

Plaquetas;

Cintas;

Garras de fixação.

Parafusos: Todas as peças são padronizadas e devem ser zincadas por imersão.

45.3 Equipamentos

O equipamento básico para a execução da defesa metálica compreende as seguintes unidades:

Bate-estaca pneumático;

Compressor de ar;

Chave de impacto ou torque variável;

Ferramentas manuais.

Todo o equipamento deve ser inspecionado pela FISCALIZAÇÃO, devendo dela receber aprovação, sendo que não deve ser dada a autorização para o início dos serviços.

45.4 Execução

Limpeza de terreno

a) A superfície do terreno, onde devem ser instaladas as defensas metálicas, deve estar limpa, isenta de entulhos ou vegetação.

Cravação dos postes metálicos



- a) O intervalo de cravação dos postes metálicos depende do tipo de defesa que se estiver executando. No caso de defensas maleáveis simples, o intervalo é de 2,0m. Nos demais casos é de 4,00m.
- b) A localização dos postes deve garantir que a defesa, depois de montada, tenha um recuo mínimo de 0,50m em relação ao bordo do acostamento. Esta cravação executada com bate-estaca pneumático, deve ser efetuada de modo a respeitar as dimensões indicadas no projeto-tipo, sendo que a altura total da defesa, em relação à pista, deve resultar em 0,75m.
- c) As defensas devem ser implantadas paralelamente ao eixo da pista de rolamento.

Montagem das guias de deslizamento

- a) Após a cravação dos postes de sustentação, procede-se a montagem e fixação das guias de deslizamento, obedecendo-se o projeto-tipo no que se refere às peças a serem utilizadas, em função do tipo de defesa executada, e ao correto posicionamento das mesmas.
- b) Os parafusos de montagem devem ter as suas porcas apertadas por meio de chave de impacto ou de torque variável, para assegurar um aperto adequado e uniforme.
- c) No sentido do tráfego, a guia de deslizamento anterior deve ficar sobreposta à posterior, na junção do suporte. Isto evita que, em caso de choque, as lâminas possam funcionar como “lanças”, perfurando os veículos.
- d) Em nenhuma hipótese, a defesa pode ter o seu início acima do nível do solo considerado no sentido do movimento do tráfego. Toda extremidade livre deve ser firmemente ligada ao solo por intermédio de ancoragem, as quais devem apresentar uma extensão de 16,00m, antes de atingirem a sua altura normal.



45.5 Controle

Controle tecnológico

O controle de recebimento dos materiais deve ser feito pela exigência de certificado de qualidade do fabricante, atendendo o que preceitua a norma NBR 6970 da ABNT.

b) Havendo suspeita quanto à qualidade dos materiais, a FISCALIZAÇÃO pode coletar amostra representativa de um lote de material e encaminhar para análise em laboratório idôneo, à custa da CONTRATADA.

Controle na aceitação

a) Verificação dos comprimentos de ancoragem e total que devem estar de acordo com o projetado.

b) Verificação do espaçamento entre os postes de sustentação.

c) Verificação da altura das guias de deslizamento, em pontos escolhidos aleatoriamente.

d) Verificação do afastamento da defesa, com relação ao bordo da rodovia.

e) O controle das condições de acabamento deve ser feito, pela FISCALIZAÇÃO, em bases visuais.

40.6 Aceitação

A aceitação dos materiais deve ser feita com base no certificado do fabricante e/ou laboratório idôneo. O não atendimento de qualquer das condições especificadas pela NBR 6970 justifica a rejeição.

A variação do nível de instalação das guias de deslizamento, em relação ao greide da via, deve estar compreendida entre mais ou menos 40mm.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



O desvio lateral da defesa, em relação ao bordo da via, poderá variar entre mais ou menos 30mm.

Os comprimentos de ancoragem e totais estejam dentro das tolerâncias definidas no projeto.

As condições de acabamento, apreciadas pela FISCALIZAÇÃO em bases visuais, sejam julgadas satisfatórias.

40.7 Medição e pagamento

Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, devem ser medidos pela determinação da extensão executada, expressa em metros lineares e levando-se em conta o tipo: defesa metálica maleável, simples ou dupla, e defesa metálica semi-maleável, simples ou dupla.

O pagamento deve ser feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução do serviço.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



46 ET-41 – PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA)

46.1 Objetivo

Este item fornece as informações necessárias para a implementação das atividades do Plano Básico Ambiental (PBA), referente às obras da Barragem Taquarembó, no município de Dom Pedrito – RS.

46.2 Apresentação de trabalhos

A CONTRATADA será responsável pela execução das medidas, planos, programas e projetos ambientais que compõem o Plano Básico Ambiental (PBA) do empreendimento, que tem o objetivo de determinar e propor soluções para prevenir, mitigar e compensar os impactos provenientes das obras de construção da Barragem Taquarembó.

A execução deste trabalho deverá obedecer às especificações técnicas contidas no Plano Básico Ambiental (PBA) referente à implantação da obra citada, aprovado pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental “Henrique Luiz Roessler” – FEPAM, órgão estadual de meio ambiente do Rio Grande do Sul, e as eventuais condicionantes gerais e específicas das licenças ambientais.

A periodicidade de apresentação dos relatórios deverá obedecer aos prazos previstos em cada programa, além do relatório trimestral para apresentação aos órgãos fiscalizadores – IBAMA e FEPAM, que deverão ser entregues em 06 (seis) cópias, sendo 03 (três) impressas e 03 (três) em meio magnético.

46.3 Escopo dos serviços

Execução das medidas, planos, programas e projetos ambientais que integram o Plano Básico Ambiental (PBA) da Barragem Taquarembó, no município de Dom Pedrito - RS, relatados em documentos paralelo.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



46.4 Medição e pagamento

A medição será realizada de acordo com a periodicidade de cada programa, respeitando sua unidade de medida e os valores unitários de contrato.



47 ET-42 – ARMADURAS

As armaduras obedecerão ao projeto estrutural e às especificações da ABNT. Os aços das armaduras destinadas às estruturas de concreto armado obedecerão a NBR-7480, observadas as disposições do item 10 da NB-6118. As telas de aço soldadas deverão obedecer a NBR-7481.

Os aços utilizados deverão apresentar a designação da categoria, da classe do aço e a indicação do coeficiente de conformação superficial, especialmente quando este for superior ao valor mínimo exigido para a categoria.

As chegadas de aço serão inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, sendo rejeitadas as barras que não apresentarem homogeneidade quanto às características geométricas ou apresentarem defeitos prejudiciais, tais como, bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão acentuada. Para cada lote recebido na obra, correspondente a mesma categoria, diâmetro e procedência, será extraída uma amostra, conforme a NBR-7480, que deverá ser submetida a ensaios de tração e dobramento.

Os materiais rejeitados deverão ser removidos imediatamente do canteiro de obras, sem ônus para CONTRATANTE.

O armazenamento das barras de aço no canteiro de obras, em regiões secas com baixa umidade relativa do ar, será feito sobre estrados de madeira com altura de 30 cm, apoiadas em solo limpo de vegetação, com pequena declividade e recoberto por camada de pedra britada; no caso de apoio sobre pisos, o estrado poderá ficar a 10 cm de altura.

Serão rejeitadas as barras de aço, em processo de corrosão, que apresentarem redução na sua seção transversal efetiva superior a 10 %.

O armazenamento deverá ser feito separadamente para cada bitola, tomando-se todos os cuidados para que as barras não sofram torções, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.



47.1 Corte e dobramento das barras

As barras e telas, antes de serem cortadas, deverão ser endireitadas, sendo que os trabalhos de retificação, corte e dobramento deverão ser efetuados com todo o cuidado, para que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material.

As barras serão cortadas e dobradas a frio com equipamento adequado, de acordo com a NBR 6118; não será permitido o aquecimento do aço para facilitar o dobramento.

O dobramento das barras deverá ser feito obedecendo-se ao disposto no item 12, Anexo 1 da NBR-7480.

As tolerâncias de corte e dobramento ficarão a critério da FISCALIZAÇÃO.

47.2 Montagem e posicionamento das armaduras

Na montagem das armaduras, deverá ser observado o prescrito na NBR-6118 e no projeto estrutural. A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo que se mantenham firmes durante o lançamento do concreto, observando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e entre estas e as faces internas das formas.

Para garantir a distância entre barras serão usados espaçadores confeccionados por barras de aço, tipo “caranguejo”, sendo expressamente vedado o uso de espaçadores de madeira. No caso de armaduras em lajes, os espaçadores tipo “caranguejo” não deverão ser apoiados diretamente sobre o concreto magro, ou sobre a forma, e sim sobre pastilhas, garantindo o cobrimento.

47.3 Cobrimento das armaduras

Os cobrimentos das armaduras serão aqueles indicados no projeto estrutural, ou, em caso de omissão, os valores mínimos recomendados pela NBR 6118, e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.



47.4 Tolerância para alinhamento das barras

A tolerância para espaçamento entre eixos de barras, sendo “s” este espaçamento em “cm”, será metade da raiz cúbica de “s”.

Eventualmente algumas barras poderão ser deslocadas de sua posição original, a fim de se evitar interferências com outros elementos, tais como: condutos, chumbadores, etc.

Se as barras tiverem de ser deslocadas, alterando os espaçamentos do projeto, a nova localização deverá ser submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

47.5 Substituição de barras de aço

Só será permitida a substituição das barras indicadas no projeto estrutural, com a autorização expressa da área de projeto, sendo que, para esse caso, a área da seção das barras resultante da armadura, deverá ser igual ou maior do que a área originalmente especificada.

47.6 Limpeza das armaduras

Após o término dos serviços de armação, e até a fase do lançamento do concreto, a CONTRATADA deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoas sobre as armaduras colocadas.

Caso seja necessário, a CONTRATADA executará uma passarela de tábua que oriente a passagem e assim distribua o peso sobre o fundo das formas, e não diretamente sobre as armaduras.

No prosseguimento dos serviços de armação decorrente das etapas construtivas da obra, obriga-se a CONTRATADA a limpar a armadura de espera, com escova de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento.

Nos casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível, as mesmas deverão ser devidamente protegidas.



As armaduras, antes do início da concretagem, deverão estar livres de contaminações, tais como incrustações de argamassa, salpicos de óleo ou tintas, escamas de laminação ou de ferrugem, terra ou qualquer outro material que, aderido às suas superfícies, comprometa a sua aderência ao concreto.

A FISCALIZAÇÃO deverá inspecionar e aprovar a armadura em cada elemento estrutural após sua colocação.

Os custos das armaduras incluem fornecimento, dobragem e montagem das mesmas.

A eventual utilização de armadura e grampo de ancoragem deverá obedecer às prescrições a seguir.

47.7 Medição

A armadura será medida em peso, tendo como unidade o quilo do ferro incorporado à estrutura, incluindo o peso de todos os ganchos e superposições que figurem nos desenhos e de todos os ferros adicionais que a FISCALIZAÇÃO inclua.

Os ganchos e superposições que a CONTRATADA use, por sua conveniência, assim como os arames de amarração, separadores, suspensores e elementos não serão computados para efeito de pagamento.

Considerar-se-á sempre o peso da armadura correspondente ao diâmetro teórico.

47.8 Pagamento

A armadura será paga de acordo com os preços unitários contratuais para este item de serviço que propiciarão satisfação integral dos serviços e materiais necessários, além das quebras por desbitolagem e pontas, equipamentos e mão-de-obra para o preparo das mesmas segundo os desenhos do projeto.

Serão pagos, mediante a liberação de etapas de trabalho, nas parcelas abaixo estabelecidas.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



1ª parcela – Serão pagos 50% (cinquenta por cento) do valor total previsto, mediante a comprovação da aquisição e entrega no canteiro de obra, desde que sejam aceitas pela FISCALIZAÇÃO;

2ª parcela – Serão pagos 30% (trinta por cento) do valor total previsto, quando efetuar o corte, dobra e colocação nas formas;

3ª parcela – Serão pagos 20% (vinte por cento) do valor total previsto quando da concretagem das estruturas, desde que os serviços tenham sido aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

Nestes preços inclui-se, ainda, todo e qualquer transporte da armação entre os locais de confecção da mesma e a obra.

Obs: O item ARMADURA faz parte dos macro itens do Orçamento, medidos nos serviços individuais, podendo ser, a critério da FISCALIZAÇÃO, medições parciais em fundação do preparo e montagem.

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO
E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E
AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E 179
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E
PAGAMENTO**



48 ET – 43 - FORNECIMENTO, BENEFICIAMENTO E INSTALAÇÃO DE TIRANTE MONOBARRA COM DUPLA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA E INJEÇÕES

A) DEFINIÇÃO

Esta especificação contempla os serviços de fornecimento, montagem e instalação de tirante permanente com dupla proteção anticorrosiva, inclusive injeções.

Além dos quesitos aqui apresentados, os tirantes deverão atender, no que for mais restritivo, às prescrições da NBR5629.

A perfuração para a introdução dos tirantes será remunerada em serviço específico, de forma que esta especificação orienta as demais atividades pertinentes à construção de tirantes, incluindo as injeções de nata de cimento em suas etapas primária, secundária e terciária, bem como todos os ensaios de qualificação, recebimento e fluência (quando especificado em planta).

No caso de trabalhos em altura, é necessários o emprego de guindastes (capacidade e comprimento de lança suficiente), manipulador telescópico, andaimes ou rapelistas, conforme indicado em projeto. A remuneração desses elementos será em serviço específico, de forma que esta especificação orienta as demais atividades pertinentes à construção de tirantes, incluindo as injeções de nata de cimento/argamassa em suas etapas primária, secundária e terciária, bem como os ensaios de qualificação, recebimento e fluência. De toda sorte, é de responsabilidade do executor, o projeto dos elementos de trabalhos em altura, por exemplo, andaimes.

Como fase de injeção denominou-se:

- Injeção primária – Sendo aquela injeção de nata de cimento entre a barra e a bainha corrugada (para o trecho ancorado) e lisa (para o trecho livre). A injeção deverá ser realizada fora do furo, na feita na fábrica;
- Injeção secundária (ou injeção de bainha) – É a injeção de chumbamento para fixação do tirante;
- Injeção terciária – É a injeção junto a cabeça de ancoragem;



- Reinjeção – Fase de injeção feita em alta pressão com tubo manchettato.

A injeção primária (entre a bainha e a barra) deve ser realizada pelo fabricante do tirante, que, neste caso, atestará o controle tecnológico dela. Sendo assim, a fabricação pode ser programada à medida que vão sendo definidos os comprimentos de perfuração de cada tirante.

Todas as peças metálicas devem ser recebidas em obra (de fábrica) com recobrimento anticorrosivo, podendo ser adotada uma das alternativas abaixo (conforme indicado em projeto):

- Pintura com tinta epóxi combinada com resina de alcatrão de hulha, com espessura mínima de 180 micra. Em obra, a fim de corrigir danos a pintura (devido ao manuseio das peças metálicas), a mesma tinta deve estar disponível para reparar criteriosamente essas avarias (conforme orientações do fabricante);
- Galvanização a fogo com espessura mínima de 120 micra. Em obra, a fim de corrigir danos a pintura (devido ao manuseio das peças metálicas), deverá ser executada criteriosamente pintura de proteção galvânica instantânea a frio (devem ser aplicadas duas de mão, conforme orientações do fabricante).

B) EQUIPAMENTOS

Equipamentos para o tirante monobarra. Para a realização dos serviços, o executante deverá dispor de, pelo menos, os seguintes equipamentos:

- Conjunto bomba e cilindro hidráulico de eixo vazado para protensão com capacidade nominal igual ou superior a 750kN (dependendo das cargas dos ensaios indicadas em projeto);
- Conjunto de medição de cargas e de deslocamento para a realização de ensaios durante a protensão.

Equipamentos para injeção. Para a realização dos serviços, o executante deverá dispor de, pelo menos, os seguintes equipamentos:

- Conjunto de gerador, na eventualidade de não haver energia disponível no local dos serviços;



- Conjunto misturador de alta turbulência para argamassa ou nata de cimento, acionado por motor elétrico ou à explosão;
- Agitador ou de argamassa ou de nata de cimento;
- Comando e bomba de injeção de argamassa ou nata de cimento, inclusive mangueiras de alta pressão (50% superior à pressão de abertura das válvulas), válvulas manchete (quando indicado em projeto), manômetros e outros dispositivos necessários para as atividades de injeção, acionada por motor elétrico ou à explosão;
- Obturador duplo acoplado a um misturador e bomba de injeção (quando indicado o uso de válvulas manchetes para reinjeção);
- Bomba d'água para limpeza de tubulações/mangueiras e reservatório d'água compatível, acionada por motor elétrico ou à explosão.

C) MATERIAIS

Os materiais para a construção dos tirantes são listados abaixo:

- Vergalhão de aço e peças acessórias

O vergalhão de aço para o tirante deve possuir superfície corrugada. Suas características devem ser tais que, para o diâmetro utilizado, a barra possua a carga de trabalho (conforme definido na NBR5629) estipulada em projeto. Ainda, o vergalhão deve possuir roscas que o possibilitem receber porcas ou luvas compatíveis com a carga de trabalho estipulada e recobrimento anticorrosivo de fábrica, ou com pintura epóxi ou galvanização a fogo, conforme indicado no projeto.

Placa de ancoragem com dimensões e furos de passagem previstos em projeto e com recobrimento anticorrosivo de fábrica, idêntico ao do vergalhão:

- o Luvas para emenda, anel de compensação angular, batoques e bainha metálica, quando especificadas em projeto do mesmo fabricante do vergalhão;
- o Mangueiras ou tubulações de injeção e suas válvulas de acordo com a técnica escolhida pelo executor em acordo com o projeto;
- o Tubo ou mangueira de PVC/PEAD para a confecção do trecho livre;



- o Centralizadores poliméricos do tipo carambola para o trecho ancorado e para o trecho livre;
- o Graxa sintética a base de silicone (quando especificado em projeto);
- o Fita de vedação resistente à graxa sintética (quando especificado em projeto).

Especial atenção deve ser dada aos possíveis danos no recobrimento anticorrosivo das peças metálicas. Caso sejam verificados, esses danos devem ser criteriosamente reparados com técnica compatível ao recobrimento de fábrica (conforme indicado em projeto). No caso de pintura epóxi, deve ser empregada a mesma pintura de fábrica, já para a galvanização a fogo, pintura de proteção galvânica instantânea a frio. Para ambos os casos a aplicação deve respeitar as orientações do fabricante.

- Cabeça de ancoragem

Especial atenção deve ser dada aos possíveis danos no recobrimento anticorrosivo das peças metálicas. Caso sejam verificados, esses danos devem ser criteriosamente reparados com técnica compatível ao recobrimento de fábrica (conforme indicado em projeto). No caso de pintura epóxi, deve ser empregada a mesma pintura de fábrica, já para a galvanização a fogo, pintura de proteção galvânica instantânea a frio. Para ambos os casos a aplicação deve respeitar as orientações do fabricante.

- Nata de cimento

A nata deve ser preparada com Cimento Portland (Comum ou de Alta Resistência Inicial, de acordo com a classe de resistência exigida Projeto) e fator água/cimento igual a 0,5. Para melhorar a viscosidade da pasta é aceito o uso de aditivos fluidificantes, desde que comprovado que não ataquem quimicamente nenhum dos elementos constituintes do tirante, durante toda sua vida útil. A resistência à compressão característica necessária da nata de cimento é aquela a indicada em projeto.

D) EXECUÇÃO



- Vergalhão de aço e peças acessórias

Os tirantes deverão ser montados de acordo com o arranjo e as disposições contidas nos documentos de projeto.

Todo o vergalhão, independente do trecho livre ou ancorado, deverá ser envolvido por uma bainha (ou lisa ou metálica corrugada, conforme orientações de projeto) e o espaço entre os dois preenchidos por pasta de cimento, cuja injeção (injeção primária) deve vir de fábrica. Esta injeção deverá ser executada certificando-se de que não fique vazio de ar no interior do conjunto, o que deverá ser garantido por circulação ou recirculação contínua da pasta de cimento. Deve-se exigir do fabricante certificação de qualidade. As características desse serviço, bem como as características mecânicas exigidas para a pasta de cimento deverão estar coerentes com o previsto no Projeto.

Caso necessário, as barras poderão ser moduladas em segmentos e emendadas por luvas desde que tais módulos não tenham comprimento menor do que 6 metros. Esses módulos só poderão ser manuseados após a maturidade de 7 dias.

Em nenhuma hipótese é admitida a emenda de barras por solda.

O espaço entre bainhas no trecho livre deve ser completamente preenchido por graxa, eliminando por completo os vazios. Isso deve ser feito com injeção/recirculação de graxa de forma ascensional (para permitir a saída de ar).

Opcionalmente, o executor poderá optar pela injeção de graxa de menor viscosidade. Caso exista esse interesse, isto deverá ser previamente aprovado pela fiscalização. É vedado o uso de óleo em substituição da graxa

O trecho livre deverá ser vedado, de forma apropriada, para que a graxa não escoe, conforme orientações de projeto.

Em princípio, o trecho livre deverá ser montado no furo de forma integral (sem emendas na boca do furo). Se o executor optar por montagem do trecho livre com emendas na boca do furo, será exigido um plano de emendas especial que deverá ser previamente apresentado à Fiscalização para sua aprovação.



Os centralizadores serão montados de acordo com o espaçamento previsto em projeto, devendo ser fixados com arame apropriado para que resistam aos esforços tangenciais que ocorrem durante a introdução dos tirantes no furo.

As peças metálicas da cabeça, após a incorporação, deverão ser inspecionadas quanto aos danos no recobrimento anticorrosivo. Caso sejam verificados, esses danos deverão ser reparados conforme indicado anteriormente. Para aplicação desta pintura, devem ser seguidas as recomendações do fabricante. Tanto a inspeção como o reparo, deverão ser atestados visualmente pela Fiscalização e como o critério de aprovação, o recobrimento total das superfícies metálicas expostas.

- Injeção de nata de cimento

O tempo entre o preparo da nata e a sua injeção não deve ser superior a 40 minutos.

A preparação da pasta deverá ser realizada em misturadores de pás ou de alta turbulência, preferencialmente duplos, de forma que a homogeneização possa ser realizada em câmara independente da câmara de injeção. A câmara de injeção, por sua vez, deverá estar equipada com agitador lento para evitar a segregação.

Em caso de perda excessiva de pasta durante os procedimentos de injeção, é admitida a paralisação e a complementação do furo, desde que com intervalo inferior a 12 horas entre uma e outra injeção.

A injeção de nata de cimento deverá ser feita em múltiplos estágios. A segunda e a terceira são a baixa pressão (a primária é feita em fábrica). Apenas as reinjeções com tubo manchettato são em a alta pressão.

A inserção dos elementos de ancoragem no furo deve ser feita antes da injeção secundária.

A injeção para preenchimento da perfuração (injeção secundária) deve ser realizada de forma ascendente, através de tubulação fixa ou removível independente. O tubo de injeção, quando removível, bem como o tubo de revestimento (quando indicado



em projeto), deverá ser retirado apenas após o preenchimento completo da perfuração.

Quanto as características do fluído da injetado:

o A argamassa: deve ser preparada com Cimento Portland (Comum o de Alta Resistência Inicial, de acordo com a classe de resistência exigida Projeto), relação água/cimento compreendida entre 0,5 e 0,6, consumo de cimento não inferior a 600kg/m³. Para melhorar a viscosidade é aceito o uso de aditivos fluidificantes, desde que comprovado que não ataquem quimicamente nenhum dos elementos constituintes das ancoragens, durante toda sua vida útil. A resistência à compressão característica necessária é aquela a indicada em projeto;

o A nata: deve ser preparada com Cimento Portland (Comum o de Alta Resistência Inicial, de acordo com a classe de resistência exigida Projeto) e fator água/cimento igual a 0,5. Para melhorar a viscosidade é aceito o uso de aditivos fluidificantes, desde que comprovado que não ataquem quimicamente nenhum dos elementos constituintes das ancoragens, durante toda sua vida útil. A resistência à compressão característica necessária é aquela a indicada em projeto.

- Protensões

A maturidade mínima da pasta de cimento, para que sejam realizadas as protensões, é de sete dias, desde que a resistência à compressão seja superior a estipulada em projeto.

As protensões deverão ser realizadas na forma de ensaios de qualificação, recebimento e fluência, conforme orientações da NBR 5629-2006. Os ensaios deverão ser conduzidos por técnico devidamente treinado e sob supervisão da Fiscalização. Os relatórios dos ensaios deverão ser montados pela executora e remetidos à Fiscalização, normalmente antes da fase de injeção terciária, salvo casos especiais (conforme recomendações de projeto).

E) CONTROLE



A resistência dos vergalhões e demais componentes metálicos devem ser certificados pelo fabricante. A Fiscalização resguarda o direito de solicitar ensaios de tração no vergalhão para verificação dos lotes de fornecimento.

O controle dos tirantes é realizado através de ensaios de protensão realizados segundo especificado na norma NBR 5629.

Deve ser verificado se os comprimentos de perfuração e barras condizem com os projetos e se a nata de cimento preenche completamente o furo, além de possuir as características mecânicas indicadas no projeto.

Tirantes com desempenho insuficiente definido pelos ensaios de protensão ou aqueles cuja nata de cimento não atender a resistência característica de projeto deverão ser mérito de avaliação da Fiscalização que poderá exigir a implantação de reforços sem ônus ao contratante.

A nata de cimento/argamassa (conforme indicado em projeto) deverá ser controlada pelo executor, moldando-se pelo menos quatro corpos de prova de dimensões reduzidas a cada fase de injeção secundária de cada tirante. Dois desses corpos de prova deverão ser ensaiados a 14 e 28 dias e dois deverão ser guardados para comprovação pela Fiscalização. Os ensaios da nata de cimento deverão ser realizados pela executora em laboratório certificado pelo INMETRO.

F) MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Quanto aos tirantes serão medidos por metro de comprimento, independente do trecho livre ou ancorado, já incluídos os custos de injeção, o fornecimento da nata de cimento e a protensão.

O pagamento será realizado pelo valor do preço unitário proposto, considerando os comprimentos medidos e todos os materiais, equipamentos e serviços necessários para a perfeita execução do tirante, segundo os critérios aqui estabelecidos, desde que os critérios de aceitação sejam atendidos.



49 ET – 44 – GEOSINTÉTICOS

A) DEFINIÇÃO

Esta especificação contempla fornecimento, condições gerais e o método construtivo para a instalação de geotêxtil não tecido como elemento filtrante e/ou drenante. O geotêxtil é convenientemente espaçado ou contínuo conforme orientações de projeto.

Esses serviços têm por finalidade a interceptação das águas subterrâneas de possíveis surgências (ou exsudações) em taludes ou encostas e/ou servir como elemento filtrante entre materiais de granulometria distintas.

B) EQUIPAMENTOS

Não serão empregados equipamentos, uma vez que os serviços de instalação do geotêxtil serão manuais. Apenas serão utilizadas ferramentas manuais.

C) MATERIAIS

Os materiais empregados serão: geotêxteis e, se indicado em projeto, grampos de aço para sua fixação.

Os geotêxteis devem ser do tipo não tecido, empregando fibras de poliéster ou polipropileno, com resistência à tração especificada em projeto, conforme indicação em prancha.

Os grampos serão de aço, com comprimento, forma e diâmetro da barra conforme indicação de projeto. Estes, poderão ser confeccionados manualmente com as sobras dos cortes das armaduras das obras.

D) EXECUÇÃO

A aplicação das mantas geotêxteis ocorre em dispositivos de drenagem, gabiões, drenos, enrocamentos, canais entre outras situações. Deve atender ao que foi especificado em projeto, e as recomendações dos fabricantes quanto aos cuidados necessários na aplicação do material.



Durante o desenvolvimento das obras, deve ser evitado o tráfego desnecessário de pessoal ou equipamentos sobre a manta geotêxtil aplicada, evitando seu dano.

Antes da instalação dos geotêxteis, o terreno deve ser regularizado e devem ser evitados corpos estranhos pontiagudos que possam perfurar o geotêxtil.

O traspasse entre os panos de geotêxtil transversal ou longitudinal deve ser de 30cm ou conforme indicação do fabricante/projeto. Durante as aberturas dos panos, estes devem ser fixados nas extremidades permitindo sua correta ancoragem.

A estocagem do material, previamente à sua instalação, deve garantir sua proteção à radiação solar.

Deve-se utilizar geotêxteis não tecidos com resistência à tração faixa larga não inferior a 14kN/m, resistência ao puncionamento não inferior a 3kN, bem como apresentar permeabilidade superior à 0,3cm/s para compor os sistemas de drenagens. Em projeto, poderão ser indicadas outras especificações mais restritivas.

Quando existir a necessidade de utilização de geotêxtil em base de muro de arrimo, cavas de chaves granulares, aterros de enrocamento, ou em locais cujo material apresenta contato direto com solos com granulometria uniforme e superior a de brita 1, o geotêxtil deve apresentar resistência a tração faixa larga não inferior a 26kN/m.

E) CONTROLE

- Controle tecnológico

O controle tecnológico deve ser feito através de exigência de certificação de qualidade do lote de fabricação do material, fornecido por laboratório idôneo, no momento da entrega em obra, podendo ser fornecido pelo fabricante. Garantindo, assim, as características especificadas.

- Resistência à tração faixa larga, conforme a NBR 12824;
- Resistência ao puncionamento, pistão CBR, conforme a NBR 13359;
- Permeabilidade, conforme a ASTM D 4491.
- Controle geométrico



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



Os traspases devem ser conferidos esporadicamente, exigindo-se um mínimo de 30 cm ou como recomenda o fabricante/projeto.

Não serão aceitos panos de geotêxteis com a presença de rasgos ou perfurações.

A superfície final dos geotêxteis não deve apresentar rugas ou dobras.

F) MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será realizada pela metragem quadrada de geotêxtil empregado (incluindo fornecimento, equipamentos, grampos metálicos bem como a mão-de-obra), conforme as medidas indicadas no projeto, desde que sejam obedecidos os critérios de controle.

O pagamento será realizado pelo valor dos preços unitários propostos, considerando os critérios de medição aqui estabelecidos, desde que respeitados os critérios de aceitação.



50 ET - 45 – IMPREGNAÇÃO COM INIBIDOR AQUOSO DE CORROSÃO

50.1 Generalidades

Este serviço compreende a realização da proteção contra a corrosão das armaduras através de impregnação com inibidor aquoso aplicado na superfície das peças estruturais de concreto armado.

50.2 Materiais

Deverá ser empregue inibidor aquoso, tipo SIKA-FERROGARD 903, ou similar com capacidade de penetrar por difusão líquida e vapor pela superfície, mesmo dos concretos mais densos, de ter alta afinidade com o aço, de migrar até as armaduras e de formar um filme protetor em torno das superfícies das barras, inibindo a corrosão e prolongando a vida das estruturas de concreto armado, e rolo de lã.

50.3 Serviços

Para a execução da impregnação com inibidor de corrosão aquoso deverão ser obedecidas as seguintes etapas de serviço a seguir descritas. Todas as etapas deverão ser realizadas conforme especificação correspondente.

50.3.1 Preparo da superfície

A superfície deve estar limpa e isenta de poeira, óleo, sujeira, graxa, fungos, pinturas, partículas soltas e reboco.

Os trabalhos de remoção deverão ser executados através de lixamento mecânico ou de ferramentas pneumáticas e manuais, enquanto os de limpeza deverão ser realizados através de hidrojateamento. Após as remoções e limpeza, a superfície do concreto deverá ser seca com jato de ar.

50.3.2 Aplicação do inibidor

O inibidor só deve ser aplicado após conclusão de todos os trabalhos de recuperação do concreto estrutural e quando a temperatura ambiente e do concreto estiver entre 5 a 40°C. O produto não deve ser aplicado em tempo chuvoso.



A aplicação deve ser realizada em 3 ou 5 demãos, conforme especificado em projeto, empregando pincel ou rolo de lã, de tal forma que em cada demão a superfície fique saturada. O intervalo entre as demãos deverá ser de no mínimo duas horas.

50.3.3 Recomendações adicionais

As recomendações do fabricante do inibidor empregado deverão também ser obedecidas.

50.4 Medição e pagamento

Os serviços de aplicação do inibidor serão medidas por metro quadrado de superfície impregnada, incluindo os materiais e a mão-de-obra necessários.

Os pagamentos serão efetuados considerando as áreas impregnadas e o preço unitário proposto.

A preparação da superfície será medida por metro quadrado e paga considerando os preços unitários propostos para limpeza da superfície do concreto e remoção do reboco e para lavagem com hidrojateamento.



51 ET- 46 – PREPARO DO SUBSTRATO POR SATURAÇÃO COM ÁGUA

51.1 Generalidades

Este serviço corresponde às tarefas necessárias para a execução do preparo da superfície de concreto para posterior realização dos serviços de reparos superficiais e/ou profundos por saturação com água.

51.2 Materiais

Serão utilizados no presente serviço:

- sacos de aniagem (absorventes);
- mangueira transparente Ø3/4 (30m).

51.3 Serviços

A superfície a ser tratada deverá ser totalmente submersa por um período mínimo de 12 horas, antecedendo à aplicação da argamassa ou concreto de base mineral de reparação sobre a superfície. Esta imersão poderá ser conseguida com a construção de barreiras temporárias e mangueira com fluxo contínuo. Em superfícies verticais, tais como vigas longarinas, quando a submersão for inviável, deve-se formar um filme contínuo de água na superfície com o auxílio de sacos absorventes e mangueiras perfuradas. Instantes antes da aplicação dos produtos de reparo, retirar a água e secar com estopa limpa, retirando o excesso de água superficial, obtendo, assim, o substrato saturado com superfície seca (não encharcada).

As providências quanto ao estabelecimento dos pontos de água necessários, bem como do depósito para armazenamento da água serão tomadas pela Contratada. A água utilizada deverá ser isenta de materiais estranhos, vetando-se a utilização de qualquer produto químico.

51.4 Medição e pagamento

A preparação do substrato por saturação com água será medida pela área efetivamente saturada, e seu valor será expresso em metro quadrado (m²).



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



Os pagamentos dos serviços realizados serão efetuados considerando as quantidades medidas e os preços unitários correspondentes propostos.

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO
E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E
AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E 194
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E
PAGAMENTO





52 ET - 47 – ENCHIMENTO COM ARGAMASSA A BASE DE CIMENTO

52.1 Generalidades

Este serviço corresponde ao enchimento das cavidades geradas para possibilitar o reparo do concreto com argamassa base de cimento modificada com polímeros.

As áreas a serem recuperadas serão identificadas pela Fiscalização por ocasião da execução das obras de restauração, à luz do cadastro dos defeitos constantes do projeto.

Serão considerados reparos superficiais aqueles em que a profundidade da remoção do concreto for inferior a 3 cm.

52.2 Materiais

Os materiais a serem empregues serão os seguintes:

- Argamassa base de cimento modificada com polímeros;
- Colher de pedreiro;
- Desempenadeira de aço;
- Betoneira Penedo 320 litros.

52.3 Serviços

52.3.1 Preparo e aplicação da argamassa polimérica

Para o preparo da argamassa, adicionar o componente B ao componente A e misturar por aproximadamente 3 minutos até a completa homogeneização. Para a aplicação da argamassa de reparo, a mistura deve ser pressionada fortemente contra o substrato em camadas sucessivas de 1,0cm, até atingir a espessura desejada, desde que essa espessura não seja superior a 3,0cm.

52.3.2 Acabamento e regularização da superfície

O acabamento deverá ser realizado com desempenadeira de aço.



Fazer a cura húmida por 7 dias ou aplicar duas demãos de membrana de cura com pulverizador antes do início de pega, ou com pincel ou com rolo após o início de pega. Nas primeiras 36h, evitar a radiação solar direta com o uso de toldos ou outros aparatos.

52.4 Controle de qualidade dos materiais

A Contratada fornecerá à Fiscalização, por dia de trabalho de recuperação, 3 (três) corpos de prova de Ø 5 x 10 cm, para ensaio de compressão simples em laboratório de reconhecida idoneidade. Os corpos de prova devem ser identificados com as zonas recuperadas.

As despesas decorrentes dos ensaios correrão por conta da Contratada.

52.5 Medição e pagamento

O enchimento com argamassa será medido por metro quadrado de área de tratamento, considerando a espessura média e a área escarificada.

Os pagamentos serão efetuados considerando os quantitativos medidos e os preços unitários propostos.



53 ET - 48 – ENCHIMENTO COM GRAUTE OU MICROCONCRETO FLUÍDO

53.1 Generalidades

Este serviço corresponde ao enchimento das cavidades geradas para possibilitar o reparo do concreto com graute ou microconcreto fluido.

As áreas a serem recuperadas serão identificadas pela Fiscalização por ocasião da execução das obras de recuperação.

São considerados reparos profundos aqueles em que a profundidade das cavidades geradas pela escarificação for superior a 3 cm.

53.2 Materiais

Os materiais a serem empregues serão os seguintes:

- Colher de pedreiro;
- Desempenadeira de aço;
- Graute ou microconcreto fluido;
- Forma de placa compensada resinada.

53.3 Equipamentos

- Serra circular
- Fura deita
- Misturador mecânico

53.4 Serviços

53.4.1 Preparo e aplicação do graute/microconcreto fluido

Para o preparo do graute, na betoneira, adicionar água ao material seco na relação água/pó recomendada pelo fabricante, misturar e homogeneizar por aproximadamente 3 minutos. Para a aplicação do graute, preparar formas estanques



e rígidas com alimentador tipo “cachimbo” ou calha. Retirar as fôrmas, e se necessário, fazer a saturação do substrato, e recolocar as formas. Verter o graute/microconcreto fluido. Evitar a formação de vazios de ar vertendo lenta e continuamente, sempre pelo mesmo lado, até atingir uma altura de 10cm acima do limite da cavidade a reparar (o cachimbo deve ser construído 10cm mais alto que a cavidade). Observar o prazo máximo de lançamento de todo material, que deve ser de 20 minutos após o preparo da mistura.

53.4.2 Acabamento e regularização da superfície

O acabamento, após a remoção as formas, que ocorrerá no mínimo 24h após o lançamento do graute, deverá ser feito cortando os excessos, sempre de baixo para cima, para evitar rupturas, com um rebarbador eletromecânico. Quando necessário, dar acabamento com argamassa polimérica.

Fazer a cura úmida por 7 dias ou aplicar duas demãos de membrana de cura com pulverizador antes do início de pega, ou com pincel ou com rolo após o início de pega. Nas primeiras 36h, evitar a radiação solar direta com o uso de toldos ou outros aparatos.

53.5 Controle de qualidade dos materiais

A Contratada fornecerá à Fiscalização, por dia de trabalho de recuperação, três (3) corpos de prova do graute utilizado com dimensões Ø 5 x 10 cm, para ensaio à compressão simples. Os corpos de prova devem ser identificados com as zonas ou áreas recuperadas nas quais foram empregados.

Os corpos de prova serão encaminhados pela Fiscalização a um laboratório tecnológico conceituado para a realização dos ensaios, correndo as despesas por conta do Construtor contratado.

53.6 Medição e pagamento

O enchimento com graute ou microconcreto fluido será medido por metro cúbico de cavidade preparada.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



SF ENGENHARIA
DIFERENCIADA

Os pagamentos serão efetuados considerando os volumes medidos e os preços unitários propostos correspondentes.

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO
E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E
AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E 199
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E
PAGAMENTO



54 ET - 49 – ESCARIFICAÇÃO MECÂNICA

54.1 Generalidades

A escafrificação mecânica de uma superfície lisa de uma peça de concreto tem por finalidade obter uma superfície sã e rugosa, removendo todo material solto, mal vibrado e segregado. Esta superfície servirá de substrato para uma nova camada de concreto ou argamassa ou para tornar efetiva a aderência entre um concreto velho e um fresco.

54.2 Materiais

Serão utilizados na escafrificação mecânica das superfícies das peças de concreto:

- Rebarbador eletromecânico com ponteiro tipo Bosch 11206;
- Luvas e óculos de proteção;

54.3 Serviços

Nas áreas de reparos superficiais e áreas de ligação entre concreto velho e novo, através de rebarbadores, escafrifica-se a superfície, removendo a pasta de cimento superficial, até atingir um concreto são que apresente na superfície agregados salientes perfeitamente presos à argamassa.

A escafrificação deve se processar de fora para dentro para evitar lascamentos das arestas e cantos. Após a escafrificação, deve-se retirar todo o material solto, mal compactado e segregado até atingir o concreto são.

A operação final consiste na limpeza da superfície escafrificada com ar comprimido para a remoção do pó. Dever-se-á sempre, quando se emprega equipamentos mecânicos, garantir a integridade do concreto vizinho à superfície em escafrificação.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



54.4 Medição e pagamento

As medições dos serviços de escarificação serão por metro quadrado de superfície devidamente escarificada e limpa.

Os pagamentos serão efetuados considerando as áreas executadas e os preços unitários correspondentes propostos.

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO
E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E
AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E 201
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E
PAGAMENTO**



55 ET-50 – FURAÇÃO E ANCORAGEM

55.1 GENERALIDADES

Os serviços compreendem a execução de furos no concreto para permitir a fixação dos chumbadores que farão a ancoragem da nova camada de concreto armado na antiga.

55.2 Materiais

Os chumbadores serão de aço de construção, CA-50A. Quando for utilizado argamassa, a fixação deverá ser executada com graute referência SikaGrout 250, da Sika. Quando for utilizado adesivo químico à base de resina epóxi, a fixação deverá ser executada com adesivo químico tixotrópico.

55.3 Equipamentos

Para a realização dos furos serão necessárias furadeiras elétricas manuais de impacto Bosch 1184 para furos com diâmetro máximo de $\frac{3}{4}$ " e para furos de 1" a 1 $\frac{1}{4}$ " utiliza-se Martetele: Bosch: - perfurador/ rompedor elétrico 11316. São utilizados ainda equipamentos de proteção luvas e óculos.

55.4 Serviços

Os furos terão diâmetro de Ø5/8" a Ø1 $\frac{1}{4}$ ", conforme especificado em projeto.

As ancoragens serão executadas atendendo às diretrizes fixadas nas especificações de projeto.

55.5 Medição e pagamento

As medições dos serviços de furação e ancoragem serão realizadas por decímetro linear de furação executada, incluindo o graute e/ou a resina epóxi.

Os pagamentos serão efetuados considerando os quantitativos medidos e os preços unitários correspondentes propostos.



56 ET – 51 – PREPARO DO SUBSTRATO POR LIXAMENTO ELÉTRICO

56.1 Generalidades

O preparo do substrato por lixamento elétrico tem por finalidade a remoção da pintura ou regularização da superfície do concreto previamente a aplicação da pintura protetora com inibidor de corrosão aquoso da superfície de concreto e a pintura duplo epóxi.

56.2 Equipamentos

Serão utilizados no lixamento elétrico os seguintes equipamentos:

- lixadeira Bosch 1353 – 7”;

56.3 Materiais

Serão utilizados no lixamento elétrico os materiais:

- luvas e óculos de proteção;
- máscara anti pó;
- cabo trifásico 3x2,5;
- disco de lixa;
- disco de borracha.

56.4 Serviços

Para a preparação do substrato por lixamento elétrico é necessário adotar o seguinte procedimento: manter a lixadeira paralela à superfície em tratamento, executando movimentos circulares enérgicos e homogêneos sobre a superfície a ser tratada, não concentrando esforços nas áreas que apresentem maior deterioração. O disco de lixa a ser utilizado deverá ser nº 24 a 36 para lixamento grosso, ou nº 100 a 120 para lixamento fino.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais



56.5 Medição e pagamento

As medições dos serviços de lixamento elétrico serão por metro quadrado de superfície efetivamente lixada.

Os pagamentos serão efetuados considerando as áreas executadas e os preços unitários correspondentes propostos.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Secretaria de Obras e Habitação
Departamento de Barragens e Canais

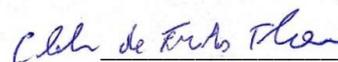


57 TERMO DE ENCERRAMENTO

A Empresa SF Engenharia Diferenciada apresentou Relatório de Especificações técnicas e critérios de medição e pagamento da Barragem do Arroio Taquarembó com base nas orientações e nos termos do edital.

Este volume contém 205 páginas numeradas sequencialmente.

Porto Alegre, 22 de março de 2022



Eng. Cleber Floriano

Diretor Técnico Comercial

CREA: 164.440-D

cleber@souzafloriano.com

(51) 99300-3237

CONTRATAÇÃO DE ORÇAMENTAÇÃO, DE REVISÃO DE PROJETO EXECUTIVO
E DE ELABORAÇÃO DOS TERMOS DE REFERÊNCIA CONSTRUTIVO E
AMBIENTAL DA BARRAGEM DO ARROIO TAQUEREMBÓ-RS

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E 205
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E
PAGAMENTO**