

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

PROJETO EXECUTIVO DE AMPLIAÇÃO  
DO AÇUDE CHILE

TOMO III ORÇAMENTO E ESPECIFICAÇÕES

**PIVOT**

projeto de Irrigação consultoria eAssessoria LTDA

**FORTALEZA- CE**  
**MAIO 2001**

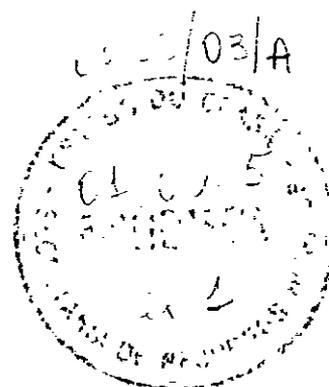


**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**AÇUDE PÚBLICO CHILE**

**RELATÓRIO GERAL**

**TOMO III – ORÇAMENTO E ESPECIFICAÇÕES**



**MAIO/2001**

001.003

**APRESENTAÇÃO**

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento refere-se ao Relatório Geral do Projeto para elaboração dos estudos de Ampliação do Açude Chile, objeto do contrato No. 50/98 celebrado entre PIVOT – Projetos de Irrigação, Consultoria e Assessoria Ltda. e a Secretaria dos Recursos Hídricos do estado do Ceará.

O Relatório Geral do Projeto é composto de 5 (cinco) tomos, a saber:

- Tomo I: Relatório Geral do Projeto.
- Tomo II: Memória de Cálculo.
- Tomo III Orçamento e Especificações.
- Tomo IV: Desenhos.
- Tomo V Relatório Síntese

A seguir é apresentado o Tomo III – Orçamento e Especificações.

**ÍNDICE**

007306

**ÍNDICE**

	Pág.
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>4</b>
<b>1.0 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.0 – ORÇAMENTO.....</b>	<b>8</b>
<b>3.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....</b>	<b>13</b>

**1.0 - INTRODUÇÃO**

000008

## **1.0 – INTRODUÇÃO**

O presente documento refere-se ao Tomo III – Especificações Técnicas e Quantitativos do Projeto de Ampliação da Barragem Chile, objeto do Contrato Nº 50/98 celebrado entre a PIVOT – Projetos de Irrigação Consultoria e Assessoria Ltda. e a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.

**2.0 – ORÇAMENTO**

**2.0 – ORÇAMENTO**

As planilhas de orçamento para execução da Barragem Chile são apresentadas a seguir:

**ORÇAMENTO**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Und	Quant.	Preços (R\$)	
				Unitário	Total
<b>1</b>	<b>TRABALHOS PREPARATÓRIOS</b>				
1 1	Estrada de Acesso, faixa de domínio de 10,0m, greide colado, pista de rolamento de 6,0m e 0,15m de espessura, revestida em picarra compactada, com valetas de drenagem, incluindo obras de arte e os aterros a estas associadas	km	21,0	14 459,13	303 641,73
1 2	Desmatamento e destocamento da área da barragem, sangradouro e empréstimos	m <sup>2</sup>	167 600,0	0,08	13 408,00
1 3	Expurgo nas área de implantação da barragem e jazidas, com bota-fora de até 0,30km, medido no corte	m <sup>3</sup>	25 140,0	0,00	100,56
	<b>Total do item 1</b>				<b>317 150,29</b>
<b>2.</b>	<b>BARRAGEM</b>				
<b>2 1</b>	<b>Fundação</b>				
2 1 1	Escavação, carga, transporte e descarga com bota-fora até 0,30km, em material de 1º categoria	m <sup>3</sup>	2 500,0	1,52	3 800,00
2 1 2	Escavação, carga, transporte e descarga com bota-fora até 0,30km, em material de 2º categoria	m <sup>3</sup>	460,0	1,94	892,40
2 1 3	Escavação, carga, transporte e descarga com bota-fora até 0,30km, em material de 3º categoria	m <sup>3</sup>	170,0	15,81	2 687,70
2 1 4	Perfuração para injeção de cimento, com equipamento rotopercussivo diâmetro de 2 1/2"	m	204,0	32,73	6 676,92
2 1 5	Perfuração com equipamento rotativo diâmetro NX, inclusive ensaios	m	84,0	389,40	32 709,60
2 1 6	Fornecimento de cimentos de aplicação de injeção para impermeabilização da rocha da fundação	kg	5 760,0	0,80	4 608,00
<b>2.2</b>	<b>Maciço</b>				
2 2 1	Escavação, carga, transporte e descarga de material de 1ª categoria das jazidas até 0,30Km	m <sup>3</sup>	244 960,0	1,62	396 835,20
2 2 2	Fornecimento, inclusive extração, carga, britagem, transp até 0,30km, descarga, espalhamento mecânico e arrumação manual de material de 3ª categoria para Rip-Rap	m <sup>3</sup>	12 860,0	25,45	327 287,00
2 2 3	Fornecimento, inclusive extração, carga, transporte, descarga, espalhamento e adensamento de areia para filtros	m <sup>3</sup>	24 400,0	12,44	303 536,00
2 2 4	Transporte complementar do material de 1ª categoria	m <sup>3</sup> X km		1,08	-
2 2 5	Espalhamento, umedecimento e compactação do material	m <sup>3</sup>	244 960,0	1,17	286 603,20
2 2 6	Fornecimento, inclusive extração, carga, britagem, transporte até 0,30km, descarga, e execução da transição	m <sup>3</sup>	8 300,0	25,62	212 646,00
2 2 7	Fornecimento, inclusive, extração, carga, britagem, transporte até 0,30km, descarga, espalhamento e compactação do enrocamento (Rock-Fill)	m <sup>3</sup>	4 950,0	25,45	125 977,50

000012

**ORÇAMENTO**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Und	Quant.	Preços (R\$)	
				Unitário	Total
2 2 8	Fornecimento do revestimento para o talude de jusante, pedrisco ou cascalho, inclusive extração, carga, transporte, descarga espalhamento e compactação	m <sup>2</sup>	5 400,0	4,73	25 542,00
2 2 9	Regularização manual e compactação dos taludes	m <sup>2</sup>	31 800,0	2,73	86 814,00
2 2 10	Transporte complementar do material de 2ª categoria	m <sup>3</sup> X km			-
<b>2.3</b>	<b>Drenagem</b>				
2 3 1	Fornecimento e assentamento de meio-fio, concreto simples consumo de 300kg/m <sup>3</sup> , para o coroamento da barragem	m <sup>3</sup>	120,0	54,05	6 486,00
2 3 2	Alvenaria de pedra no traço 1 3 de cimento e areia para canaletas das ombreiras	m <sup>3</sup>	82,0	144,00	11 808,00
2 3 3	Concreto armado, inclusive formas e ferro, com consumo de 300kg/m <sup>3</sup> de cimento, para calha coletora e descida d'água	m <sup>3</sup>	60,0	186,97	11 218,20
	<b>Total do item 2</b>				<b>1.846.127,72</b>
<b>3 0</b>	<b>SANGRADOURO</b>				
<b>3.1</b>	<b>Escavação</b>				
3 1 1	Concreto ciclópico com 30% de pedra de mão, para o perfil Creager	m <sup>3</sup>	4 640,0	144,00	668 160,00
3 1 2	Concreto ciclópico com 30% de pedra de mão, para o muro de contenção lateral	m <sup>3</sup>	1 200,0	144,00	172 800,00
3 1 3	Junta de dilatação do tipo fugenband O-22, ou similar, para o perfil Creager	m	196,0	19,37	3 796,52
3 1 4	Junta de dilatação do tipo fugenband O-22, ou similar, para o muro de contenção lateral	m	137,0	19,37	2 653,69
3 1 5	Forma plana de madeira compensada resinada com 8 re-uso	m <sup>2</sup>	347,0	21,68	7 522,96
	<b>Total do item 3</b>				<b>854.933,17</b>
<b>4.0</b>	<b>TOMADA D'ÁGUA</b>				
<b>4.1</b>	<b>Escavação</b>				
4 1 1	Escavação, carga, transporte e descarga de material de 1ª categoria com botafora até 0,30km	m <sup>3</sup>	21,0	1,52	31,92
4 1 2	Escavação, carga, transporte e descarga de material de 2ª categoria com botafora até 0,30km	m <sup>3</sup>	6,0	1,94	11,64
4 1 3	Escavação, carga, transporte e descarga de material de 3ª categoria com botafora até 0,30km	m <sup>3</sup>	1,5	15,81	23,72
<b>4.2</b>	<b>Concreto</b>				
4 2 1	Concreto armado com fck = 20MPa para galeria e medidor de vazão	m <sup>3</sup>	15,0	516,08	7 741,20
4 2 2	Concreto ciclópico com 30% de pedra de mão	m <sup>3</sup>	35,0	144,00	5 040,00
4 2 3	Concreto simples com consumo de cimento de 200 kg/m <sup>3</sup> para regularização	m <sup>3</sup>	1,8	151,77	273,19
4 2 4	Fornecimento e assentamento de Junta de vedação Fungeband Tipo O-22	m	15,0	19,37	290,55
4 2 5	Forma plana de madeira compensada resinada com 8 re-uso	m <sup>2</sup>	7,0	19,37	135,59
4 2 6	Fornecimento, preparo e colocação de aço CA-50 D=8,0mm e D=10,0mm	kg	7 545,0	1,96	14 788,20
<b>4.3</b>	<b>Equipamento Hidráulico/Mecânico</b>				

**ORÇAMENTO**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Und	Quant.	Preços (R\$)	
				Unitário	Total
4 3 1	Fornecimento e montagem de tubo de ferro fundido com diâmetro de 250mm, inclusive todos os acessórios de interligações das conexões e equipamentos	m	55,0	185,00	10 175,00
4 3 2	Equipamento hidromecânicos - registro de gaveta	ud	2,0	1 970,00	3 940,00
4 3 3	Equipamento hidromecânicos - válvula borboleta	ud	1,0	4 110,00	4 110,00
	<b>Total do item 4</b>				<b>46.561,00</b>
<b>5.0</b>	<b>BACIA HIDRÁULICA</b>				
5 1	Desmatamento racional da bacia hidráulica	ha	507,8	904,75	459 432,05
	<b>Total do item 5</b>				<b>459.432,05</b>
	<b>TOTAL GERAL</b>				<b>3.524.204,23</b>

000014

**3.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

000015

### **3.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

As Especificações Técnicas a serem adotadas na execução da Barragem Chile são apresentadas a seguir:

000016

Quando nas presentes ESPECIFICAÇÕES e em outros documentos do Contrato figurarem as palavras, expressões ou abreviaturas a seguir, as mesmas deverão ser interpretadas como se segue

- **CONTRATANTE** - Entidade que contratou os serviços e que subscreverá o Contrato para execução das obras a que se referem estas ESPECIFICAÇÕES e de outros Documentos de Contratos. Esta entidade será a SRH/CE
- **CONSTRUTORA** - A Empresa contratada para execução e fornecimento de todos os trabalhos, materiais e equipamentos permanentes, indicados no Projeto e nas ESPECIFICAÇÕES
- **CONTRATO** - Documento subscrito pela SRH/CE e pela CONSTRUTORA, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação à execução das obras a que se referem estas ESPECIFICAÇÕES
- **DOCUMENTOS DE CONTRATO** - Conjunto de todos os documentos que definem e regulam a execução da obra, compreendendo as ESPECIFICAÇÕES, os desenhos de projeto, a proposta da CONSTRUTORA, o cronograma de obras, ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam necessários à execução da obra de acordo com as condições contratuais
- **ESPECIFICAÇÕES** - As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto à maneira de execução dos trabalhos
- **DESENHOS** - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar
- **PROJETISTA** - Empresa CONTRATADA para a elaboração do Projeto
- **FISCALIZAÇÃO** - Equipe Técnica designada e credenciada pela SRH/CE para examinar, verificar e fiscalizar, nos termos do Contrato, a execução das obras de que tratam estas ESPECIFICAÇÕES
- **SUPERVISORA** - Empresa contratada, pela SRH/CE para acompanhar e supervisionar a implantação da obra, apoiando o trabalho da FISCALIZAÇÃO
- **RESIDENTE DA CONSTRUTORA** - O representante credenciado da CONSTRUTORA, com função executiva no canteiro das obras, durante todo o

decorrer dos trabalhos. e autorizado para receber e cumprir as decisões da FISCALIZAÇÃO

- **SUB-EMPREITEIRA e/ou FORNECEDOR** - Pessoa, pessoas ou firma que podem subscrever, com prévia autorização da SRH/CE um contrato com a CONSTRUTORA para o fornecimento de materiais ou serviços, em ambos, destinados à execução de obras e/ou serviços previstos no Contrato
- **FABRICANTE** - O construtor dos equipamentos, aparelhos e instalações que a CONSTRUTORA terá de fornecer ou usar, de acordo com o Contrato
- **CRONOGRAMA** - Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das obras e que será proposto pela CONSTRUTORA e submetido à aprovação da SRH/CE
- **OBRA** - Conjunto de estruturas de caráter permanente que a CONSTRUTORA terá de executar de acordo com o Contrato
- **ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- **NB** - Norma Brasileira
- **MB** - Método Brasileiro
- **EB** - Especificação Brasileira
- **EB-R** - Especificação Brasileira Recomendada
- **NB-R** - Norma Brasileira Recomendada
- **ASTM** - American Society for Testing Materials
- **AWWA** - American Water Works Association
- **AWS** - American Welding Society
- **ANSI** - American National Standards Institute
- **USBR** - United States Bureau of Reclamation
- **CESP** - Centrais Elétricas São Paulo
- **AISI** - American Iron Society Institute
- **ASME** - American Society Mechanical Engineers
- **ORDEM DE SERVIÇO** - documento expedido pela FISCALIZAÇÃO determinando o início de execução da obra de acordo com o contrato

- **PRAZOS** - A não ser que designados de outra forma, prazos como usados na Documentação Contratual e nas Especificações, deverão ser compreendidos como contados em dias consecutivos, não se considerando os períodos chuvosos normais, ou seja os que estejam na média dos últimos 20 anos, para reinvidicações de prorrogação de prazos ou outras de qualquer natureza, decorrentes do referido fenómeno
- **DIÁRIO DA OBRA** - Livro em que se registra sistematicamente as ocorrências, as autorizações vinculadas as atividades de serviços expedidas pela **FISCALIZAÇÃO** e datas significativas para a Obra e de conclusões de etapas ordinárias de serviços, constituíndo-se em um dos veículos oficiais de comunicação entre **CONTRATANTE**, **CONSTRUTORA** e **FISCALIZAÇÃO**
- **DATAS SIGNIFICATIVAS** - Datas estabelecidas pela **CONTRATANTE**, através da **FISCALIZAÇÃO**, para definir conclusões de etapas fundamentais para conclusão de serviços que possam gerar dependências com outras atividades, que a critério da **FISCALIZAÇÃO**, tenham que ser obrigatoriamente cumpridas para garantir os prazos contratuais e as condições temporárias de segurança das diversas fases, etapas e estruturas das obras
- **PILHA DE ESTOQUE** - Armazenamento temporário de materiais que a ajuizamento da **FISCALIZAÇÃO**, sejam necessários para aproveitamentos posteriores
- **ÁREAS DE BOTA FORA** - Locais ou depósitos de materiais que por condições de qualidade e/ou excesso não sejam de interesse para utilização em qualquer atividade vinculada às obras e que devem por indicação da **FISCALIZAÇÃO**, serem convenientemente espalhados e tratados em locais adequados
- **TRATAMENTO DE BOTA FORA** - Espalhamento dos materiais não aproveitáveis, em locais estratégicos e adequados, estabelecidos pela **FISCALIZAÇÃO**, tais como depressões do terreno, baixadas e outras formas topográficas convenientes, que sejam apropriadas a este tipo de depósito, convenientemente espalhados, drenados, regularizados de modo a harmonizar-se com a paisagem das vizinhanças, devidamente protegidos em relação a carreamentos, erosões e outras formas de degradação do meio natural
- **RECOMPOSIÇÃO AMBIENTAL** - Consiste no espalhamento de solos orgânicos apropriados ao rápido desenvolvimento vegetal em espaços alterados, de modo a restaurar o conteúdo da paisagem original

<b>DISPOSITIVOS GERAIS DO CONTRATO</b>	<b>DGC-01</b>	<b>SRH/CE</b>
--	---------------	---------------

Folha 4/14

- FORNECIMENTO DE MATERIAIS - Conjunto de atividades e operações necessárias a execução de qualquer etapa de serviço, de qualquer natureza, compreendendo a aquisição, extração, carga nos locais de armazenamento, transporte de qualquer natureza indicado ou não no projeto, descarga em qualquer local de armazenamento temporário ou não. As atividades intermediárias para execução destes serviços, tais como novas cargas, transportes, descargas etc, também estão incluídas, não devendo serem cobradas em separado

### **1.1 - TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS**

Os trabalhos a serem executados, objeto destas ESPECIFICAÇÕES, incluem o fornecimento de toda a mão de obra, materiais, serviços e equipamentos necessários à construção da obra em questão, compreendendo

- Instalação da obra,
- Estradas de acesso,
- Desmatamento e limpeza das áreas (barragem, canais, acampamento e jazidas),
- Escavação das cavas de fundação,
- Construção do maciço da barragem,
- Filtros verticais, tapetes de areia, brita e drenos de pé,
- Construção dos "rip-rap",
- Proteção das cristas,
- Construção da tomada d'água,
- Construção do sangradouro,
- Montagem dos equipamentos e estruturas metálicas da tomada d'água

### **1.2 - PROJETO E ESPECIFICAÇÕES**

Para a realização das obras projetadas, com o cumprimento fiel e integral de suas ESPECIFICAÇÕES explícitas e implícitas, são previstas as seguintes circunstâncias relativas ao Projeto, ao conhecimento da obra, à inclusão de serviços não previstos e ao exercício de uma FISCALIZAÇÃO TÉCNICA por parte da SRH/CE

00.1020

A Execução da obra seguirá em todos os seus pormenores os desenhos do Projeto, anexos, bem como as presentes ESPECIFICAÇÕES. Tais elementos, que serão fornecidos em cópias a CONSTRUTORA, farão parte integrante do Contrato

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

### **1.3 - REVISÕES E COMPLEMENTAÇÕES DE PROJETO**

A SRH/CE se reserva ao direito de revisar e complementar o Projeto, sem que tais revisões entretanto introduzam alterações sensíveis quanto à natureza dos serviços durante a construção, devendo a CONSTRUTORA obedecer a essas revisões e complementações que serão apresentadas por meio de desenhos e instruções escritas. Essas revisões e complementações não poderão servir como justificativa de acréscimos nos preços unitários ou para atrasos no CRONOGRAMA

### **1.4 - ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES**

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

Essas ESPECIFICAÇÕES complementares passarão a integrar as presentes ESPECIFICAÇÕES, como se delas fizessem parte, e serão entregues por escrito a CONSTRUTORA. Caso estas não modifiquem substancialmente as atividades, e também não venham a modificar os valores integrantes das composições de preços apresentadas à época da concorrência e que servirão de base para os custos de serviços idênticos ou semelhantes, a critério da SRH/CE, a natureza dos serviços a executar, não caberá a CONSTRUTORA qualquer reivindicação ou reclamação

### **1.5 - ALTERAÇÕES DE PROJETO**

A CONSTRUTORA poderá, por seu lado, propor as alterações de alguns detalhes construtivos do Projeto que entender convenientes, só podendo estas serem executadas depois da aprovação escrita da SRH/CE. A demora na aprovação, ou mesmo a

não aprovação, das alterações propostas, não poderá servir de justificativa para atrasos no cumprimento dos prazos estabelecidos e/ou alterações de custos, ou para qualquer outra reivindicação por parte da CONSTRUTORA

**1.6 - TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS**

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

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

Os custos adicionais, por acaso, decorrentes destas atividades, se demonstrado não estarem inclusos nos preços propostos, serão apreciados pela FISCALIZAÇÃO, que analisará o melhor procedimento para salda-los, evidentemente dentro dos recursos do contrato, em acordo com as composições de preços, no que respeita a serviços, etapas ou materiais já propostos à época da licitação, e no caso de atividades não constantes de nenhum item a nova composição deverá ter formatação e conteúdo semelhante a todas as outras respeitando-se os mesmos percentuais para despesas indiretas e outros elementos já antes apresentados

**1.7 - QUANTIDADES DE TRABALHO**

Toda e qualquer modificação que acarrete aumento ou traga diminuição de quantitativos ou despesas, será previamente outorgada por escrito pela SRH/CE, após o pronunciamento da FISCALIZAÇÃO e só assim tomada em consideração no ajuste final de contas

Essas modificações serão medidas e pagas ou deduzidas, com base nos preços unitários do contrato

**1.8 - MATERIAIS, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS**

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser comprovadamente de primeira qualidade e satisfazer às exigências da ABNT

Os materiais a serem empregados deverão ser perfeitamente armazenados com o fim de preservar a sua qualidade, e estarão sujeitas à amostragem, ensaios e aprovação

Se as circunstâncias ou condições locais tornarem, porventura, aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados por outros equivalentes, essa substituição somente poderá se dar mediante prévia autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, para cada caso particular

O emprego de material similar, quando permitido nos Projetos elaborados e Especificações entregues, ficará condicionado à prévia autorização da FISCALIZAÇÃO

Será expressamente proibido manter, no recinto da obra, quaisquer materiais não destinados à mesma

A CONSTRUTORA deverá retirar do canteiro da obra, os materiais porventura impugnados pela FISCALIZAÇÃO dentro de 48 horas a contar da determinação atinente ao assunto

A critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser efetuados, periodicamente, ensaios qualitativos dos materiais a empregar, em jazidas, concretos, argamassas e outros materiais, componentes de qualquer item de serviço. Estes ensaios eventuais poderão ser exigidos independentemente dos já envolvidos com as etapas ordinárias de serviços constantes das especificações

Os equipamentos a empregar deverão apresentar perfeitas condições de funcionamento, e serem adequados aos fins a que serão destinados, estando sujeitos a solicitações por parte da FISCALIZAÇÃO, de substituição se apresentarem desempenho incompatíveis com as produtividades necessárias

Deverão ser empregadas ferramentas adequadas ao tipo de serviço a executar

A mão de obra a empregar deverá ser de primeira qualidade de modo a permitir uma perfeita execução dos serviços e um acabamento esmerado dos mesmos

Deverá ser previsto, em cada caso específico, o pessoal, equipamentos e materiais necessários à administração e condução das obras

Nenhum material ou equipamento necessário à execução das obras será fornecido pela SRH/CE, cabendo a CONSTRUTORA todas as providências e encargos neste sentido

Caso a CONTRATANTE, deseje por qualquer motivo ou razão fornecer algum material, este desejo será explicitado formalmente, devendo a CONSTRUTORA, providenciar na composição do custo daquele(s) item(ns), a dedução de todas as parcelas e incidências decorrentes deste fornecimento, submetida evidentemente a aprovação da FISCALIZAÇÃO

A CONSTRUTORA fará o transporte de todo o equipamento necessário, por sua conta e risco, até o local da obra, para tanto recebendo uma verba fixa de mobilização

### **1.9 - CONHECIMENTO DA OBRA**

A CONSTRUTORA admite que está plenamente informada de tudo o que se relaciona com a natureza e localização da obra, suas condições gerais e locais, e tudo o mais que possa influir sobre as mesmas, especialmente no que diz respeito ao transporte, aquisição, manuseio e armazenagem de materiais, disponibilidades de mão de obra, água, energia elétrica, vias de comunicação, instabilidade e variações meteorológicas, vazões dos rios e suas flutuações de nível, conformação e condições do terreno, tipo dos equipamentos, facilidades requeridas antes ou durante a execução da obra, e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma atingir a obra contratada, sua execução, conservação ou seu custo

A CONSTRUTORA também admite que está plenamente informada de tudo o que se relaciona com o tipo, qualidade e a quantidade dos materiais que se encontram na superfície do solo e no subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de um reconhecimento e investigação do local da obra

### **1.10 - FISCALIZAÇÃO**

A SRH/CE para assegurar o cumprimento do Projeto e das ESPECIFICAÇÕES durante a construção, manterá fiscalização permanente sobre todos os trabalhos, bem como uma empresa supervisora que a auxiliará

O exercício da FISCALIZAÇÃO não exime a CONSTRUTORA das responsabilidades que lhe cabem durante o período construtivo nos termos destas ESPECIFICAÇÕES, e

da responsabilidade por cinco anos, pela solidez e segurança da obra, nos termos do artigo 1245 do Código Civil

**1.11 - OBRIGAÇÕES DA CONSTRUTORA**

São obrigações ordinárias da CONSTRUTORA, as atividades a seguir enumeradas

- Fornecer todos os materiais, mão de obra e equipamentos necessários à execução dos serviços e seus acabamentos
- Construir e manter no canteiro instalações adequadas, com suficientes recursos materiais e técnicos, para não prejudicar o bom andamento dos serviços
- Manter o canteiro e o acampamento em perfeitas condições de asseio e, após a conclusão dos trabalhos, remover todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local
- Permitir a inspeção e o controle por parte da SRH/CE de todos os trabalhos, materiais e dos equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam a CONSTRUTORA das responsabilidades e obrigações contratuais

**1.12 - IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS**

A implantação das obras é encargo da CONSTRUTORA, respeitadas as seguintes condições

- A CONSTRUTORA implantará marcos de referência básicos, com função de amarração e Referência de Nível (RN), de preferência nas duas ombreiras e no vertedouro. Os marcos de amarração serão devidamente coordenados, nivelados e protegidos contra depredações. Os marcos da RN deverão ser referenciados aos marcos do IBGE, não serem os mesmos marcos de amarração, devendo os mesmos se constituírem em troncos de pirâmide de base quadrada com a base maior de lado 40cm, a base menor de lado 20cm e altura de 60cm, devendo ter uma chapa de bronze cravada na base menor com sua cota gravada. Este marco deverá ter 20cm de seu corpo externo ao terreno natural, ficando os outros 40cm cravados no solo de forma que o mesmo fique firme

- A CONSTRUTORA não dará início a qualquer serviço sem que sua locação tenha sido verificada pela FISCALIZAÇÃO, mas tal verificação não eximirá a CONSTRUTORA da responsabilidade da exata execução dos trabalhos,
- A CONSTRUTORA será responsável pela conservação e manutenção dos marcos de referência instalados, e, em caso de destruição ou deslocamento dos mesmos por empregados ou por terceiros, intencionalmente ou por negligência, será a CONSTRUTORA responsável por quaisquer erros causados pela perda dos mesmos
- A CONSTRUTORA tomará todas as providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o perfeito funcionamento das instalações, tais como licenças, ligações e religações de redes de energia elétrica, água e demais serviços necessários para a implantação das obras

### **1.13 - ADMINISTRAÇÃO DAS OBRAS**

A CONSTRUTORA compromete-se a manter, em caráter permanente, um engenheiro civil de reconhecida competência e um engenheiro auxiliar à frente dos serviços, ambos aceitos pela SRH/CE. O primeiro terá a posição de RESIDENTE e representará a CONSTRUTORA, sendo todas as instruções dadas a ele, válidas como se fossem dadas a própria CONSTRUTORA. Esses representantes, além de possuírem os conhecimentos e a capacidade profissional requeridos, deverão ter autoridade para resolver, imediatamente e em definitivo, todo e qualquer assunto relacionado com as obras a que se referem as presentes ESPECIFICAÇÕES. O RESIDENTE só poderá ser substituído com o prévio conhecimento e a aprovação da SRH/CE.

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

- Cumprir rigorosamente a legislação social em vigor no Brasil,
- Manter seu pessoal segurado contra acidentes do trabalho,
- Construir, em local previamente determinado pela SRH/CE habitações em quantidade e qualidade suficiente para instalar condignamente seu pessoal, e manter nessas habitações as necessárias condições de higiene,
- Responsabilizar-se pelo transporte ao local das obras de seu pessoal com residência em localidades circunvizinhas,

- Não empregar ou engajar qualquer empregado da SRH/CE sem a sua prévia autorização por escrito,
- Afastar da obra no prazo de 24 (vinte e quatro) horas qualquer empregado seu, cuja permanência nos serviços for julgada inconveniente, por qualquer forma, aos interesses da SRH/CE
- Manter disciplina no canteiro A CONSTRUTORA. durante todo o curso dos trabalhos, tomará as precauções necessárias para fazer respeitar todas as eventuais disposições emitidas a respeito pela SRH/CE e prevenir agitações, greves. descontentamento do pessoal dos canteiros, bem como assegurar a calma e a proteção dos habitantes e das propriedades nas vizinhanças da obra
- A CONSTRUTORA. manterá à disposição da FISCALIZAÇÃO. Livro de Ocorrências Diário da Obra, garantindo sua guarda, integridade e sequencialidade, responsabilizando-se por sua perda e as consequências decorrentes. sendo este. juntamente com Correspondências e atas de reuniões, os veículos básicos oficiais de comunicações da obra
- A FISCALIZAÇÃO, programará a seu critério, reuniões com participação da CONSTRUTORA, reservando-se o poder de trazer a estas reuniões as pessoas e representatividades que julgar necessárias, para tratar de assuntos vinculados direta ou indiretamente a obra, inclusive em oportunidades extraordinárias
- As medidas administrativas necessárias a aquisição, transporte, estoque, guarda e uso de materiais explosivos e seus acessórios serão de responsabilidade da CONSTRUTORA, que deverá submeter todas a etapas e programações à aprovação da FISCALIZAÇÃO, e estar em acordo com as normas e regulamentos vigentes. exigidos para tal, inclusive no que respeita a importação
- A FISCALIZAÇÃO sistematicamente exigirá as programações de todas as etapas de serviços, reservando-se inclusive ao direito de solicitar programações extraordinárias quando julgar que qualquer atividade esteja, mal conduzida ou mal planejada e ameace a integridade dos prazos e segurança da obra, valendo-se para isto dos meios de comunicação já antes definidos Esta programação deverá conter prazos. datas significativas, alterações de procedimentos e até pessoal e equipamentos que a FISCALIZAÇÃO solicitar

- Os serviços noturnos, se autorizados pela FISCALIZAÇÃO, serão controlados e precedidos de providências necessárias à segurança dos trabalhos, do pessoal envolvido e garantir o acompanhamento das diversas atividades, oferecendo para tal, mas não só os seguintes requisitos mínimos
- área objeto de trabalho convenientemente iluminada, e compatível com a atividade a ser desenvolvida,
- sinalização noturna para a segurança do pessoal, tráfego de veículos e equipamentos de qualquer natureza

As Autorizações de Serviços, serão emitidas com base nas Especificações de Serviços, no que respeita aos itens de materiais, equipamentos, execução, controle, medição e pagamento, só podendo sofrer tratamento diferenciado do exposto naqueles dispositivos convencionais Especificações de Serviços, se forem explicitados formalmente pela FISCALIZAÇÃO, abrindo novos procedimentos para situações específicas que julgar necessárias

#### **1.14 - PROTEÇÃO DAS OBRAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

A CONSTRUTORA deve em todo momento proteger e conservar todas as instalações, equipamentos, maquinárias, instrumentos provisórios e materiais de qualquer natureza assim como toda obra executada até sua aceitação final pela SRH/CE

A CONSTRUTORA se obriga desde o início das obras a efetuar e manter seguro contra fogo de todas as suas instalações acampamento e canteiro de serviço até a entrega definitiva da obra

A CONSTRUTORA responsabilizar-se-á, durante a vigência do Contrato, até a entrega definitiva das obras, por quaisquer danos pessoais ou materiais, causados a terceiros, por negligência ou imperícia na execução das obras, objeto desta empreitada

A CONSTRUTORA, é responsável pela segurança das obras, de todas as pessoas que circulem nas áreas de serviços, pelos equipamentos e bens materiais particulares declarados, tomando todas as providências inerentes a esta responsabilidade A CONSTRUTORA cabe a iniciativa de solicitar de todas as pessoas a declaração dos bens trazidos a obra bem como a sua baixa quando retirados

A CONSTRUTORA compete a manutenção e conservação ordinária de todas as atividades em construção e até as já construídas durante todo o período de duração das obras, só encerrando quando da entrega definitiva das obras conforme Termos do Contrato. Só serão pagas atividades de recomposição de qualquer serviço, se danificados por agentes meteorológicos excepcionais, que tenham amplitudes maiores que os previstos médios das séries históricas básicas de projeto.

### **1.15 - REMOÇÃO DE TRABALHOS DEFEITUOSOS**

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

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

A negativa da CONSTRUTORA em cumprir prontamente as ordens da FISCALIZAÇÃO, de remoção e reconstrução dos referidos materiais e trabalhos, implicará na permissão a SRH/CE, para promover por outros meios a execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados a CONSTRUTORA e deduzidos de quaisquer quantias devidas ou que venham a ser devidas a CONSTRUTORA.

### **1.16 - COMPETÊNCIA DA FISCALIZAÇÃO**

Competirá à Fiscalização

- Zelar pela fiel execução do Projeto, com pleno atendimento às ESPECIFICAÇÕES, explícitas ou implícitas.
- Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles por ela julgados não satisfatórios,
- Assistir a CONSTRUTORA na escolha dos métodos executivos mais adequados,

- Exigir da CONSTRUTORA a modificação de técnicas de execução inadequadas, a critério da FISCALIZAÇÃO, e a recomposição dos serviços não satisfatórios.
- Revisar eventualmente os projetos e as normas técnicas, adaptando-os a situações específicas do local e momento,
- Executar ensaios necessários ao controle da construção da obra e interpretá-los devidamente, bem como os ensaios executados pela CONSTRUTORA

Para o bom desempenho dos encargos enumerados anteriormente, os agentes da FISCALIZAÇÃO terão poderes suficientes para impedir ou mandar suspender os trabalhos, desde que estes não estejam sendo realizados de acordo com estas ESPECIFICAÇÕES A CONSTRUTORA poderá contestar por escrito, se assim o entender, o impedimento ou suspensão dos trabalhos mas, até que o assunto seja resolvido pelo representante da SRH/CE junto às obras, a CONSTRUTORA acatará a decisão do agente da FISCALIZAÇÃO Em nenhum caso a contestação poderá servir de motivo para justificar atrasos ou para qualquer outra reivindicação

#### **1.17 - RESPONSABILIDADES DA CONTRATANTE**

Serão responsabilidades da CONTRATANTE

- As indenizações a proprietários, pela ocupação dos terrenos necessários a ocupação da bacia de inundação

OBS A aquisição de terrenos para exploração de jazimentos de quaisquer naturezas, depósitos de materiais necessários à construção, depósitos de bota-fora, construção do maciço, sangradouro, desvios, ensecadeiras e tudo mais, será de responsabilidade da CONSTRUTORA, devendo estarem inclusas as despesas em cada item correspondente

- As medições mensais, a serem realizadas no último dia útil de cada mês, e os pagamentos dos serviços executados pela CONSTRUTORA de acordo com o projeto e as ESPECIFICAÇÕES

**1.1 - MOBILIZAÇÃO**

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

Esta mobilização deverá incluir o transporte de materiais, equipamento e maquinário, bem como o transporte e demais encargos de locomoção de seus empregados e respectivos familiares, se for o caso, até o local das obras, bem como os dispositivos e providências de seguros de recomposição de perdas e danos próprios e contra terceiros

**1.2 - IMPLANTAÇÃO DE MARCOS DE REFERÊNCIA**

A CONSTRUTORA implantará, as suas expensas, marcos de amarração para locação e relocação das obras e marcos de Referência de Nível para controle de cotas

**a) Marcos de Amarração**

Serão implantados marcos de amarração, em concreto, preferencialmente, nas ombreiras esquerda e direita da barragem principal e na ombreira direita da barragem auxiliar. Estes marcos de amarração deverão ser colocados formando um "V" ou um "X", em cada amarração, sendo que os marcos deverão estar protegidos contra danificação. A critério da FISCALIZAÇÃO, a posição destas amarrações poderá ser alterada.

**b) Marcos de Referência de Nível**

Serão implantados dois marcos de RN, na barragem principal e um marco de RN na barragem auxiliar. Estes marcos de RN deverão ser referenciados aos marcos do IBGE, com suas cotas em altitude. O formato dos marcos de RN deverá ser em tronco de pirâmide de base quadrada, com a base maior de lado 40cm, a base menor de 20cm e a altura com 60cm. Estes marcos deverão ter uma chapa circular de bronze cravada na sua parte superior, base menor, gravado a sua cota e uma alma de aço. A implantação do marco se dará de tal forma que o mesmo fique com 20cm exposto, acima do terreno natural.

A localização para implantação destes marcos ficará a critério da FISCALIZAÇÃO, bem como uma possível alteração no seu formato.

**1.3 - DESMOBILIZAÇÃO**

No final da obra ou quando determinado pela FISCALIZAÇÃO, a CONSTRUTORA deverá remover todas as instalações do Acampamento, Canteiro, equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, bem como providenciar a recuperação e urbanização das áreas afetadas por estas instalações, bem como tomar as medidas necessárias para que todos os moradores que porventura ocuparam habitações provisórias no interior da área sejam desalojados e ou remanejados para locais da área de influência da barragem

**1.4 - PINTURA DE ESCALA NA TORRE**

Após concluída, a torre deverá ter pintado em seu corpo uma escala com espaçamentos de 10cm, ou a critério da FISCALIZAÇÃO, com função de marcar os níveis das águas

**1.5 - CAMINHOS DE SERVIÇOS**

Definem-se como caminhos de serviço, as vias construídas pela CONSTRUTORA para permitir o trânsito de equipamentos e veículos em operação, com a finalidade de assegurar acessos às praças de trabalho, áreas de empréstimo, jazidas, estruturas, fonte de abastecimento de água e instalações industriais previstos no canteiro de obras. São em geral de caráter transitório e ficando sua execução sob responsabilidade da CONSTRUTORA, devendo estar inclusos nos preços unitários envolvidos, inclusive no que respeita a manutenção e conservação durante o período de execução das obras, não se fazendo em nenhuma hipótese, pagamento por este item

A execução de qualquer caminho de serviço só poderá ser feita mediante prévia aprovação e autorização da FISCALIZAÇÃO. Estas vias deverão possuir condições técnicas de tráfego e de drenagem tão somente necessárias à utilização racional de veículos. quaisquer danos causados no terreno em virtude da construção de tais acessos, serão reparados às expensas da CONSTRUTORA

Os caminhos de serviço deverão ser, preferencialmente, com greide colado e largura de 6.00m

A CONSTRUTORA terá a seu cargo todo o serviço de conservação de estradas, pontes, áreas de estacionamento, permanentes ou provisórias, construídas ou não pela CONSTRUTORA, bem como de todas as rodovias estaduais e municipais de acesso e

internas ao local das Obras, compreendendo recomposição de trechos com buracos, desobstrução de bueiros, proteção de taludes etc

A CONSTRUTORA deverá fornecer, instalar e manter sinalização apropriada, de acordo com os padrões do DNER, nas estradas e pontes cuja construção e/ou manutenção forem de sua responsabilidade

A CONSTRUTORA será também responsável pelos eventuais prejuízos de tráfego intenso que seus próprios veículos ou veículos de seus fornecedores ou subcontratados possam acarretar a estruturas, pavimentação e infra-estruturas de vias públicas ou particulares

O controle de execução dos acessos será apenas visual, considerando sempre o projeto aprovado pela FISCALIZAÇÃO

#### **1.6 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

Os serviços de mobilização, desmobilização e caminhos de serviços não serão cotados nem pagos em separados, os custos necessários para execução desses serviços deverão está incluídos no BDI aplicado à planilha orçamentária

Considerou-se nesta especificação, como estrada de acesso, toda aquela estrada definitiva que deverá ser implantada para dar condições de acesso ao eixo da barragem e contornar o lago

### **1.1 - MATERIAIS**

Os materiais a serem utilizados na execução das estradas de acesso são os seguintes

- materiais de primeira categoria para utilização em aterros.
- materiais de primeira categoria para utilização como revestimento primário,
- concretos para execução de bueiros e drenagem.
- manilhas de concreto para execução de bueiros

### **1.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionais utilizados para a execução dos diversos serviços que compõem as estradas de acesso são

- Tratores de esteira de porte médio equipados com lamina frontal,
- Tratores pesados equipados com escarificador,
- Carregadeiras frontais de porte médio,
- Motoniveladoras pesadas, com escarificador,
- Caminhões basculantes,
- Grade de disco pesadas,
- Tratores agrícolas.
- Carro tanque equipado com barra distribuidora,
- Rolos compactadores apropriados a cada tipo de atividade,
- Equipamentos topográficos de apoio,
- Equipamentos para ensaios tecnológicos,
- Central de concreto/betoneira,
- Caçambas para concreto,

- Caminhão com munck.
- Vibradores,
- Serra circular,
- Ferramentas manuais,
- Máquina de dobrar aço,
- Máquina de cortar aço,
- Máquina de soldar

### **1.3 - EXECUÇÃO**

A execução de qualquer estrada de acesso só poderá ser feita mediante prévia autorização da FISCALIZAÇÃO. Estas vias deverão possuir condições técnicas de tráfego e de drenagem necessárias à utilização racional de veículos. Quaisquer danos causados no terreno em virtude da construção dos acessos, serão reparados às expensas da CONSTRUTORA.

Antes do início da construção das estradas de acesso, deverá ser apresentado pela CONSTRUTORA à FISCALIZAÇÃO um projeto que deverá ser aprovado pela mesma.

No projeto e execução das estradas de acesso deverão ser obedecidas as normas e padrões do DNER para obras similares, no que se refere ao desmatamento, destocamento e limpeza de faixa, aterros, reforço do subleito, áreas de empréstimo, revestimento superficial, drenagem superficial e drenagem de talvegues.

A largura das estradas deverá ser de 8,0 metros, sendo 6,0 metros de pista de rolamento e 1,0m de acostamento para cada lado.

#### **1.3.1 - Serviços Preliminares**

Inicialmente, antes dos aterros e cortes necessários a execução dos serviços, o terreno deverá ser limpo e preparado para recebê-los.

#### **1.3.2 - Cortes e Aterros**

Os cortes e aterros deverão ser executados de acordo com o previsto no projeto aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e deverá anteceder a execução do revestimento primário.

Os aterros deverão ser executados de acordo com as especificações do DNER

### **1.3.3 - Revestimento Primário**

O revestimento primário deverá ser executado após a conclusão de terraplenagem. A espessura da camada do revestimento primário deverá ser de 15cm. Sua execução deverá obedecer as especificações EB-14, bem como as Especificações Gerais do DNER.

### **1.3.4 - Drenagem**

A drenagem de talwegues, bem como a drenagem superficial deverá ser executada conforme o projeto e de acordo com as Especificações Gerais do DNER.

### **1.4 - CONTROLE**

O controle de execução dos acessos obedecerá as Especificações Gerais do DNER, considerando sempre o projeto aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.5 - MEDIÇÃO**

A medição dos serviços de estradas de acesso será feita em quilômetros, efetivamente executados, levando em conta todos os materiais e execuções de aterros, revestimento primário, drenagem de talwegues e drenagem superficial, conforme o projeto aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.6 - PAGAMENTO**

O pagamento será realizado pelo preço unitário proposto para o quilômetro de estrada de acesso efetivamente executado, devendo incluir todos os custos listados a seguir, e outros que no entendimento da CONSTRUTORA, possam vir a incidir de maneira direta ou indireta, na elaboração dos serviços objeto desta Especificação.

- Serviços topográficos de marcação, controle e acompanhamento das atividades de terraplenagem e pavimentação,
- Operação mecanizada de conformação, gradeamento, umidificação e compactação dos materiais para os aterros,
- Serviços de controle e acompanhamento das obras,

- Acabamento manual e mecanizado dos taludes e das plataformas,
- Aquisição, carga, transporte, descarga e aplicação dos materiais para os aterros
- Operação mecanizada de escavação e carga dos materiais,
- Transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até sua destinação, utilizando qualquer tipo de equipamentos,
- Lançamento dos materiais transportados nos locais de destinação em camadas uniformes,
- Umedecimento prévio nas jazidas, se necessário. utilizando qualquer maneira, forma ou dispositivo.
- Drenagem das águas pluviais durante a execução,
- Recomposição das erosões nos taludes e na plataforma durante a execução,
- Realização de ensaios dos materiais a serem utilizados,
- Direitos de exploração de jazimentos, se necessário,
- Limpeza, desmatamento, expurgo e preparação das áreas de jazimentos, envolvendo todas as atividades necessárias. de modo a possibilitar sua exploração.
- Extração, carga e aplicação do solo em acordo com a geometria e granulometria, estabelecidas em projeto,
- Aquisição de solos, se for o caso,
- Lançamento, regularização, conformação geométrica e compactação das camadas componentes do revestimento primário.
- Recomposição ambiental das áreas de jazimentos com todos os seus custos e incidências.
- Aquisição ou extração ou beneficiamento dos materiais, necessários a preparação e aplicação dos concretos, tais como, britas, madeiras para formas, cimento, aditivos, água. incluindo a carga, transporte em qualquer distância, descarga e estocagem,
- Serviços de marcação das obras de drenagem de talvegue e superficial, sejam eles topográficos ou convencionais

- Preparação de gabaritos e guias para execução dos serviços, com todos os custos e incidências, relativos a materiais, execução, aquisições, etc,
- Escavação das valas para colocação de formas,
- Preparo de traços de concreto, para as resistências e características requeridas, objetivando aplicação,
- Preparo das misturas de concreto, na obra ou em centrais, com todos os seus custos, materiais, equipamentos, despesas operacionais e de manutenção, necessários a execução dos serviços,
- Transporte local ou a partir de centrais, a qualquer distância, do concreto a ser aplicado, com todos os seus custos e incidências,
- Preparação de fôrmas para a recepção e modelagem geométrica do concreto, com todos os seus custos e incidências, incluindo, aquisição dos materiais, confecção e despesas operacionais,
- Adensamento mecânico do concreto com todos os seus custos e incidências,
- Acabamentos das superfícies externas e expostas do concreto, com todos os seus custos, incidências, materiais e despesas operacionais,
- Cura do concreto, durante todo o período necessário, com todos os seus custos e incidências,
- Remoção de formas, com todos os seus custos e incidências,
- Custos e demais incidências necessárias a utilização, operação, manutenção e depreciação dos equipamentos utilizados nas diversas atividades, inerentes a estes serviços,
- Execução de obras de sarjetas e banquetas,
- Execução de obras de bueiros,
- Custos e demais incidências necessárias de todos os materiais envolvidos na elaboração dos serviços objeto deste item, sejam eles de aplicação direta, ou indireta,
- Custos e demais incidências necessárias a utilização, operação, manutenção e depreciação dos equipamentos utilizados nas diversas atividades, inerentes a estes serviços,

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS</b> <b>ESTRADAS DE ACESSO</b>	<b>SRH/CE</b> <b>EB-01</b>
---	-------------------------------

Folha 6/6

- Custos e demais incidências necessárias a remuneração de toda a mão de obra, utilizada de maneira direta ou indireta, para a execução destes serviços
- Demais incidências inerentes a esta atividade

000039

Considerou-se nesta especificações, como serviços de desmatamento, destocamento, remoção da camada vegetal e limpeza do terreno. as atividades a seguir relacionadas

- Desmatamento da área da barragem, vertedouro e ocorrências,
- Remoção dos materiais resultantes das operações de desmatamento,
- Acabamentos da superfície desmatada,

Estas atividades só terão início, após recebimento por parte da CONSTRUTORA, das Notas de Serviço emitidas pela Fiscalização, específicas para estes serviços

## **2.1 - MATERIAIS**

Os materiais existentes que foram objeto de desmatamento, não terão nenhuma classificação ou diferenciação, para efeito destas especificações, sendo considerados, homogêneos, incluindo, vegetação rala ou intensa, árvores de qualquer dimensão, construções existentes de qualquer porte e natureza e a terra vegetal ou os solos com matéria orgânica, oriundos e inerente às operações de remoção da vegetação

## **2.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionalmente utilizados para execução destes serviços são

- Tratores de porte médio a pesado, equipados com lamina frontal, escarificador e/ou implementos especiais destinados a destoca de árvores de grande porte,
- Tratores de pequeno porte, equipados com lamina frontal, destinados a apoio e acabamentos em zonas e espaços restritos ou em terrenos de baixa capacidade de suporte.
- Motoniveladoras, destinadas as operações de acabamento da superfície desmatada e limpa,
- Carregadeira frontal,
- Caminhões basculantes,
- Ferramental destinado a operações manuais

### **2.3 - EXECUÇÃO**

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

A execução destes serviços deverá promover as seguintes atividades

- Retirada e remoção de todas as árvores e vegetação, de qualquer porte ou natureza, existente no interior da área objeto de autorização, excluindo árvores selecionadas e ou construções que por acaso a Fiscalização decida preservar,
- Retirada e remoção dos solos com matéria orgânica, envolvidos ou relacionados e inerentes às operações de remoção da vegetação, numa profundidade de 20cm,
- Retirada e remoção de materiais de construção resultantes de demolições, no interior da área desmatada,
- Operações de acabamento na superfície desmatada e limpa

### **2.4 - CONTROLE**

O controle dos serviços de desmatamento e limpeza do terreno será efetuado pela Fiscalização, por apreciação visual, em toda a área autorizada

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

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

### **2.5 - MEDIÇÃO**

A medição será efetuada em metros quadrados, apreciados em projeção horizontal, no interior da área autorizada para desmatamento e limpeza

O cálculo da área será efetuado para efeito de mensuração por procedimentos analíticos e nunca por avaliação ou estimativa de ordem subjetiva

**2.6 - PAGAMENTO**

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

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

Considerou-se nesta especificações, como serviços de desmatamento da área da bacia hidráulica, as atividades a seguir relacionadas

- Desmatamento da área,
- Remoção dos materiais resultantes das operações de desmatamento,
- Acabamentos da superfície desmatada.

Estas atividades só terão início, após recebimento por parte da CONSTRUTORA, das Notas de Serviço emitidas pela Fiscalização, específicas para estes serviços

### **3.1 - MATERIAIS**

Os materiais existentes que foram objeto de desmatamento, não terão nenhuma classificação ou diferenciação, para efeito destas especificações, sendo considerados, homogêneos, incluindo, vegetação intensa e árvores de qualquer dimensão

Não haverá necessidade de remoção de pastos e de vegetação rala. Estas áreas que não necessitam desmatamento, serão selecionadas pela FISCALIZAÇÃO, não sendo portanto objeto de medição ou pagamento

### **3.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionalmente utilizados para execução destes serviços são

- Tratores de porte médio a pesado, equipados com lamina frontal, escarificador e/ou implementos especiais destinados a destoca de árvores de grande porte.
- Ferramental destinado a operações manuais

### **3.3 - EXECUÇÃO**

As atividades de desmatamento e limpeza do terreno, serão efetuadas, na(s) área(s) autorizadas pela Fiscalização, dentro do limite da zona inundável, objetivando a remoção de árvores da superfície do terreno, para receber as águas a serem reservadas. A cota estabelecida do limite será 1,00m abaixo da cota da soleira

A execução destes serviços deverá promover as seguintes atividades

- Retirada e remoção de todas as árvores e vegetação intensa, de qualquer porte ou natureza, existente no interior da área objeto de autorização, excluindo árvores selecionadas e vegetação rala ou construções que por acaso a Fiscalização decida preservar,
- Operações de acabamento na superfície desmatada

### **3.4 - CONTROLE**

O controle dos serviços de desmatamento da área da bacia hidráulica será efetuado pela Fiscalização, por apreciação visual, em toda a área autorizada

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

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

Estimula-se, se possível e se não incompatível com os prazos da obra, a disponibilização da madeira resultante do desmatamento, para uso da população carente das vizinhanças

### **3.5 - MEDIÇÃO**

A medição será efetuada em hectares, apreciados em projeção horizontal, no interior da área autorizada para desmatamento

O cálculo da área será efetuado para efeito de mensuração por procedimentos analíticos e nunca por avaliação ou estimativa de ordem subjetiva

### **3.6 - PAGAMENTO**

O pagamento será efetuado pelos preços unitários propostos para o hectare de desmatamento, em projeção horizontal, devendo incluir todos os custos listados a seguir

- Serviços topográficos de marcação e controle das áreas a desmatar, incluindo todas as suas incidências,

- Remoção da vegetação existente, para os locais de destinação, qualquer que seja a distancia.
- Seleção, carga, transporte e descarga, nos locais de destinação, de materiais que a Contratante deseje conservar, oriundos de demolições efetuadas quando das operações de desmatamento do terreno,
- Operações mecanizadas dos equipamentos, incluindo custos operacionais, manutenção e conservação dos mesmos.
- Operações manuais de acabamentos, desmatamentos em áreas restritas ou especiais, seleção de materiais e outras, incluindo todos os encargos e incidências inerentes,
- Materiais necessários a execução de qualquer atividade envolvida com as operações de desmatamento,
- Mão de obra e todas as incidências necessárias a execução dos serviços anteriormente descritos,
- Despesas diretas e indiretas necessárias à execução dos serviços anteriormente descritos

Estes serviços objetivam escavações em solos de primeira categoria, compreendendo as seguintes atividades básicas

- Exploração de jazidas ou empréstimos, quando necessário,
- Escavações de solos em cortes consideradas obrigatórias, como fundações e sangradouro.
- Carga, transporte espalhamento de solos em locais definidos pelo Projeto ou em outros considerados apropriados, pela Fiscalização

#### **4.1 - MATERIAIS**

Para efeito dessas especificações serão considerados como de primeira categoria, todos os tipos de solo, areias, cascalho e pedras soltas, cuja escavação pode ser executada manualmente ou por meio de equipamentos convencionais, não necessitando obrigatoriamente do uso de escarificadores pesados, embora estes, possam ser empregados, para melhorar as condições de escavação São eles

- a) Solo da escavação da cava de fundação da barragem,
- b) Solo superficial da escavação do sangradouro,
- c) Solo das jazidas J-01, J-02 e J-03 para execução da fundação da barragem e maciço da barragem.
- d) Areia de rio, para os filtros, proveniente do areal A-01 e A-02,

#### **4.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviços são

- Tratores de esteira de porte médio equipados com lâmina frontal,
- Tratores pesados equipados com placas de "puscher".
- Tratores pesados equipados com escarificador,
- Moto-escavo-transportadores,
- Motoniveladoras pesadas,
- Carregadeiras frontais de porte médio,

000046

- Caminhões basculantes convencionais e especiais,
- Equipamentos topográficos de apoio,
- Equipamentos para ensaios tecnológicos

O limite diferencial de utilização de moto-escavo-transportadores e caminhões basculantes convencionais e especiais. será dado pela distância média de transporte estabelecida em projeto, e em casos excepcionais por conveniência da FISCALIZAÇÃO

#### **4.3 - EXECUÇÃO**

Os serviços constantes dessas especificações constituem-se na abertura de cavas objetivando a extração de solos em empréstimos, jazidas e cortes de qualquer natureza. com finalidades diversas

Toda a área de construção deverá ser preliminarmente limpa de forma a possibilitar a locação e marcação dos "off-sets" das áreas a escavar

A CONSTRUTORA desenvolverá as escavações de forma a manter a praça de trabalho com configuração tal que permita o rápido escoamento das águas de chuva ou de infiltração, devendo, ser projetado e construído pela CONSTRUTORA o sistema de drenagem, se necessário

Os materiais resultantes das escavações poderão ser usados para diversos fins na construção das obras permanentes e/ou provisórias, devendo o seu aproveitamento, se não estabelecido em Projeto, ser definido pela FISCALIZAÇÃO

Os materiais resultantes das escavações, inadequados ao uso nas obras da Barragem. a critério da FISCALIZAÇÃO, serão depositados em bota-fora

A CONSTRUTORA deverá apresentar, com a devida antecedência, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano delimitando as áreas, definindo os caminhos e distâncias de transporte, fixando taludes e volumes a serem depositados

A CONSTRUTORA tomará todas as precauções necessárias para que os materiais depositados em Pilhas de Estoque, não venham causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc Para tanto, deverá a CONSTRUTORA manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo, a critério da FISCALIZAÇÃO

Na conclusão dos trabalhos de exploração de jazidas e empréstimos, as camadas superficiais deverão apresentar bom aspecto, estarem limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem

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

A CONSTRUTORA poderá, usar o entulho das escavações depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra, com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO

Todas as praças de trabalho, após a conclusão das obras, deverão ser conformadas de maneira a garantir a manutenção da paisagem natural

No caso da escavação da fundação da barragem, esta deve atingir as profundidades e taludes previstas no projeto, podendo a inclinação dos taludes ser suavizada de acordo com a natureza dos terrenos de modo a evitar desmoronamento

#### **4.4 - CONTROLE**

A verificação da qualidade dos materiais explorados deverão ser confrontada com as especificadas em projeto, para aceitação, cabendo a Fiscalização o controle e aceitação. não se eximindo a CONSTRUTORA, da responsabilidade pela exploração inadequada dos materiais

Para a fundação da barragem as profundidades indicadas no projeto poderão ser ultrapassadas, a critério da Fiscalização, até encontrar material que atenda as características necessárias a fundação da barragem de terra

O controle para definir o término da escavação será visual realizado pela Fiscalização

#### **4.5 - MEDIÇÃO**

Os serviços de escavação em materiais de primeira categoria, constantes de cortes obrigatórios, exploração de jazidas ou empréstimos serão medidos em metros cúbicos de materiais efetivamente utilizados e apreciados nos locais de destinação, quando provenientes de jazidas ou empréstimos, ou nos locais dos cortes

O volume será determinado considerando-se as áreas calculadas com base nas seções transversais do terreno natural, levantadas à nível, após desmatamento e limpeza, antes do início dos serviços de aplicação dos materiais de empréstimos ou jazidas, combinadas com as seções previstas no projeto

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

#### **4.6 - PAGAMENTO**

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

- Serviços topográficos de marcação, controle e acompanhamento das atividades de escavação.
- Recomposição ambiental de jazidas ou empréstimos com todos os seus custos e incidências,
- Direitos de exploração das jazidas e todos os seus custos e incidências,
- Operação mecanizada de escavação e carga dos materiais,
- Transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até sua destinação, utilizando qualquer tipo de equipamento,
- Lançamento dos materiais transportados nos locais de destinação em camadas uniformes,
- Umedecimento prévio nas jazidas, se necessário, utilizando qualquer maneira, forma ou dispositivo,
- Serviços de controle e acompanhamento das obras,
- Acabamento manual e mecanizado dos taludes e das plataformas,
- Drenagem das águas pluviais durante a execução,
- Recomposição das erosões nos taludes e na plataforma durante a execução,
- Conservação até a entrega final da obra,

- Aquisição, carga, transporte, descarga e aplicação dos materiais (combustíveis, peças, soldas etc),
- Aquisição, carga, transporte, descarga, operação, depreciação, mobilização, utilização, manutenção e conservação dos equipamentos,
- Mão-de-obra para a execução dos serviços complementares de manutenção, controle, marcação e outros,
- Incidências necessárias à execução dos serviços anteriormente descritos e outros inerentes a atividade objeto

Estes serviços objetivam escavações em materiais de segunda categoria, compreendendo as seguintes atividades básicas

- Escavações de alterações de rocha em cortes consideradas obrigatórias, como fundações e sangradouro,
- Carga, transporte e espalhamento de materiais em locais definidos pelo Projeto ou em outros considerados apropriados, pela Fiscalização

### **5.1 - MATERIAIS**

Para efeito dessas especificações serão considerados como de segunda categoria, rochas alteradas que para sua exploração, necessitem obrigatoriamente do uso contínuo e sistemático de escarificadores pesados (trator tipo D-8 ou similar, equipado), mas que não requerem o uso contínuo de explosivos. O uso de escarificadores pesados, para fins de classificação como material de segunda categoria, somente poderá ser adotado mediante aprovação da fiscalização, que classificará os materiais e delimitará as áreas a serem escavadas pelo processo de escarificação. Esses materiais serão provenientes de escavações da trincheira de fundação.

São também considerados materiais de segunda categoria, blocos soltos de rocha, que apresentem dimensões máximas menores que 1,00 m, ou volume unitário inferior a 1 m<sup>3</sup>.

### **5.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviços são

- Tratores de esteira pesados e de porte médio equipados com lâmina frontal,
- Tratores pesados equipados com placas de "puscher",
- Tratores pesados equipados com escarificador,
- Moto-escavo-transportadores,
- Motoniveladoras pesadas,
- Carregadeiras frontais de porte médio e pesado,
- Caminhões basculantes convencionais e especiais,

- Equipamentos topográficos de apoio.
- Equipamentos para ensaios tecnológicos

### **5.3 - EXECUÇÃO**

Os serviços constantes dessas especificações constituem-se na abertura de cavas objetivando a extração de solos em cortes de qualquer natureza, com finalidades diversas

Toda a área de construção deverá ser preliminarmente limpa de forma a possibilitar a locação e marcação dos "off-sets" das áreas a escavar

A CONSTRUTORA desenvolverá as escavações de forma a manter a praça de trabalho com configuração tal que permita o rápido escoamento das águas de chuva ou de infiltração, devendo, ser projetado e construído pela CONSTRUTORA o sistema de drenagem, se necessário

Os materiais resultantes das escavações poderão ser usados para diversos fins na construção das obras permanentes e/ou provisórias, devendo o seu aproveitamento, se não estabelecido em Projeto, ser definido pela FISCALIZAÇÃO

Os materiais resultantes das escavações, inadequados ao uso nas obras da Barragem, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão depositados em bota-fora

A CONSTRUTORA deverá apresentar, com a devida antecedência, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano delimitando as áreas, definindo os caminhos e distâncias de transporte, fixando taludes e volumes a serem depositados

A CONSTRUTORA tomará todas as precauções necessárias para que os materiais depositados em Pilhas de Estoque, não venham causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc Para tanto, deverá a CONSTRUTORA manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo, a critério da FISCALIZAÇÃO

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

A CONSTRUTORA poderá usar o entulho das escavações depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra, com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO

Todas as praças de trabalho, após a conclusão das obras, deverão ser conformadas e de maneira a garantir a manutenção da paisagem natural

#### **5.4 - CONTROLE**

A verificação da qualidade dos materiais explorados deverão ser confrontada com as especificadas em projeto, para aceitação, cabendo a Fiscalização o controle e aceitação. não se eximindo a CONSTRUTORA, da responsabilidade pela exploração inadequada dos materiais

#### **5.5 - MEDIÇÃO**

Os serviços de escavação em materiais classificados como de segunda categoria, constantes de cortes obrigatórios, ou outros serão medidos em metros cúbicos de materiais efetivamente utilizados e apreciados nos locais de destinação ou nos locais dos cortes

O volume será determinado considerando-se as áreas calculadas com base nas seções transversais do terreno, levantadas à nível, após a conclusão da exploração de toda camada de material de primeira categoria, onde se considera o início da camada de material de segunda categoria, a critério da FISCALIZAÇÃO, combinadas com as seções também topográficas efetuadas após finalização de todo o material de segunda categoria, necessário para a construção de dispositivos diretos ou indiretos, relacionados a esta atividade

No caso de escavações obrigatórias em cortes de qualquer natureza, se fará seccionamento transversal por nivelamento geométrico do terreno, após a conclusão da exploração de toda camada de material de primeira categoria, onde se considera o início da camada de material de segunda categoria, a critério da FISCALIZAÇÃO, aplicando-se como limites os gabaritos teóricos estabelecido em projeto para as plataformas das áreas dos serviços a executar, ou no caso da ocorrência de rocha ou materiais de terceira categoria, antes da conclusão da escavação, combinadas com as seções também topográficas efetuadas após finalização de todo o material de segunda catego-

ria, necessário para a construção de dispositivos diretos ou indiretos, relacionados a esta atividade

### **5.6 - PAGAMENTO**

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

- Serviços topográficos de marcação, controle e acompanhamento das atividades de escavação.
- Operação mecanizada de escarificação, escavação e carga dos materiais.
- Transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até sua destinação, utilizando qualquer tipo de equipamento,
- Lançamento dos materiais transportados nos locais de destinação em camadas uniformes.
- Serviços de controle e acompanhamento das obras,
- Acabamento manual e mecanizado dos taludes e das plataformas,
- Drenagem das águas pluviais durante a execução,
- Recomposição das erosões nos taludes e na plataforma durante a execução,
- Conservação até a entrega final da obra,
- Aquisição, carga, transporte, descarga e aplicação dos materiais (combustíveis, peças, soldas etc),
- Aquisição, carga, transporte, descarga, operação, depreciação, mobilização, utilização, manutenção e conservação dos equipamentos,
- Mão-de-obra para a execução dos serviços complementares de manutenção, controle, marcação e outros,
- Incidências necessárias à execução dos serviços anteriormente descritos e outros inerentes a atividade objeto

Estes serviços objetivam escavações em materiais de terceira categoria, compreendendo as seguintes atividades básicas

- Exploração de pedreira,
- Escavações de materiais em cortes, consideradas obrigatórias, como o sangradouro,
- Carga, transporte e espalhamento de materiais em locais definidos pelo Projeto ou em outros considerados apropriados, pela Fiscalização

#### **6.1 - MATERIAIS**

Para efeito dessas especificações serão considerados como de terceira categoria, os materiais, que para sua escavação e/ou exploração, necessitem obrigatoriamente do uso contínuo e sistemático de explosivos. Estes materiais serão provenientes da exploração da pedreira P-01

São também considerados materiais de terceira categoria, blocos soltos de rocha, que apresentem dimensões máximas maiores ou iguais a 1,00 m, ou volume unitário igual ou superior a 1 m<sup>3</sup>

#### **6.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviços são

- Tratores de esteira pesados, equipados com lâmina frontal,
- Compressores para ar comprimido,
- Perfuratrizes manuais e mecânicas,
- Carregadeiras frontais pesadas,
- Caminhões basculantes convencionais e especiais,
- Equipamentos topográficos de apoio,

**6.3 - EXECUÇÃO**

Os serviços constantes dessas especificações constituem-se na abertura de cavas objetivando a extração de materiais em pedreiras e cortes de qualquer natureza, com finalidades diversas

Toda a área de construção deverá ser preliminarmente limpa de forma a possibilitar a locação e marcação dos "off-sets" das áreas a escavar

A CONTRATADA desenvolverá as escavações de forma a manter a praça de trabalho com configuração tal que permita o rápido escoamento das águas de chuva ou de infiltração, devendo, ser projetado e construído pela CONTRATADA o sistema de drenagem, se necessário

Os materiais resultantes das escavações poderão ser usados para diversos fins na construção das obras permanentes e/ou provisórias, devendo o seu aproveitamento, se não estabelecido em Projeto, ser definido pela FISCALIZAÇÃO

Os materiais resultantes das escavações, inadequados ao uso nas obras da Barragem, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão depositados em bota-fora

A CONTRATADA deverá apresentar, com a devida antecedência, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano delimitando as áreas, definindo os caminhos e distâncias de transporte, fixando taludes e volumes a serem depositados

A CONTRATADA tomará todas as precauções necessárias para que os materiais depositados em Pilhas de Estoque, não venham causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, etc

Na conclusão dos trabalhos de exploração da pedreira, a superfície final, deverá apresentar bom aspecto, limpa, convenientemente drenadas e em boa ordem

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

A CONTRATADA poderá, usar o entulho das escavações depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra, com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO

Todas as praças de trabalho, após a conclusão das obras, deverão ser conformadas e de maneira a garantir a manutenção da paisagem natural

#### **6.4 - CONTROLE**

A verificação da qualidade dos materiais explorados deverão ser confrontada com as especificadas em projeto, para aceitação, cabendo a Fiscalização o controle e aceitação, não se eximindo a CONTRATADA, da responsabilidade pela exploração inadequada dos materiais

#### **6.5 - MEDIÇÃO**

Os serviços de escavação em materiais classificados como de terceira categoria, constantes de cortes obrigatórios ou exploração de pedreira, serão medidos em metros cúbicos de materiais efetivamente escavados, da seguinte maneira. Nas escavações do sangradouro, conforme os volumes de projetos e na execução do riprap e rockfill de acordo com os volumes geométricos desses dispositivos, a critério da FISCALIZAÇÃO

No caso de escavações obrigatórias em cortes de qualquer natureza, se fará seccionamento transversal por nivelamento geométrico do terreno, após a conclusão da exploração de toda camada de material de primeira categoria e/ou segunda categoria, onde se considera o início da camada de material de segunda categoria, a critério da FISCALIZAÇÃO, aplicando-se como limites os gabaritos teóricos estabelecido em projeto para as plataformas das áreas dos serviços a executar, combinadas com as seções também topográficas efetuadas após finalização de todo o material de primeira e/ou segunda categoria, necessário para a construção de dispositivos diretos ou indiretos, relacionados a esta atividade

#### **6.6 - PAGAMENTO**

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

- Serviços topográficos de marcação, controle e acompanhamento das atividades de escavação,
- Direitos de exploração das pedreiras e todos os seus custos e incidências,
- Desmatamento, se for o caso, expurgo e limpeza de toda a área da pedreira,

- Preparação de bancadas,
- Operação mecanizada e manual para escavação e carga dos materiais,
- Transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até sua destinação, utilizando qualquer tipo de equipamento,
- Lançamento dos materiais transportados nos locais de destinação em camadas uniformes,
- Serviços de controle e acompanhamento das obras,
- Acabamento manual e mecanizado dos taludes e das plataformas,
- Recomposição dos taludes, se necessário, durante a execução,
- Conservação até a entrega final da obra,
- Aquisição, carga, transporte, descarga e aplicação dos materiais (combustíveis, peças, soldas, explosivos e seus implementos etc),
- Aquisição, carga, transporte, descarga, operação, depreciação, mobilização, utilização, manutenção e conservação dos equipamentos,
- Mão-de-obra para a execução dos serviços complementares de manutenção, controle, marcação e outros,
- Incidências necessárias à execução dos serviços anteriormente descritos e outros inerentes a atividade objeto

Estes serviços objetivam a compactação de aterros em solos, compreendendo as seguintes atividades básicas

- Conformação mecanizada da geometria das camadas a compactar,
- Gradeamento, umedecimento e homogeneização dos solos, por camada a compactar,
- Acabamento geométrico das camadas a compactar,
- Compactação mecanizada das camadas

### **7.1 - MATERIAIS**

Os materiais para execução dos aterros, serão aqueles definidos em projeto, ou outros aprovados pela FISCALIZAÇÃO, evidentemente preservadas e garantidas as exigências básicas de projeto, para cada finalidade. Estes materiais serão provenientes da Jazida J-01, solo tipo SC, Jazida J-02, solo tipo SC e Jazida J-03, solo tipo SM-SC, SM, ML-CL e CL. O enquadramento desses solos foi feito na Classificação Unificada de Solos – USC. Esses materiais serão empregados no maciço e fundação.

### **7.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviços são

- Tratores de esteira de pequeno porte equipados com lâmina frontal,
- Tratores agrícolas,
- Grades de disco pesadas,
- Motoniveladoras pesadas,
- Equipamentos de distribuição de água, equipados com barra distribuidora,
- Rolos compactadores apropriados a cada tipo de atividade,
- Equipamentos topográficos de apoio,
- Escavadeiras equipadas com implementos tipo drag line e/ou clam shell

O limite diferencial de utilização dos diversos tipos de rolos, será avaliado pelas características dos materiais a compactar, e em casos excepcionais por conveniência de produtividade, a critério da FISCALIZAÇÃO

### **7.3 - EXECUÇÃO**

Os serviços constantes dessas especificações constituem-se na conformação, gradeamento, umedecimento, homogeneização e compactação de cada uma das diversas camadas, que irão se constituir na geometria definitiva dos aterros, objeto do Projeto

Toda a área de construção deverá ser preliminarmente limpa de forma a possibilitar a locação e marcação dos "off-sets" das zonas a aterrar, com material compactado

O material será disposto na praça de trabalho de modo que se criem áreas de trabalho transversais ao sentido do rio ou seguindo o sentido do eixo da barragem, formando camadas que deverão possuir 20cm de espessura quando compactados, com uma tolerância de 3cm

Antes do início da compactação, o teor de umidade será determinado por meio de ensaios. Pequenas correções serão feitas por rego ou secagem. Grandes ajustes do teor de umidade não serão permitidos no local de trabalho. O teor de umidade deve ser ajustado diretamente na área de empréstimo antes do transporte. A contratada fará dotações para a perda de água durante as operações de escavações, transporte e lançamento.

Após espalhado o material, este será homogeneizado com grade de disco, de modo a se assegurar a mesma umidade para o todo. A correção que se fizer necessária, será feita pela aguação com carros-pipa providos de "gambiarra" (ou barra de distribuição), de modo a ser atingida a umidade ótima, com variação de mais dois por cento no momento da compactação.

No caso de se verificar excesso de umidade no solo, esta será removida por aeração e, se preciso, misturado com material seco oriundo das jazidas, para a devida correção.

Uma vez corrigida a umidade, será procedida a compactação com rolo pé-de-carneiro até se obter um grau de compactação mínimo de 98%.

Nos locais onde não foi possível o acesso do rolo compactador, a critério da Fiscalização, devem ser empregados, sapos mecânicos. Os sapos mecânicos devem ser, preferivelmente, pneumáticos. Estas camadas não deverão ter mais de 10 cm de espessura antes da compactação.

Durante a construção a Contratada manterá todas as superfícies de construção temporária dentro dos limites de teor de umidade especificados para a compactação, até que seja feito o lançamento da camada subsequente

A conformação da seção final do maciço nos taludes será feita compactando-se aterro com 0,50m a mais que o previsto no projeto. Este acréscimo, inadequadamente compactado devido a falta de contenção lateral, será cortado manual ou mecânicamente, para obter-se a seção projetada

A CONTRATADA desenvolverá os procedimentos de preparação e compactação, de forma a manter a praça de trabalho com configuração tal, que permita o rápido escoamento das águas de chuva ou de infiltração, devendo ser projetado e construído pela CONTRATADA o sistema de drenagem, se necessário

A CONTRATADA deverá apresentar, com a devida antecedência, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano de execução dos aterros, definindo os caminhos e procedimentos, fixando taludes e volumes a serem depositados

Na conclusão dos trabalhos, a camada final do aterro, deverá apresentar bom aspecto, estar limpa, convenientemente drenada e em boa ordem

#### **7.4 - CONTROLE**

##### **7.4.1 - Controle Tecnológico**

Na verificação, qualidade dos materiais explorados deverá ser confrontada com as especificadas em projeto, cabendo a Fiscalização o controle e aceitação, não se eximindo a CONTRATADA, da responsabilidade pela escavação inadequada dos materiais

Para tal a FISCALIZAÇÃO, executará os ensaios de rotina, ou seja

- Análise Granulométrica,
- Limites de Atteberg - Limites de Liquidez e Plasticidade,
- Umidade,
- Compactação,
- Densidade na pista

# ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS

## COMPACTAÇÃO DE ATERROS

SRH/CE  
EB-07

Folha 4/6

Os Métodos de Ensaio a serem utilizados, são em princípio, aqueles já normatizados pela ABNT, outros do DNER e quaisquer outros aprovados pela FISCALIZAÇÃO

Os limites de aceitação são aqueles estabelecidos em projeto, associados aos respectivos ensaios, inclusive no que diz respeito ao Grau de Compactação, para o qual serão exigidos valores iguais ou superiores a 98%, utilizando-se a energia do Proctor Normal

A umidade deverá estar sempre, no momento da compactação, com valores da ordem de 2% acima da Umidade Ótima

Para verificação do grau de compactação e do desvio de umidade deve ser empregado o Método de Hilf

Os ensaios serão efetuados com a seguinte frequência, mínima obrigatória

Ensaio	Granulometria	Limites de Atterberg	Umidade	Compactação	Densidade de Campo
Frequência	1	1	3	1	3
Volumes	3 000 m <sup>3</sup>	3 000 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>	3 000 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>

Mesmo cumpridas as exigências antes referidas, será obrigatório a execução de, no mínimo, um ensaio de umidade e de densidade de campo, por camada

Periodicamente, serão traçadas curvas de distribuição e de frequência acumulada das percentagens de compactação obtidas para determinar se os métodos de compactação, as tolerâncias do teor de umidade, ou ambos, devem ser revisados. Na fase inicial (experimental) dos trabalhos de compactação, é sugerido a execução de um mínimo de três ensaios de controle por camada compactada, e a determinação das curvas de distribuição para cada 40 ou 50 dados obtidos

### 7.4.2 - Controle Geométrico

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

000062

- a) variação da altura máxima de + 0,10m para o eixo, não se admitindo variação para menos,
- b) variação máxima da largura de + 0,30m para a plataforma, não se admitindo variação para menos

O controle será efetuado por nivelamento do eixo e bordos

O acabamento, quanto à inclinação dos taludes, será verificado pela Fiscalização, de acordo com o projeto

### **7.5 - MEDIÇÃO**

Os serviços de compactação das camadas dos aterros, serão medidos em metros cúbicos, medidos na seção geométrica

O volume total, em cada medição, será considerado como a soma dos volumes, obtidos entre duas seções consecutivas, estendida a todas as estacas. O volume elementar é obtido multiplicando-se a área média pela distância entre elas

### **7.6 - PAGAMENTO**

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

- Serviços topográficos de marcação, controle e acompanhamento das atividades de compactação,
- Operação mecanizada de conformação, gradeamento, umidificação e compactação dos materiais para os aterros,
- Serviços de controle e acompanhamento das obras,
- Acabamento manual e mecanizado dos taludes e das plataformas,
- Drenagem das águas pluviais, durante a execução,
- Conservação até a entrega final da obra,
- Aquisição, carga, transporte, descarga e aplicação dos materiais (combustíveis, peças, soldas etc),

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS COMPACTAÇÃO DE ATERROS</b>	<b>SRH/CE EB-07</b>
---	-------------------------

Folha 6/6

- Aquisição, carga, transporte, descarga, operação, depreciação, mobilização, utilização, manutenção e conservação dos equipamentos,
- Mão-de-obra para a execução dos serviços complementares de manutenção, controle, marcação e outras incidências necessárias à execução dos serviços, anteriormente descritos e outros inerentes à atividade objeto.
- Tratamento de aderência entre camadas

000064

Estes serviços objetivam a escavação da fundação da barragem, em solos de primeira categoria, compreendendo as seguintes atividades básicas

- Locação do eixo da fundação e marcação de "off-sets",
- Escavação de Solos

#### **8.1 - MATERIAIS**

Os materiais previstos na escavação da fundação da barragem serão de primeira categoria, conforme define a ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS EB-04, item 4 1

#### **8.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos são os definidos na EB-04, item 3 2

#### **8.3 - EXECUÇÃO**

A execução da escavação da fundação da barragem deverá obedecer o que descreve na EB-04, item 4 3

Esta escavação deve atingir as profundidades e taludes previstas no projeto, podendo a inclinação dos taludes ser suavizada de acordo com a natureza dos terrenos de modo a evitar desmoronamento

#### **8.4 - CONTROLE**

As profundidades indicadas no projeto poderão ser ultrapassadas, a critério da Fiscalização, até encontrar material que atenda as características necessárias a fundação da barragem de terra

O controle para definir o término da escavação será visual realizado pela Fiscalização

#### **8.5 - MEDIÇÃO**

A medição deverá obedecer o que prevê a EB-04

#### **8.6 - PAGAMENTO**

O pagamento deverá obedecer o que prevê a EB-04

Estes serviços objetivam, a execução dos serviços de preparo e tratamento das fundações para execução de aterros, de estruturas de concreto e/ou enrocamento

### **9.1 - MATERIAIS**

Os materiais que serão utilizados no tratamento das fundações, serão compostos de solos selecionados, e deverão ter sido previamente aprovados pela Fiscalização, quer pela aferição com usos de ensaios à padrões estabelecidos, quer por apreciação visual qualitativa

### **9.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionalmente utilizados para este tipo de atividade são

- Tratores de esteira de porte médio a pequeno equipados com lâmina frontal,
- Carregadeiras Frontais, preferencialmente de esteiras e de porte médio a pequeno,
- Motoniveladoras leves,
- Rolos compactadores de pequeno porte, autopropelidos ou rebocáveis,
- Tratores agrícolas equipados com grades pesadas,
- Caminhões pipa, equipados com barra de distribuição de vazão controlada da água,
- Ferramental de apoio

### **9.3 - EXECUÇÃO**

Os serviços de preparo e tratamento superficial só serão iniciados pela CONSTRUTORA, após a conclusão dos trabalhos de limpeza e escavação das fundações, tendo a Fiscalização comprovado que as superfícies encontram-se nas cotas e limites finais indicados nos desenhos de projeto e aprovados os materiais subjacentes como adequados para fundação das estruturas previstas em cada caso

No caso das fundações em solo, após os trabalhos de expurgo das camadas superficiais e após terem sido removidos todos os materiais ou blocos soltos e instáveis, a superfície da camada de solo da fundação será revolvida na espessura mínima de 20cm

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS TRATAMENTO DE FUNDAÇÕES EM SOLOS</b>	<b>SRH/CE EB-09</b>
---	-------------------------

Folha 2/5

de profundidade, sendo a seguir o material gradeado, homogeneizado e compactado sob as condições de umidade em torno da ótima e grau de compactação no mínimo igual a 98 %, do Proctor Normal. As condições de compactação deverão obedecer às prescrições relativas aos maciços sobrejacentes.

A compactação far-se-á, de preferência, com rolo pé-de-carneiro, que permita atender melhor a pequenas depressões. Em casos especiais e áreas restritas, ocorrendo bolsões mais profundos em áreas diminutas, poderão ser empregados, a critério da Fiscalização, "sapos" mecânicos, preferivelmente pneumáticos.

Em áreas onde a superfície de apoio esteja exposta à intempéries, tendo como via de consequência o aparecimento de fissuramentos por ressecamento, o solo, deverá ser removido até a profundidade onde forem detectadas as fissuras, e a seguir, recom-compactado. Caso estas fissuras só alcancem pequenas profundidades, ou seja espessuras da ordem de 20 a 25 cm, o tratamento será limitado à escarificação do material até onde alcançarem as trincas e a seguir umedecido e compactado nas condições antes especificadas.

Após a compactação da camada superficial, a perfeita ligação com o aterro sobrejacente será garantida escarificando-se a superfície de apoio, com grade de discos, até a profundidade de 10 cm, sendo a seguir lançada a primeira camada do aterro.

No caso da ocorrência do lençol freático, de infiltrações e nascentes na área de fundação, a cava será drenada, de modo a permitir a inspeção do fundo da cava e possibilitar as operações de preparo da fundação antes do lançamento da primeira camada de aterro.

Esta drenagem será executada por meio de valas que conduzam a água para poços de bombeamento, obedecendo as indicações apresentadas a seguir.

As valas de drenagem deverão ser executadas obrigatoriamente em direções paralelas ao eixo da barragem. Após o término dos trabalhos de bombeamento, deverá ser injetada calda de cimento, em circuito aberto.

Os poços serão verticais, em tubos de concreto no diâmetro mínimo de 0,60m, furado no trecho inferior, com juntas vedadas, alteados durante os trabalhos, de modo que a extremidade superior do último tubo esteja sempre acima da superfície e do maciço.

000067

A água afluyente aos poços deverá ser bombeado continuamente para fora dos limites dos aterros, mantendo-se o nível d'água abaixo da cota da fundação, ou 4 m abaixo da superfície do aterro adjacente

Quando o maciço adjacente ao tubo houver ultrapassado 4,0 m acima do nível d'água estático no interior do tubo, o poço será preenchido com cascalho ou brita, com dimensões mínimas de 19 mm, deixando-se um tubo de PVC rígido, dentro do tubo de concreto até o fundo, recuperável após as injeções. O tubo de PVC terá diâmetro igual ou superior a 1" e seu metro inferior perfurado. Através deste tubo, far-se-á a injeção de calda de cimento com relação água/cimento inferior a 1. A injeção será de baixa pressão, permitindo-se o uso de bombas manuais a critério da Fiscalização

Cuidados especiais deverão ser tomados nas fundações das estruturas de concreto do Sangradouro, removendo-se todos os blocos soltos com auxílio de alavanca

Medidas deverão ser tomadas no sentido da localização de furos de antigas sondagens, eventualmente não obturados, ou mesmo investigar furos de desmonte que se prolonguem abaixo da cota de fundação. Tais orifícios deverão ser limpos por meio de jatos de ar e água e preenchidos inteiramente com argamassa de cimento, conforme orientação da Fiscalização

#### **9.4 - CONTROLE**

O controle das fundações é responsabilidade exclusiva da Fiscalização, nenhuma concretagem ou lançamento de materiais de aterro ou enrocamento será realizado sem prévia autorização expressa e por escrito da Fiscalização, que fará o acompanhamento das atividades por apreciação visual de alguns itens, ordenará a execução de ensaios de correlação em outros, bem como ensaios de avaliação dos materiais a serem utilizados no tratamento das referidas fundações

O controle geotécnico, será efetuado, pela execução dos ensaios de rotina tais como Caracterização, Limites de Atteberg, Compactação, Densidade de Campo etc

O controle geométrico, será feito, sempre que necessário, por verificações topográficas de rotina

### **9.5 - MEDIÇÃO**

A medição dos serviços de tratamento das fundações em solos, será feita em metros quadrados ( $m^2$ ), apreciados em projeção horizontal, de toda a superfície, que a Fiscalização julgue conveniente tratar

A área a ser medida será determinada a partir de elementos obtidos por mensuração topográfica, aos quais serão aplicados cálculos analíticos

Só serão medidas as áreas efetivamente tratadas, por autorização da Fiscalização

### **9.6 - PAGAMENTO**

O pagamento será realizado, pelos preços unitários propostos para o metro quadrado de superfície tratada, devendo incluir todos os custos listados a seguir, e outros que no entendimento da CONSTRUTORA, possam vir a incidir de maneira direta ou indireta, na elaboração dos serviços objeto desta especificação

- Serviços topográficos ou de naturezas diversas, necessários à marcações, das áreas a serem tratadas,
- Realização de ensaios dos materiais a serem utilizados e do comportamento final da superfície tratada,
- Remoção e transporte, para locais destinados pela Fiscalização, espalhamento e regularização, de solos superficiais com conteúdo orgânico e de todo o material julgado inconsistente e/ou inadequado pela fiscalização,
- Regularização, escarificação, gradeamento, umedecimento, rega e compactação, da camada a ser tratada, antes de receber a primeira camada de aterro,
- Tratamento das nascentes, rebaixamento do lençol freático, e todos os serviços e materiais, relacionados nestas Especificações, inclusive caldas de cimento, tubos drenos etc,
- Serviços necessários para assegurar um perfeito contato entre o aterro da barragem e o material de fundação ou no caso de fundações em solos para suportar estruturas de concreto de qualquer natureza,

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS TRATAMENTO DE FUNDAÇÕES EM SOLOS</b>	<b>SRH/CE EB-09</b>
---	-------------------------

Folha 5/5

- Custos e demais incidências necessárias a utilização, operação, manutenção e depreciação dos equipamentos utilizados nas diversas atividades, inerentes a estes serviços.
- Custos e demais incidências necessárias a remuneração de toda a mão de obra, utilizada de maneira direta ou indireta, para a execução destes serviços,
- Demais incidências inerentes a esta atividade

000070

Estes serviços objetivam, a execução dos serviços de preparo e tratamento das fundações do maciço ou de estruturas de concreto, e/ou enrocamento

### **10.1 - MATERIAIS**

Os materiais que serão utilizados no tratamento das fundações, em rocha, tais como concretos, argamassas, nata de cimento e outros, deverão ter sido previamente aprovados pela Fiscalização, quer pela aferição com usos de ensaios à padrões estabelecidos, quer por apreciação visual qualitativa

### **10.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionalmente utilizados para este tipo de atividade são

- Tratores de esteira de porte médio a pequeno equipados com lâmina frontal e escarificador,
- Carregadeiras Frontais, preferencialmente de esteiras e de porte médio a pequeno,
- Betoneiras,
- Vibradores de imersão,
- Ferramental de apoio

### **10.3 - EXECUÇÃO**

Os serviços de preparo e tratamento superficial só serão iniciados pela CONSTRUTORA, após a conclusão dos trabalhos de limpeza e escavação das fundações, tendo a Fiscalização comprovado que as superfícies encontram-se nas cotas e limites finais indicados nos desenhos de projeto e aprovados, os materiais subjacentes, como adequados para fundação das estruturas previstas

Concluídas as escavações para remoção das camadas de solos superficial e de rocha alterada mole até atingir a rocha, será a superfície de apoio do maciço limpa com jatos de ar, de modo a evidenciar as irregularidades e imperfeições da rocha, tais como fissuras abertas, fendas e depressões

Na região sob espaldares, a superfície será regularizada, preenchendo-se as fendas

abertas com argamassa de cimento ou com concreto. As depressões de maior diâmetro serão preenchidas com areia e brita corrida, ou ainda, com pedras-de-mão

Blocos de rocha salientes, apresentando taludes negativos, deverão ser removidos a frio, ou então, regularizados com concreto

Na região de fundação em rocha sob o núcleo argiloso, além da limpeza com jato de ar e remoção dos blocos soltos serão tratadas as fissuras e fendas

O tratamento das fissuras abertas consistirá no seu preenchimento com calda de cimento, com auxílio de vassoura rija e trinchas metálicas, tomando-se cuidado para evitar o acúmulo da calda nas superfícies de rocha não fraturada. Caso isto se verifique, a CONSTRUTORA, removerá a película de calda de cimento acumulada, empregando escovão de aço e limpeza com jatos de ar e/ou água

As fendas, com aberturas centimétricas, deverão ser preenchidas com argamassa de cimento e areia e, as depressões de maiores dimensões, com concreto

Caso existam taludes negativos em rocha, estes deverão ser regularizados a frio ou então preenchidos com concreto, de forma a conformar geometria dos taludes com razão de 3V para 1H

O tratamento de sub-superfície, por injeções de calda de cimento, conforme especificação própria, deverá, outrossim, estar concluído antes do lançamento da primeira camada do aterro argiloso

Infiltrações, lençol freático e nascentes na área de fundação deverão ser drenados em vala de modo a permitir a inspeção do fundo da cava e possibilitar as operações de preparo da fundação antes do lançamento da primeira camada de aterro

Esta drenagem será executada por meio de valas que conduzam a água para poços de bombeamento, obedecendo as indicações a seguir

As valas, caso existam, deverão ser executadas, obrigatoriamente em direção paralela ao eixo da barragem. Após o término dos trabalhos de bombeamento, deverão ser feitas injeções com calda de cimento, em circuito aberto

Cuidados especiais deverão ser tomados nas fundações das estruturas de concreto do Sangradouro, removendo-se todos os blocos soltos somente com auxílio de alavanca

Medidas deverão ser tomadas, no sentido de localizar furos de antigas sondagens, eventualmente não obturados, ou mesmo investigar furos de desmonte que se prolonguem abaixo da cota de fundação. Tais orifícios deverão ser limpos, por meio de jatos de ar e água, e preenchidos inteiramente com argamassa de cimento, conforme orientação da Fiscalização.

As superfícies rochosas, da fundação das estruturas de concreto, deverão estar isentas de óleo, pó, lama, sujeira, água e fragmentos de qualquer material estranho, solto e/ou decomposto, antes do lançamento do revestimento de proteção ou da primeira camada de concreto estrutural, passando por uma limpeza total, através de jatos de ar comprimido e/ou água aplicados pneumáticamente, a fim de proporcionar limpeza, que possa garantir uma perfeita aderência entre o maciço rochoso e o concreto.

#### **10.4 - CONTROLE**

O controle das fundações é responsabilidade exclusiva da Fiscalização, nenhuma concretagem ou lançamento de materiais de aterro ou enrocamento, será realizada sem prévia autorização expressa e por escrito da Fiscalização, que fará o acompanhamento das atividades, por apreciação visual de alguns itens, e ordenará a execução de ensaios de correlação em outros, bem como testes de avaliação dos materiais, a serem utilizados no tratamento das referidas fundações.

O controle geométrico, será feito, sempre que necessário, por verificações topográficas de rotina.

#### **10.5 - MEDIÇÃO**

A medição dos serviços de tratamento das fundações em rochas, será feita em metros quadrados ( $m^2$ ), apreciados em projeção horizontal, de toda a superfície, que a Fiscalização julgue conveniente tratar.

A área a ser medida, será determinada a partir de elementos obtidos por mensuração topográfica, aos quais serão aplicados cálculos analíticos.

Só serão medidas as áreas efetivamente tratadas, por autorização da Fiscalização.

**10.6 - PAGAMENTO**

O pagamento será realizado, pelos preços unitários propostos para o metro quadrado de superfície tratada, devendo incluir todos os custos listados a seguir, e outros que no entendimento da CONSTRUTORA, possam vir a incidir de maneira direta ou indireta, na elaboração dos serviços objeto desta especificação

- Serviços topográficos ou de naturezas diversas, necessários à marcações, das áreas a serem tratadas,
- Realização de ensaios dos materiais a serem utilizados e do comportamento final da superfície tratada,
- Remoção e transporte, para locais destinados pela Fiscalização, espalhamento e regularização, de solos superficiais com conteúdo orgânico e de todo o material julgado inconsistente e/ou inadequado pela fiscalização, bem como rocha alterada ou blocos soltos,
- Tratamento das nascentes, rebaixamento do lençol freático e todos os serviços e materiais, relacionados nestas Especificações, inclusive injeções de cimento, drenos etc.
- Custos e demais incidências necessárias a utilização, operação, manutenção e depreciação dos equipamentos utilizados nas diversas atividades, inerentes a estes serviços,
- Custos e demais incidências necessárias a remuneração de toda a mão de obra, utilizada de maneira direta ou indireta, para a execução destes serviços.
- Demais incidências inerentes a esta atividade

**ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS**  
**FILTROS VERTICAIS DE AREIA E TAPETE DRENANTE DE**  
**AREIA E BRITA**

**SRH/CE**  
**EB-11**

Folha 1/5

Estes serviços objetivam, a execução do filtro vertical de areia e do tapete horizontal drenante de areia e brita, necessários à drenagem de água que tenha se infiltrado através do maciço, bem como dissipar o excesso de pressões neutras

**11.1 MATERIAIS**

Os materiais a serem utilizados nas zonas de filtro e tapete drenante são areias vindo dos areiais A-01 e A-02 do Rio Palhano com a faixa granulométrica mostrada a seguir e brita obtida da britagem da rocha da pedreira P-01 com granulometria mostrada a seguir

**Areia**

<b>PENEIRAS</b>	<b>FAIXA</b>
2"	100
1"	100
3/8"	76 – 98
Nº 4	12 – 48
Nº 10	0 – 28
Nº 40	0 – 20
Nº 200	0 – 10

**Brita**

<b>PENEIRAS</b>	<b>FAIXA</b>
> 4"	100
2"	64 – 90
1"	48 – 78
3/8"	28 – 64
Nº 4	12 – 50
Nº 10	0 – 36
Nº 40	–

000075

### **11.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionalmente utilizados para este tipo de atividade são

- Tratores de esteira de porte médio a pequeno equipados com lâmina frontal,
- Carregadeiras Frontais, preferencialmente de esteiras e de porte médio a pequeno,
- Caminhões basculantes e/ou veículos especiais de transporte,
- Rolos compactadores especiais de porte médio, autopropelidos ou rebocáveis,
- Retro-escavadeira,
- Placa vibratória.
- Ferramental de apoio

### **11.3 - EXECUÇÃO**

Os materiais para os filtros e drenos horizontais e verticais, deverão ser colocados em camadas horizontais, não superiores a 30cm de espessura, após compactadas

As camadas deverão ser lançadas e compactadas com as larguras indicadas nos desenhos

Cada camada das zonas de filtros, após o seu adequado umedecimento, deverá ser compactada com passadas do rolo vibratório liso ou trator de esteira tipo D-8 ou similar, até que se atinja uma compactação relativa dentro da faixa de 55% a 70% sendo que a média deverá variar entre 60 % a 65 %

Em áreas restritas, em que não seja possível a utilização de rolos adequados, ou trator de esteiras, deverão ser utilizadas placas ou soquetes vibratórios. Para tanto, deverá ser reduzida a espessura da camada, até que se obtenha uma densidade equivalente àquela do restante da zona. A Contratada deverá submeter à aprovação da Fiscalização seus respectivos métodos de construção dos filtros

Para a compactação, com trator ou rolo, a Fiscalização fixará o número de passadas, que não deverá ser inferior a 4 para o trator e 2 para os rolos vibratórios

Quando a compactação exigir saturação para atingir a compacidade especificada, deverão ser tomados cuidados especiais para evitar a colmatação dos filtros. Em qualquer situação, a Contratada, deverá evitar a contaminação dos materiais dos filtros e transições, com solos finos, tomando precauções quanto à drenagem de água de chuva, trânsito de equipamento na área de construção dos filtros, etc

O tráfego de equipamentos diversos, cruzando as zonas de filtro, somente será permitido em locais aprovados pela Fiscalização. Após sua utilização, esses locais deverão ser cuidadosamente limpos, imediatamente antes da colocação da camada seguinte, a ser aprovada pela Fiscalização.

A espessura das camadas e as granulometrias deverão ser aquelas indicadas nos desenhos do projeto.

#### **11.4 - CONTROLE**

O controle de execução consistirá basicamente de

- Inspeção visual permanente nas pilhas de estoque, e durante o lançamento para avaliação da qualidade do material quanto à sanidade, das dimensões das britas, se for o caso, da presença exagerada de finos, da homogeneidade do material para evitar a ocorrência de segregação, de verificação da espessura máxima das camadas lançadas feitas através de cruzetas em locais escolhidos pela Fiscalização, de verificação das operações de compactação e contagem do número de passadas do equipamento,
- Realização dos ensaios para determinação da densidade relativa na proporção de um ensaio para cada 200m<sup>3</sup> ou no mínimo dois ensaios por camada,
- Realização de ensaios rotineiros de caracterização dos materiais dos drenos e filtros verticais e horizontais, na proporção de 1 ensaio para cada 3 000m<sup>3</sup> de dreno ou filtro executado, podendo esse valor ser modificado pela Fiscalização, ao seu critério, durante o andamento da obra, caso obtenha-se uniformidade de materiais e procedimentos,
- Dever-se-á controlar a espessura das camadas e as granulometrias deverão ser aquelas indicadas nos desenhos do projeto

### **11.5 - MEDIÇÃO**

A medição dos serviços, será feita em metros cúbicos ( $m^3$ ), de filtros e drenos horizontais e verticais, efetivamente executados, contendo todos os materiais envolvidos na composição, garantidas as espessuras de cada um dos materiais envolvidos, apresentadas no projeto para cada função

O volume a ser medido, será determinado a partir de elementos geométricos que definem os filtros e drenos horizontais e verticais

### **11.6 - PAGAMENTO**

O pagamento será realizado, pelos preços unitários propostos para o metro cúbico de drenos e filtros efetivamente executados, devendo incluir todos os custos listados a seguir, e outros que no entendimento da Contratada, possam vir a incidir de maneira direta ou indireta, na elaboração dos serviços objeto desta especificação

- Serviços topográficos ou de naturezas diversas, necessários à marcações, das áreas em que serão executados os drenos e filtros,
- Realização de ensaios dos materiais a serem utilizados e do comportamento final dos drenos e filtros executados,
- Direitos de exploração de jazimentos para, areias e britas, se necessário.
- Limpeza, desmatamento, expurgo e preparação das áreas de jazimentos, , envolvendo todas as atividades necessárias, de modo a possibilitar sua exploração,
- Extração e aplicação de areia em acordo com a geometria e granulometria, estabelecidas em projeto,
- Extração de pedra, beneficiamento, britagem nas granulometrias requeridas, carga, transporte e aplicação das pedras britadas em camadas de transições, nas espessuras, locais e em acordo com os detalhes do projeto.
- Aquisição de areias e britas, se for o caso.
- Lançamento, regularização, conformação geométrica e adensamento das diversas camadas componentes dos filtros e drenos.

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS</b> <b>FILTROS VERTICAIS DE AREIA E TAPETE DRENANTE DE</b> <b>AREIA E BRITA</b>	<b>SRH/CE</b> <b>EB-11</b>
--	-------------------------------

Folha 5/5

- Recomposição ambiental das áreas de jazimentos com todos os seus custos e incidências,
- Custos e demais incidências necessárias a aquisição de todos os materiais envolvidos na elaboração dos serviços objeto deste item, sejam eles de aplicação direta, ou indireta.
- Custos e demais incidências necessárias a utilização, operação, manutenção e depreciação dos equipamentos utilizados nas diversas atividades, inerentes a estes serviços.
- Custos e demais incidências necessárias a remuneração de toda a mão de obra, utilizada de maneira direta ou indireta, para a execução destes serviços,
- Demais incidências inerentes a esta atividade

004079

A cortina de calda de cimento deverá ser executada com a finalidade de reduzir a permeabilidade do maciço rochoso da fundação. Estes serviços compreendem as seguintes atividades básicas:

- Perfuração com equipamento rotativo ou roto-percussor,
- Ensaio de perda d'água,
- Injeção de calda de cimento

### **12.1 - MATERIAIS**

A calda para injeção será composta basicamente de água e cimento, podendo entretanto, receber adição de substâncias químicas, (silicato de sódio), bentonita, pozolanas, e/ou areia e argila, a critério da Fiscalização, a fim de melhorar as características da calda ou para obturar vazios de grandes dimensões quando, com a máxima vazão da bomba, não se atingir a pressão especificada.

A Fiscalização indicará, as dosagens das caldas e as programações para cada furo.

Onde os ensaios de perda d'água indicarem altas vazões ou incapacidade de alcançar as pressões requeridas durante o ensaio, a injeção será iniciada usando-se uma calda mais grossa, com a bomba operando o tempo todo numa velocidade constante. O fator água/cimento será diminuído, se for necessário, até que a pressão requerida possa ser obtida.

Cavidades grandes serão preenchidas bombeando-se argamassa mais espessa.

A água deverá mostrar-se visualmente limpa e isenta de quantidades prejudiciais de impurezas, óleo, ácido, sais, álcalis, e matéria orgânica.

O cimento a ser usado nas injeções será Portland CP-320. Na eventualidade de que o cimento contenha partículas aglomeradas ou matéria estranha, de natureza em quantidades tais que, na opinião da Fiscalização possam ser prejudiciais às operações de injeção, esta poderá exigir o seu peneiramento por meio de uma tela padrão de malha 100.

Não se fará nenhum pagamento por esta operação. Caso a Fiscalização decida usar fluidificante, este deverá consistir de um composto com características capazes de

aumentar a fluidez da mistura, ajudar a dispersão das partículas de cimento e neutralizar a relação da pega da calda Bentonita e outros materiais argilosos semelhantes serão aceitos como fluidificantes

Uma quantidade suficiente de cimento será estocada no local das injeções, ou próximo a ele, para assegurar que as operações não sejam retardadas devido à falta desse material

A areia deverá se constituir de partículas duras, resistentes e limpas

A CONSTRUTORA usará areia natural, peneirada ou não, a fim de obter a granulometria especificada, a critério da Fiscalização A forma das partículas deverá ser de um modo geral arredondada ou angular, devendo ser mínima a percentagem de grãos achatados ou alongados

Se a areia a ser usada for uma mistura, os componentes só deverão ser misturados por equipamentos apropriados, ou de forma aprovada pela Fiscalização

Além da granulometria requerida, toda a areia utilizada nas caldas deverá ter um módulo de finura entre 1,50 e 2,00

Exceto quando aprovado de outra forma, a granulometria da areia empregada durante qualquer período de operação de 24 horas será controlada de maneira que os módulos de finura de amostras coletadas desse material não variam mais de 10% do módulo de finura médio

Os aditivos serão empregados sempre que for necessário para reduzir o fator água/cimento, para ajudar a penetração, para produzir a expansão, para estabilizar a calda, para acelerar ou retardar a pega da calda, para evitar a exudação, conforme for especificado e a critério da Fiscalização

As argilas bentoníticas poderão ser utilizados nas caldas de cimento para melhorar a sua fluidez e diminuir o fator de sedimentação A proporção de uso de bentonita será indicada pela Fiscalização A bentonita deverá ser hidratada pelo menos 24 horas antes de sua adição a calda

## **12.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos que podem ser empregados na injeção são os seguintes

000081

- perfuratriz roto-percussora,
- perfuratriz rotativa,
- misturador de calda mecânico de alta velocidade, capaz de preparar calda de cimento e/ou argamassa em quantidade suficiente para suprir a bomba injetora,
- bomba injetora capaz de injetar 50 litros/min a 10 Kgf/cm<sup>2</sup>,
- um tanque provido de agitador mecânico, com capacidade mínima igual a 3 (três) vezes a vazão da bomba durante um minuto, adequadamente graduado com peneira,
- reservatório de água para ser utilizado no preparo de calda de cimento e lavagem dos furos e equipamentos de injeção,
- manômetros com graduação adequada às pressões a serem aplicadas,
- hidrômetros com graduação de litro em litro, com dispositivo para retorno a zero,
- estabilizador de pressão,
- manômetro e hidrômetro de precisão, para a aferição dos demais aparelhos de medida,
- tubos de aço com diâmetro adequado  $f = 3/4"$  a  $1 1/4"$ . luvas de união, niples, registros, obturadores, mangueiras de alta pressão e engates rápidos, em quantidade suficiente para o bom andamento dos serviços especificados

A disposição dos equipamentos de injeção deverá ser tal, que a calda de cimento possa circular continuamente ao longo da tubulação, a fim de evitar obstrução da mesma e ao mesmo tempo, permitir um controle preciso da pressão do furo, por menor que seja o volume de calda absorvida

A distância máxima da bomba injetora ao furo a ser injetado não deverá exceder 50 m nem desníveis de 15 m, salvo autorizado prévia e expressamente pela Fiscalização

### **12.3 - EXECUÇÃO**

#### **12.3.1 - Método de Perfuração**

Os furos deverão ser executados com equipamento a percussão, rotopercussor ou, ainda, rotação com ou sem recuperação, conforme ditado pelas condições locais, a critério da fiscalização. O diâmetro dos furos será NX (75,3mm) e 3"

**12.3.2 Injeção de Calda de Cimento**

**a) Técnicas de Injeção**

Antes de iniciar a operação de injeção, o furo deverá ser previamente limpo por circulação de água e ar, até que a água de circulação saia isenta de impurezas, a critério da Fiscalização

Os furos serão injetados em trechos ascendentes, isolados na parte superior por um obturador de borracha expandido mecanicamente ou hidráulicamente

A critério da Fiscalização poderão os furos serem injetados em um único trecho com a mangueira conectada no tubo de espera

Caso se mostre inviável a obturação, devido as características da rocha (fraturada, alterada, etc), a injeção deverá ser descendente, em trechos da ordem de 3 metros, reperfurando-se os trechos injetados após a cura, os quais estarão aptos pra fixar o obturador

A injeção deverá ser iniciada com calda, cuja relação água/cimento em peso deverá ser de 2:1 já aprovado pela Fiscalização. Se o trecho injetado atingir a pressão especificada, será mantido o mesmo traço inicial até a rejeição da calda pelo furo

Sempre que a injeção indicar absorção elevada (injeção praticamente sem pressão manométrica) no trecho final da perfuração, todos os furos adjacentes deverão avançar, no mínimo, 2,0 metros abaixo da referida perfuração

Se após a injeção de 2 (dois) sacos de cimento não for atingida a pressão especificada 0,25 Kgf/cm<sup>2</sup>/metro de perfuração para o trecho, mesmo com a vazão máxima da bomba, a relação água/cimento será sucessivamente (a cada 2 sacos de cimento) alterada respectivamente para 1,0, 0,7, 0,5 e 0,4 até atingir-se a pressão especificada. Uma vez atingida a pressão especificada (p<sub>c</sub>) para o trecho, a relação água/cimento será mantida constante até a rejeição da calda pelo furo

Não se conseguindo atingir a pressão especificada com a utilização de calda mais espessa, a injeção deverá ser interrompida por cerca de 3 horas, após o que o furo deverá ser lavado e a injeção reiniciada. Este procedimento será repetido até que se obtenha a rejeição da calda pelo furo. Será considerada rejeição quando o furo não

# ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS

## INJEÇÃO DE CALDA DE CIMENTO

SRH/CE  
EB-12

Folha 5/10

absorver quantidade de calda (V) durante certo tempo (t) superior às quantidades a serem aprovadas pela Fiscalização

Em princípio será adotado o critério do "Bureau of Reclamation" indicado abaixo

P bar	V/t = Q
< 3,5	0,03 m <sup>3</sup> /20 min
3,5 e 7,0	0,03 m <sup>3</sup> /15 min
7,0 e 14,0	0,03 m <sup>3</sup> /10 min
> 14,0	0,03 m <sup>3</sup> / 5 min

A CONSTRUTORA deverá providenciar um sistema que permita a circulação da água através da tubulação de injeção e que não interfira com a calda de cimento existente no tanque e no furo, a fim de interromper periodicamente a injeção e promover a circulação de água, com a vazão máxima da bomba, para evitar a sedimentação do cimento ao longo da tubulação

Qualquer serviço de injeção deverá ser iniciada somente após liberação por parte da Fiscalização e só deverá ser concluído após aprovação desta

### **b) Pressões de Injeção**

Durante a injeção, as pressões deverão ter medições constantes no manômetro instalado na tubulação à entrada do furo, sendo, em princípio, de 0,25 kg/cm<sup>2</sup> por metro de profundidade entre a superfície da rocha e a extremidade superior do trecho a ser injetado. Essas pressões, assim como a pressão no trecho superficial, poderão ser alteradas, a critério da Fiscalização, de acordo com as condições reais da rocha, no decorrer das operações, e em função do comportamento do maciço rochoso

### **c) Dosagem das Caldas de Cimento e Argamassa de Cimento**

Nos trabalhos de injeção deverá ser empregada essencialmente calda de cimento, constituída de cimento e água. Deverá ser previsto o emprego de argamassa de cimento, constituída de cimento, areia e água, ou argamassas de areia, argila e

000084

# ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS

## INJEÇÃO DE CALDA DE CIMENTO

SRH/CE  
EB-12

Folha 6/10

cimento ou argila/cimento em furos que apresentarem absorção excepcional de calda de cimento, a critério da Fiscalização

A injeção com calda de cimento será efetuada nas seguintes relações água/cimento 2 1. 1 1. 0,7 1. 0,5 1 e 0,4 1

As caldas que serão misturadas com areia e/ou bentonitas terão seus traços definidos no campo pela Fiscalização

### **d) Sequência de Injeção**

O programa de injeção prevê a execução obrigatória dos furos exploratórios espaçados de 48,0 em 48,0 metros e dos furos primários executados de 12,0 em 12,0 metros. A perfuração dos furos exploratórios será com equipamento rotativo  $\varnothing = NX$  e os furos primários serão executados com equipamento rotopercussor com diâmetro de perfuração de 3". A linha de injeção será situada a 5,0 metros a montante do eixo da barragem ampliada. O projeto da cortina de injeção é apresentado no volume de desenhos

- se entre 0 a 6 metros de algum furo exploratório ou primário, ocorrer uma absorção de calda superior a 30 kg de cimento/metro e ou entre 6 e 15 metros ocorrer uma absorção de calda superior a 50 kg de cimento/metro, deverão ser executados os 2 furos secundários adjacentes a este furo,

Os furos terciários obedecerão ao mesmo critério citado anteriormente para os furos primários e exploratório

As injeções deverão ser executadas na seguinte ordem furos exploratórios, primários, secundários, terciários

A execução de um furo de determinada ordem, fica condicionada a um tempo mínimo de 2 horas, após a pega de calda das injeções adjacentes

Na operação de injeção de um furo não poderá haver outro aberto ou em execução numa distância mínima de 12 metros

O esquema a ser adotado é o composto por uma única linha de furos, com os furos espaçados de acordo com os desenhos respectivos do projeto. Ensaio de perda d'água poderão modificar esse esquema

000085

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS</b> <b>INJEÇÃO DE CALDA DE CIMENTO</b>	<b>SRH/CE</b> <b>EB-12</b>
--	-------------------------------

Folha 7/10

Os furos para injeção serão verticais de acordo com os desenhos do projeto

A injeção deverá ser ascendente, exceto quando determinado pela Fiscalização, por trechos sucessivos de 3 metros, podendo estes serem aumentados ou reduzidos, em função dos resultados dos ensaios de perda d'água

**e) Registros**

O Empreiteiro manterá registros completos de todas as operações de injeção, relativas aos furos, aos consumos de calda e argamassa de cimento em cada furo, às composições das caldas e argamassas, bem como outros dados julgados necessários pela Fiscalização

Os registros serão feitos em boletins apropriados, aprovados pela Fiscalização cujas cópias serão fornecidas a esta, imediatamente após a conclusão de cada operação e deverão conter, no mínimo, os seguintes dados

- data, local, número e sigla identificadora do furo,
- tipo de bomba, obturador, diâmetro do furo,
- profundidade do obturador,
- extensão do trecho,
- pressão de injeção.
- horas de início e fim de injeção em cada trecho.
- hora em que ocorreu a mudança da proporção água/ cimento,
- proporção água/cimento,
- volume injetado por trecho,
- volume total injetado,
- volume de calda e/ou argamassa rejeitado,
- registro de absorção da calda pelo furo, nos primeiros 10 (dez) e 20 (vinte) minutos,
- registro de qualquer anomalia, tal como vazamento, comunicação com outro furo (identificado) e aparecimento de calda na superfície do terreno ou parede (indicar

000086

a distância em metros e em croqui, quando necessário). assinatura do responsável

### **12.3.3 Ensaio de Perda d'Água "Lugeon"**

Os ensaios de perda d'água "LUGEON" serão executados em trechos de no máximo 3,0 metros, com 5 (cinco) estágios de pressão, segundo o Boletim Nº 02 da ABGE, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, publicado em novembro de 1975. As pressões adotadas para os cinco estágios são a seguir discriminadas

- 1º estágio pressão mínima,
- 2º estágio pressão intermediária,
- 3º estágio pressão máxima,
- 4º estágio pressão intermediária,
- 5º estágio pressão mínima

onde

- pressão máxima será igual a 0,25kg/cm<sup>2</sup> por metro de profundidade do obturador,
- pressões intermediárias são obtidas a partir da pressão máxima do ensaio

$$\text{PRESSÃO INTERMEDIÁRIA} = \frac{\text{PRESSÃO MÁXIMA}}{2}$$

- pressões mínimas adota-se como pressão mínima a pressão de 0,10 kg/cm<sup>2</sup>, considerada como estágio de pressão inicial e final do ensaio

Os ensaios de perda d'água serão executados nos furos exploratórios feitos com sonda rotativa

### **12.4 - MEDIÇÃO**

A medição dos serviços de perfuração para injeção de cimento, será feita em metros lineares de furo perfurado conforme o projeto e efetivamente executado, medindo as perfurações com equipamento rotativo em separado das perfurações com equipamento roto-percursor

A medição dos serviços de injeção de cimento, será feita em quilos de cimento injetado

A medição dos serviços de ensaio de perda d'água tipo Lugeon será feita por unidade de ensaio com cinco estágios de pressão

### **12.5 - PAGAMENTO**

O pagamento da perfuração para injeção de cimento será realizado pelo preço unitário proposto para o metro linear de perfuração com equipamento rotativo ou rotopercussor, em acordo com a planilha de preço de contrato devendo estar nele incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários para a perfeita realização do serviço

O pagamento da injeção de cimento será realizado pelo preço unitário proposto para o quilo de cimento injetado, em acordo com a planilha de preço de contrato, devendo estar nele incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários para a perfeita realização do serviço

O pagamento dos ensaios de perda d'água tipo "Lugeon" será realizado pelo preço unitário proposto para a unidade de ensaio, em acordo com a planilha de preço de contrato, devendo estar nele incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários para a perfeita realização do serviço

- Aquisição dos materiais necessários a execução da injeção de calda de cimento tais como cimento e areia, se necessário, incluindo a carga, transporte em qualquer distância, descarga e estocagem,
- Serviços topográficos de locação e marcação dos furos, incluindo todas as suas incidências,
- Preparo das misturas de calda de cimento, nos equipamentos adequados, com todos os seus custos, materiais, equipamentos, despesas operacionais e de manutenção, necessários a execução dos serviços,
- Custos e demais incidências necessárias a aquisição de todos os materiais envolvidos na elaboração dos serviços objeto deste item, sejam eles de aplicação direta, ou indireta,

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS</b> <b>INJEÇÃO DE CALDA DE CIMENTO</b>	<b>SRH/CE</b> <b>EB-12</b>
--	-------------------------------

Folha 10/10

- Custos e demais incidências necessárias a utilização, operação, manutenção e depreciação dos equipamentos utilizados nas diversas atividades, inerentes a estes serviços,
- Custos e demais incidências necessárias a remuneração de toda a mão de obra, utilizada de maneira direta ou indireta, para a execução destes serviços,
- Demais incidências inerentes a esta atividade

000089

Estes serviços objetivam, a execução do dreno de pé de talude, envolvendo transições de areia, britas e pedras, necessários ao escoamento das águas que a ele afluem provenientes dos diversos filtros

### **13.1 - MATERIAIS**

Os materiais pétreos, a serem utilizados na construção dos drenos de pé, serão obtidos a partir de escavações obrigatórias, e se necessário, de outras fontes aprovadas, que atendam a todos os requisitos destas especificações

Serão fragmentos de rochas sãs ou pouco alteradas, suficientemente densos, sólidos e resistentes à abrasão, livres de rachaduras, fraturas ou outros defeitos que possam causar perdas de resistência mecânica

Serão provenientes do horizonte inferior de rocha pouco alterada ou de rocha sã em qualquer parte das escavações obrigatórias previamente selecionadas ou de pedreiras aprovadas pela Fiscalização

Os materiais a serem utilizados nas coberturas externas dos drenos de pé, devem, evidentemente estar em acordo com os desenhos de projeto

Areias destinadas a filtros, deverão ser constituídas de partículas duras e duráveis, isentas de raízes e detritos orgânicos, retiradas de jazidas, pesquisadas e indicadas em projeto, ou outras aprovadas pela Fiscalização

Os materiais destinados a filtros, tais como britas de diferentes dimensões e areias, deverão ter granulometria adequada, de modo a garantir compatibilidade granulométrica, entre zonas adjacentes de acordo com os critérios de Terzaghi para filtros. As faixas e especificações granulométricas destes materiais são utilizadas para definição e dimensionamento das diversas camadas e apresentadas em Projeto

#### **13.1.1 - Areia**

A areia para a transição do dreno de pé do talude, será extraída dos areais A-01 e A-02, situados no Rio Palhano. A granulometria dessas areias são apresentadas no quadro a seguir

**Quadro de Granulometria da Areia**

<b>PENEIRAS</b>	<b>DIÂMETRO</b>	<b>% QUE PASSA</b>
2"	50,8	100
1"	25,4	100
3/8"	9,52	98 – 76
Nº 4	4,8	12 – 48
Nº 10	2,0	0 – 28
Nº 40	0,42	0 – 20
Nº 200	0,074	0 – 10

**13.1.2 - Brita**

A brita que será utilizada na transição para o dreno de pé do talude será obtida da britagem de rochas da pedreira P-01

**Quadro de Granulometria da Brita**

<b>PENEIRAS</b>	<b>% QUE PASSA</b>
> 4"	100
2"	64 – 90
1"	48 – 78
3/8"	28 – 74
Nº 4	12 – 50
Nº 10	0 – 36
Nº 40	–

**13.1.3 - Pedra**

As pedras que serão utilizadas no enrocamento de dreno do pé do talude serão extraídas da pedreira P-01 e suas dimensões são apresentadas a seguir

**Quadro de Dimensões do Enrocamento**

<b>DIÂMETRO (mm)</b>	<b>FAIXA</b>
480	100
400	42 – 100
300	2 – 74
200	0 – 22
100	–

**13.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionalmente utilizados para este tipo de atividade são

- Tratores de esteira de porte médio a pequeno equipados com lâmina frontal,
- Carregadeiras Frontais, preferencialmente de esteiras e de porte médio a pequeno,
- Caminhões basculantes e/ou veículos especiais de transporte,
- Rolos compactadores especiais de porte médio, autopropelidos ou rebocáveis,
- Ferramental de apoio

**13.3 - EXECUÇÃO**

Os materiais para os drenos de pé, deverão ser colocados em camadas, nas espessuras indicadas em projeto para cada camada, e adensados em espessuras de até 30cm, após compactadas

As camadas deverão ser lançadas e compactadas com as larguras indicadas nos desenhos

Cada seção de dreno de pé, deverá ser construída de acordo com as linhas, seções e taludes indicados no projeto

Durante as operações de espalhamento, procurar-se-á obter a melhor distribuição dos materiais, de acordo com orientação da Fiscalização, com as di-

mensões dos fragmentos de rocha e pedras gradualmente diminuindo na direção do contato com os demais materiais componentes da transição, sendo os blocos de rocha de grandes dimensões empurrados para os taludes externos de maneira a configurá-los uniformes e livres de pedras menores, soltas

A espessura das camadas e as granulometrias deverão ser aquelas indicadas nos desenhos do projeto

A camada de areia, após lançada, será aguada até a saturação e adensada com rolo liso vibratório ou trator de esteira até que seja obtido uma densidade relativa média superior a 60%

As camadas de britas serão lançadas e espalhadas por trator de esteira

Os blocos serão lançados por caminhões basculantes e acomodados por força do próprio peso, em camadas não superior a 0.90m

O acabamento dos taludes do dreno de pé será manual utilizando-se para tanto gabaritos de madeira

Serão observados cuidados especiais para que as pedras arrumadas se fixem ao enrocamento de pedras jogadas a fim de que não se verifiquem vazios consideráveis, tornando-se remota a possibilidade de depressão no talude ou de futuros escorregamentos

O lançamento manual se fará com blocos em tamanhos que possibilitem o transporte por operários, com relativa facilidade

Assim, ao ser depositado, o bloco deverá ser alojado nas depressões, com a máxima energia possível

#### **13.4 - CONTROLE**

O controle de execução consistirá basicamente de

- Realização de ensaios rotineiros de caracterização dos materiais dos drenos e filtros de proteção, na proporção de 1 ensaio para cada 100 m de dreno de pé executado, podendo esse valor ser modificado pela Fiscalização, ao seu critério, durante o andamento da obra, caso obtenha-se uniformidade de materiais e procedimentos,

- Dever-se-á controlar a espessura das camadas e as granulometrias deverão ser aquelas indicadas nos desenhos do projeto

### **13.5 - MEDIÇÃO**

A medição dos serviços de transição em areia para o enrocamento do pé do talude será feita em metros cúbicos, de transição conforme o projeto e efetivamente executados, contendo os materiais envolvidos, garantida a espessura da camada apresentada no projeto

A medição dos serviços de transição em brita para o enrocamento do pé do talude será feita em metros cúbicos, de transição conforme o projeto e efetivamente executados, contendo os materiais envolvidos, garantida a espessura da camada apresentada no projeto

A medição dos serviços de enrocamento de pé do talude, será feita em metros cúbicos, de enrocamento, efetivamente executado e de acordo com as seções de projeto

Os transportes da areia, da brita e da pedra para as transições do enrocamento e para o enrocamento, serão medidos em metros cúbicos conforme a seção geométrica e de acordo com as seções do projeto

### **13.6 - PAGAMENTO**

O pagamento da transição em areia para o enrocamento do pé do talude será realizado, pelo preço unitário proposto para o metro cúbico geométrico de transição

O pagamento da transição em brita para o enrocamento do pé do talude será realizado, pelo preço unitário proposto para o metro cúbico geométrico de transição

O pagamento do enrocamento do pé do talude, será realizado, pelo preço unitário proposto para o metro cúbico geométrico de enrocamento

O pagamento do transporte da brita para a transição do enrocamento do pé do talude será realizado, pelo preço unitário proposto para o metro cúbico geométrico de transporte

O pagamento do transporte da pedra para o enrocamento do pé do talude será realizado, pelo preço unitário proposto para o metro cúbico geométrico de transporte

Estes preços deverão incluir todos os custos listados a seguir, e outros que no entendimento da CONSTRUTORA, possam vir a incidir de maneira direta ou indireta, na elaboração dos serviços objeto desta especificação

- Serviços topográficos ou de naturezas diversas, necessários à marcações, dos drenos de pé.
- Realização de ensaios dos materiais a serem utilizados e do comportamento final do dreno de pé.
- Direitos de exploração de jazimentos para pedras e britas, se necessário,
- Limpeza, desmatamento, expurgo e preparação das áreas de jazimentos, envolvendo todas as atividades necessárias, de modo a possibilitar sua exploração.
- Aplicação de areia em acordo com a geometria estabelecida em projeto,
- Extração de pedra, beneficiamento, britagem nas granulometrias requeridas, carga, transporte e aplicação das pedras britadas em camadas de transições, nas espessuras, locais e em acordo com os detalhes do projeto.
- Extração de pedra, beneficiamento nas granulometrias requeridas, carga, transporte e aplicação das pedras na camada de recobrimento, nas espessuras, locais e em acordo com os detalhes do projeto.
- Aquisição de pedra e britas, se for o caso,
- Lançamento, regularização, conformação geométrica e adensamento das diversas camadas componentes dos drenos de pé,
- Recomposição ambiental das áreas de jazimentos com todos os seus custos e incidências,
- Custos e demais incidências necessárias a aquisição de todos os materiais envolvidos na elaboração dos serviços objeto deste item, sejam eles de aplicação direta, ou indireta,

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS</b> <b>DRENO DE PÉ DE TALUDE</b>	<b>SRH/CE</b> <b>EB-13</b>
--	-------------------------------

Folha 7/7

- Custos e demais incidências necessárias a utilização, operação, manutenção e depreciação dos equipamentos utilizados nas diversas atividades, inerentes a estes serviços,
- Custos e demais incidências necessárias a remuneração de toda a mão de obra, utilizada de maneira direta ou indireta, para a execução destes serviços.
- Demais incidências inerentes a esta atividade

000096

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS ENROCAMENTO (RIPRAP) E TRANSIÇÕES DE PRO- TEÇÃO DE TALUDES</b>	<b>SRH/CE</b>
	<b>EB-14</b>

Folha 1/9

Estes serviços objetivam, a execução dos filtros e serviços de proteção de taludes, envolvendo transições de areia, britas e pedras, necessários à preservação do maciço

#### **14.1 - MATERIAIS**

Os materiais a serem utilizados na construção dos enrocamentos e transições, serão obtidos a partir de escavações obrigatórias e de outras fontes aprovadas, que atendam a todos os requisitos destas especificações

Serão fragmentos de rochas sãs ou pouco alteradas, suficientemente densos, sólidos e resistentes à abrasão, livres de rachaduras, fraturas ou outros defeitos que possam causar perdas de resistência mecânica

Serão provenientes do horizonte inferior de rocha pouco alterada ou de rocha sã em qualquer parte das escavações obrigatórias previamente selecionadas ou de pedreiras aprovadas pela Fiscalização

Os materiais a serem utilizados nas zonas de filtros, evidentemente em acordo com os desenhos de projeto, são

Areias destinadas a filtros, constituídas de partículas duras e duráveis, isentas de raízes e detritos orgânicos, retiradas de jazidas, pesquisadas e indicadas em projeto, ou outras aprovadas pela Fiscalização

Os materiais destinados a filtros, tais como britas de diferentes dimensões e areias, deverão ter granulometria adequada, de modo a garantir compatibilidade granulométrica, entre zonas adjacentes de acordo com os critérios de Terzaghi para filtros. As faixas e especificações granulométricas destes materiais são utilizadas para definição e dimensionamento das diversas camadas e geralmente apresentadas em Projeto

000097

# ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS ENROCAMENTO (RIPRAP) E TRANSIÇÕES DE PRO- TEÇÃO DE TALUDES

SRH/CE

EB-14

Folha 2/9

## 14.1.1 - Pedras

As pedras para o enrocamento (riprap) serão provenientes da pedreira P-01. Estas pedras deverão obedecer as seguintes características:

$P_{50} = 0,05$  ton (peso de 50% das pedras)

$D_{50} = 0,30$ m (diâmetro de 50% das pedras)

$D_{100} = 0,47$ m (diâmetro máximo das pedras)

O quadro contendo as dimensões das pedras para execução do enrocamento é apresentado a seguir:

**Quadro de Dimensões do Enrocamento**

DIÂMETRO (mm)	FAIXA
480	100
400	42 – 100
300	2 – 74
200	0 – 22
100	-

## 14.1.2 - Britas

As britas para a transição do riprap, cuja faixa granulométrica é apresentada a seguir, serão obtidas de britagem de rochas da pedreira P-01.

000098

**ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS  
ENROCAMENTO (RIPRAP) E TRANSIÇÕES DE PRO-  
TEÇÃO DE TALUDES**

**SRH/CE**

**EB-14**

Folha 3/9

**Quadro de Granulometria da Brita**

<b>PENEIRAS</b>	<b>DIÂMETRO</b>	<b>% QUE PASSA</b>
> 4"	101,6	100
2"	50,8	64 – 90
1"	25,4	48 – 78
3/8"	9,52	28 – 74
Nº 4	4,8	12 – 50
Nº 10	2,0	0 – 36
Nº 40	0,42	–

**14.1.3 - Areia**

A areia para a transição do riprap, cuja faixa granulométrica é apresentada a seguir, será obtida dos areiais A-01 e A-02

**Quadro de Granulometria da Areia**

<b>PENEIRAS</b>	<b>DIÂMETRO</b>	<b>% QUE PASSA</b>
2"	50,8	100
1"	25,4	100
3/8"	9,52	98 – 76
Nº 4	4,8	12 – 48
Nº 10	2,0	0 – 28
Nº 40	0,42	0 – 20
Nº 200	0,074	0 – 10

**14.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionalmente utilizados para este tipo de atividade são

000099

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS ENROCAMENTO (RIPRAP) E TRANSIÇÕES DE PRO- TEÇÃO DE TALUDES</b>	<b>SRH/CE</b>
	<b>EB-14</b>

Folha 4/9

- Tratores de esteira de porte médio a pequeno equipados com lâmina frontal,
- Carregadeiras Frontais, preferencialmente de esteiras e de porte médio a pequeno,
- Caminhões basculantes e/ou veículos especiais de transporte,
- Rolos compactadores especiais de porte médio, autopropelidos ou rebocáveis,
- Ferramental de apoio

### **14.3 - EXECUÇÃO**

#### **14.3.1 - Enrocamento (riprap)**

O lançamento de toda e qualquer camada inicial sobre a fundação só será realizado após a aprovação do preparo da mesma pela FISCALIZAÇÃO

O lançamento e espalhamento será feito em camadas longitudinais, paralelamente ao eixo do aterro

A diferença máxima em altura, entre a superfície do enrocamento e a do aterro próximo deverá ser de 1,0m. a menos que seja aprovado de outra forma pela FISCALIZAÇÃO

Em princípio, as camadas deverão ter, no máximo, 47cm de espessura após compactação, sendo, neste caso, o tamanho máximo dos blocos de 47cm. A Fiscalização poderá, a seu exclusivo critério, introduzir as modificações necessárias

Durante as operações de espalhamento, procurar-se-á conseguir a melhor distribuição dos materiais de acordo com orientação da Fiscalização, com as dimensões dos fragmentos de rocha e pedras, gradualmente diminuindo na direção do contato com material argiloso ou arenoso dos maciços, sendo os blocos de rocha de grandes dimensões empurrados para os taludes externos de maneira a configurar os mesmos uniformes e livres de pedras menores e soltas

000100

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS ENROCAMENTO (RIPRAP) E TRANSIÇÕES DE PRO- TEÇÃO DE TALUDES</b>	<b>SRH/CE</b>
	<b>EB-14</b>

Folha 5/9

A critério da Fiscalização, poderá ser exigido, logo após o lançamento e espalhamento da camada, que seja feito jateamento do material com água sob pressão

A compactação do enrocamento será efetuada por trator de esteira D-8 ou com a concha de uma retro-escavadeira pesada

Os enrocamentos de proteção ou riprap em geral, poderão ser executados após o lançamento e compactação, onde for o caso, das transições mostradas no projeto

A espessura das camadas e as granulometrias deverão ser aquelas indicadas nos desenhos do projeto

Poderá ser lançado em camadas sobre a camada já executada de forma concomitante à subida do aterro adjacente. Desta forma o lançamento do enrocamento será feito sobre o patamar do trecho de riprap já executado, empurrando-se posteriormente o material de forma paralela ao eixo da barragem, com trator de esteira com lâmina disposta obliquamente e parcialmente levantada, tendo em vista posicionar os blocos maiores na face externa do talude

A compactação, neste caso, poderá ser feita com o próprio trator de esteira, a critério da FISCALIZAÇÃO

Outro processo de construção do riprap que poderá ser utilizado, a critério da FISCALIZAÇÃO, é o de lançamento do enrocamento sobre o talude do maciço compactado, procedendo-se posteriormente ao espalhamento do material, descendo-se através do talude. A compactação poderá ser conseguida empurrando-se os blocos contra a camada de riprap já concluída. O desnível máximo entre o maciço compactado e camada de riprap já executada deverá ser otimizado, devendo situar-se entre 2 e 4 metros

#### **14.3.2 - Transição do riprap**

Os materiais de transição do riprap, brita e areia, serão espalhados em camadas de 20cm de espessuras e serão densificadas o máximo possível com a parte externa da

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS ENROCAMENTO (RIPRAP) E TRANSIÇÕES DE PRO- TEÇÃO DE TALUDES</b>	<b>SRH/CE</b>
	<b>EB-14</b>

Folha 6/9

concha de uma retro-escavadeira pesada ou placas vibraórias até que no caso das areias seja atingida uma densidade relativa maior que 55%

#### **14.3.3 - Proteção do Talude de Jusante**

A proteção do talude de jusante será executada com produto de britagem da pedraira P-01, brita com 30cm de espessura, com a granulometria mostrada a seguir

<b>Areia</b>		
<b>PENEIRAS</b>	<b>DIÂMETRO (mm)</b>	<b>% QUE PASSA</b>
> 4"	101,6	100
2"	50,8	64 – 90
1"	25,4	48 – 78
3/8"	9,52	28 – 74
Nº 4	4,8	12 – 50
Nº 10	2,0	0 – 36
Nº 40	0,42	–

#### **14.4 - CONTROLE**

O controle de execução consistirá basicamente de

- Inspeção visual permanente nas pilhas de estoque e durante o lançamento da qualidade do material quanto à sanidade, dimensão máxima de blocos, de presença exagerada de finos, das operações de lançamento e espalhamento dos blocos, da homogeneidade do material para evitar a ocorrência de segregação, de verificação da espessura máxima das camadas lançadas feitas através de cruzetas em locais escolhidos pela Fiscalização, de verificação das operações de compactação e contagem do número de passadas do equipamento,
- Realização de ensaios rotineiros de granulometria dos materiais das transições e proteções, na proporção de 1 ensaio para cada 5 000m<sup>3</sup> de transição ou

000102

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS ENROCAMENTO (RIPRAP) E TRANSIÇÕES DE PRO- TEÇÃO DE TALUDES</b>	<b>SRH/CE</b>
	<b>EB-14</b>

Folha 7/9

proteção executado, podendo esse valor ser modificado pela Fiscalização, ao seu critério, durante o andamento da obra, caso obtenha-se uniformidade de materiais e procedimentos,

- Dever-se-á prestar especial atenção para evitar zonas de acumulação de blocos maiores no enrocamento junto às transições,

#### **14.5 - MEDIÇÃO**

A medição dos serviços de transição, em brita e areia para o enrocamento do talude de montante, riprap, será feita em metros cúbicos. de transição, conforme o projeto, e efetivamente executados, contendo os materiais envolvidos. garantida a espessura da camada apresentada no projeto

A medição dos serviços de enrocamento do talude de montante, riprap, será feita em metros cúbicos, de enrocamento, de acordo com as seções do projeto e efetivamente executado

Os transportes da brita, areia e da pedra para a transição do "riprap" e para o "riprap", serão medidos em metros cúbicos conforme a seção geométrica e de acordo com as seções do projeto

A medição dos serviços de proteção do talude de jusante em brita, será feita em metros cúbicos, de proteção em brita, conforme as seções do projeto, e efetivamente executados, contendo os materiais envolvidos garantida a espessura da camada apresentada no projeto

#### **14.6 - PAGAMENTO**

O pagamento da transição em brita para o "riprap" será realizado, pelo preço unitário proposto para o metro cúbico geométrico desse material na camada de transição

O pagamento da areia de transição do riprap será realizado pelo preço unitário proposto para o metro cúbico geométrico desse material na camada de transição

000103

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS ENROCAMENTO (RIPRAP) E TRANSIÇÕES DE PRO- TEÇÃO DE TALUDES</b>	<b>SRH/CE</b>
	<b>EB-14</b>

Folha 8/9

O pagamento do enrocamento do talude de montante, "riprap", será realizado, pelo preço unitário proposto para o metro cúbico geométrico de enrocamento

O pagamento do transporte da brita para a transição do "riprap" será realizado, pelo preço unitário proposto para o metro cúbico geométrico de transporte

O pagamento do transporte de areia da transição do riprap será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico geométrico de transporte

O pagamento do transporte da pedra para o "riprap" será realizado, pelo preço unitário proposta para o metro cúbico geométrico de transporte

O pagamento da proteção do talude de jusante, em brita, será realizado, pelo preço unitário proposto para o metro cúbico geométrico de proteção

O pagamento do transporte da brita para a proteção do talude de jusante, será realizado, pelo preço unitário proposto para o metro cúbico geométrico de transporte

Estes preços deverão incluir todos os custos listados a seguir, e outros que no entendimento da CONSTRUTORA, possam vir a incidir de maneira direta ou indireta, na elaboração dos serviços objeto desta especificação

- Serviços topográficos ou de naturezas diversas, necessários à marcações, das áreas a serem protegidas.
- Realização de ensaios dos materiais a serem utilizados e do comportamento final da superfície tratada,
- Direitos de exploração de jazimentos para pedras e britas, se necessário.
- Limpeza, desmatamento, expurgo e preparação das áreas de jazimentos, envolvendo todas as atividades necessárias, de modo a possibilitar sua exploração,
- Aplicação de cascalho em acordo com a geometria estabelecida em projeto,
- Extração de pedra, beneficiamento, britagem nas granulometrias requeridas, carga, transporte e aplicação das pedras britadas em camadas de transições, nas espessuras, locais e em acordo com os detalhes do projeto,

000104

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS ENROCAMENTO (RIPRAP) E TRANSIÇÕES DE PRO- TEÇÃO DE TALUDES</b>
---

<b>SRH/CE</b>
---------------

<b>EB-14</b>
--------------

Folha 9/9

- Extração de pedra, beneficiamento nas granulometrias requeridas, carga, transporte e aplicação das pedras em camadas, nas espessuras, locais e em acordo com os detalhes do projeto,
- Aquisição de pedra e britas, se for o caso,
- Lançamento, regularização, conformação geométrica e adensamento das diversas camadas componentes das proteções de taludes,
- Recomposição ambiental das áreas de jazimentos com todos os seus custos e incidências,
- Custos e demais incidências necessárias a aquisição de todos os materiais envolvidos na elaboração dos serviços objeto deste item, sejam eles de aplicação direta, ou indireta,
- Custos e demais incidências necessárias a utilização, operação, manutenção e depreciação dos equipamentos utilizados nas diversas atividades, inerentes a estes serviços,
- Custos e demais incidências necessárias a remuneração de toda a mão de obra, utilizada de maneira direta ou indireta, para a execução destes serviços.
- Demais incidências inerentes a esta atividade

000105

Estes serviços objetivam a execução de revestimentos primários no coroamento da barragem e vias de acesso, com a função de assegurar condições de tráfego satisfatória, mesmo sob condições climáticas adversas

### **15.1 - MATERIAIS**

Os materiais a serem utilizados na confecção da camada de revestimento primário serão, em geral, produtos de alteração de rocha e seixos rolados ou não, apresentando os seguintes requisitos gerais

- Isenção de matéria orgânica,
- Diâmetro máximo do agregado menor ou igual a 4".
- Partículas de núcleos resistentes a ação de compactação e do próprio tráfego usuário, de comprovado desempenho, verificado através da observação em serviço de outros segmentos rodoviários tratados com materiais similares,
- Não é desejável tanto o excesso de fragmentos graúdos, agressivos aos pneumáticos dos veículos, como a existência de áreas ricas em materiais finos, de resistência inadequada a ação do tráfego,
- Em princípio, o solo a ser utilizado nos revestimentos primários, será um solo laterítico ou cascalheiras naturais

Opcionalmente a Fiscalização poderá indicar a utilização da mistura de materiais, em estado natural ou artificial, com vistas a corrigir eventuais deficiências granulométricas ou plasticidade, e até mesmo a britagem e classificação do material natural

### **15.2 - EQUIPAMENTOS**

Todo o equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços

O equipamento básico para execução do revestimento primário compreende as seguintes unidades

- Trator de esteira,
- Pá-carregadeira,

000106

- Caminhões basculantes,
- Motoniveladora pesada, com escarificador,
- Grade de discos,
- Trator agrícola.
- Carro-tanque distribuidor de água,
- Rolo compressor do tipo liso vibratório, ou outra unidade compatível com o tipo de material empregado

### **15.3 - EXECUÇÃO**

- Previamente à execução da camada de revestimento primário, o terreno a recebe-lo deverá estar preparado, obedecendo as condições de alinhamento, cotas, seção transversal e as tolerâncias especificadas,
- Os materiais selecionados, escavados e carregados na jazida, serão transportados em caminhões basculantes para a pista, sendo distribuídos em pilhas ao longo do eixo da via,
- O espalhamento do material descarregado será feito através de motoniveladora pesada, procurando-se dar ao material a conformação da seção transversal de projeto.
- No decorrer do espalhamento, deverão ser identificados e removidos fragmentos de tamanho excessivo visíveis à superfície,
- Segue-se o umedecimento e a homogeneização do material espalhado, pela ação do carro-tanque distribuidor de água, de grade de discos e/ou do escarificador da motoniveladora. no caso do material apresentar-se muito seco Se o material espalhado apresentar umidade muito elevada, o mesmo deverá ser aerado através da ação de grade de discos e/ou do escarificador da motoniveladora, até que o excesso de umidade seja removido Em qualquer caso, a Fiscalização avaliará as condições de umidade do material, em bases tácteis-visuais,
- Atendida a faixa de umidade julgada adequada, proceder-se-á ao acerto da camada solta, pela ação de motoniveladora,

- Segue-se a operação de compactação, que será feita através da utilização do rolo compactador especificado. A atuação do equipamento terá prosseguimento até atingir-se uma condição de densificação julgada satisfatória, a partir da análise, por parte da Fiscalização, do desempenho da camada à passagem do equipamento de compressão. Esta compactação será considerada satisfatória quando atingir 100% da energia do Proctor Intermediário.
- A camada compactada e acabada deverá se apresentar em conformidade com o projeto no que concerne ao alinhamento, cotas e seção transversal, ressalvadas as tolerâncias especificadas,
- A espessura individual de cada camada a ser compactada deverá situar-se entre os limites extremos de 10 e 20 cm

#### **15.4 - CONTROLE**

##### **15.4.1 - Controle Tecnológico**

Todo o processo executivo do serviço de revestimento primário será controlado pela Fiscalização, inicialmente, em bases subjetivas. Destacam-se as seguintes atividades:

- Avaliação tátil-visual do teor de umidade do material, de forma a evitar a compactação de materiais saturados ou excessivamente secos,
- Avaliação das condições de densificação da camada executada, mediante a observação do comportamento do material à passagem do rolo compactador,
- Ensaio de densidade de campo a cada 100m de extensão

##### **15.4.2 - Controle Geométrico**

Após a execução da camada, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, ao menos a cada 20m

Será determinada a largura da plataforma acabada por medidas à trena executadas ao menos a cada 20m

As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela Fiscalização em bases visuais

Será determinado o abaulamento transversal, por nivelamento de, no mínimo, cinco pontos da seção transversal, a cada 20m

A variação da altura será no máximo de +0,02m pra o eixo, não se admitindo variação para menos

A variação da largura será no máximo de +0,30 para a plataforma, não se admitindo variação para menos

#### **15.5 - MEDIÇÃO**

A medição dos serviços de revestimento primário, será feita em metros cúbicos (m<sup>3</sup>), efetivamente executados, contendo todos os materiais envolvidos na composição, garantidas as espessuras das camadas, conforme apresentado no projeto

#### **15.6 - PAGAMENTO**

O pagamento será realizado pelo preço unitário proposto para o metro cúbico de revestimento primário efetivamente executados, devendo incluir todos os custos listados a seguir, e outros que no entendimento da CONSTRUTORA, possam vir a incidir de maneira direta ou indireta, na elaboração dos serviços objeto desta especificação

- Serviços topográficos ou de naturezas diversas, necessários à marcações, das áreas em que serão executados os revestimentos,
- Realização de ensaios dos materiais a serem utilizados,
- Aplicação do solo em acordo com a geometria e granulometria, estabelecidas em projeto,
- Gradeamento umedecimento, conformação geométrica e compactação das camadas componentes do revestimento primário,
- Custos e demais incidências necessárias a aquisição de todos os materiais envolvidos na elaboração dos serviços objeto deste item, sejam eles de aplicação direta, ou indireta,
- Custos e demais incidências necessárias a utilização, operação, manutenção e depreciação dos equipamentos utilizados nas diversas atividades, inerentes a estes serviços.

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS</b> <b>REVESTIMENTO PRIMÁRIO</b>	<b>SRH/CE</b> <b>EB-15</b>
--	-------------------------------

Folha 5/5

- Custos e demais incidências necessárias a remuneração de toda a mão de obra, utilizada de maneira direta ou indireta, para a execução destes serviços,
- Demais incidências inerentes a esta atividade

000110

Estes serviços objetivam a execução de escavações a fogo em materiais de terceira categoria com a finalidade de obter os taludes e geometrias apresentados em projeto, com superfícies regulares

### **16.1 - MATERIAIS**

Os materiais que sofrerão o processo de pré-fissuramento estão classificados como de terceira categoria, conforme as especificações EB-06

### **16.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviço são

- Perfuratrizes manuais e mecânicas,
- Compressores para ar comprimido.
- Carregadeiras frontais pesadas.
- Tratores de esteira.
- Carregadeiras frontais.
- Caminhões basculantes

### **16.3 - EXECUÇÃO**

A escavação a fogo para obter os taludes finais mostrados nos desenhos será executada pelas seguintes técnicas pré-fissuramento, regularização a fogo ou perfuração em linha. Em todos os casos, a perfuração em taludes inclinados será executada com a utilização de gabaritos de madeira e prumos, a fim de garantir a inclinação e direção requeridas. Desvios máximos de 1,5 cm/m serão admitidos na perfuração.

O método mais vantajoso para fogo de acabamento será determinado a partir de explosões-ensaios experimentais realizadas previamente pela CONSTRUTORA e analisados juntamente por ela e pela Fiscalização.

Na interseção dos planos das paredes finais, furos de alívio devem ser perfurados para dirigir o fissuramento.

A técnica de pré-fissuramento a fogo através de perfuração de furos de diâmetro de 2 1/2" ou 3" envolve o uso de uma só fila de furos perfurados ao longo das linhas definidas da escavação de uma superfície e o disparo destes furos antes que qualquer área principal de escavação adjacente seja escavada. O pré-fissuramento pode ser realizado durante a explosão primária, retardando o disparo dos furos primários de tal modo que os furos de pré-fissuramento disparem primeiro.

Os furos de pré-fissuramento serão espaçados, carregados, e disparados simultaneamente de modo a produzir uma separação ou fissura de tensão entre os furos, que possam ser quebrados com as explosões subsequentes, resultando assim em superfícies das rochas lisas com uma quantidade mínima de quebra em excesso ou em falta.

O carregamento dos furos será feito com cartuchos de explosivos com uma força não superior a 40%, convenientemente espaçado, atados em meias-cana, interligados por cordel detonante, e com um fator de carregamento linear não superior a 300 g/m. Os furos serão iniciados com espoletas simples, com estopim, ou detonadores elétricos. Furos de produção adjacentes aos furos de pré-fissuramento não estarão a menos de 1,20 m.

A regularização da escavação consiste em deixar uma berma estreita (aproximadamente 5 metros de largura) ao longo do limite da área sujeita a uso de explosivos. A berma é removida por meio de furos de explosão, locados geralmente ao longo de 2 ou 3 linhas auxiliares, carregadas moderadamente e detonadas com retardo de modo que a última explosão seja a da linha final, resultando assim em superfícies lisas das rochas com uma quantidade mínima de quebra em excesso ou em falta.

Exceto para o tempo de detonação, os mesmos procedimentos e controles indicados para pré-fissuramento são válidos e serão ajustados de acordo com os resultados dos ensaios experimentais.

A remoção por perfuração em linha envolve o uso de uma única fila de furos de pequeno diâmetro, pouco espaçados, não carregados, ao longo de uma linha de escavação definida, para fornecer um plano de fraqueza que as explosões primárias

podem quebrar. O espaçamento e carregamento dos furos de explosão adjacentes aos furos de perfuração em linha serão reduzidos a partir do espaçamento e carregamento dos furos principais de explosão de modo a quebrar a rocha entre os furos da perfuração em linha e produzindo superfícies lisas da rocha com uma quantidade mínima de quebra em excesso ou em falta. A determinação das malhas de perfuração e das cargas explosivas serão ajustadas por meio de ensaios experimentais de explosões. Os requerimentos adicionais para remoção por perfuração em linha são os mesmos daqueles para pré-fissuramento e para regularização das escavações.

Os planos para execução das perfurações em linha, pré-fissuramento, ou regularização junto com as justificativas para a utilização de um ou outro método, serão submetidos ao Contratante para aprovação de acordo com o subitem 2 acima.

O planejamento pela Empreiteira deve levar em conta a necessidade de minimizar a interferência entre as atividades de escavação, lançamento de concreto, e injeção de calda.

Os retardores de cordel e as espoletas de tempo a serem utilizados terão um retardo mínimo de 20 milissegundos a fim de evitar a superposição de ondas de vibração.

A utilização de explosivos não pode ser realizado a menos de 30 metros de obras de concreto ou operações de injeção de calda, ou a menos de 15 metros do pé de um talude, quando em solo. São recomendadas as seguintes velocidades de partículas:

Idade do Concreto	Máxima Velocidade Admissível
0 a 24 horas	0,5 cm/s
24 a 48 horas	3 cm/s
acima de 48 horas	5 cm/s

Para atender a estes limites as seguintes relações carga-distância devem ser observadas:

# ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS PRÉ-FISSURAMENTO E FOGO CUIDADOSO

SRH/CE  
EB-16

Folha 4/6

Idade do Concreto	Relação carga-distância
0 a 24 horas	$Q = D^2/167,35$
24 a 48 horas	$Q = D^2/154,13$
acima de 48 horas	$Q = D^2/86,54$

onde

Q = carga máxima por retardo, em kg,

D = distância entre o ponto de detonação e o concreto, em m

As relações carga-distância foram obtidas de equações teóricas para horizontes metasedimentais. Por este motivo, quaisquer que sejam as observações feitas na obra, como por exemplo, pequenas trincas no concreto, serão comunicadas imediatamente a Fiscalização, e os parâmetros serão ajustados.

Em caso de escavações de nivelamento, em taludes de areia, velocidades mínimas de m/s são permitidas.

Para condições imprevistas ou especiais, a Fiscalização deve ser consultada.

Como aprovado pela Fiscalização, a Empreiteira pode utilizar medidas de proteção tais como malhas de aço, lastros, polo controlado ou outras medidas para reduzir os efeitos das explosões, para evitar acidentes, e eliminar a possibilidade de danos a obra.

Danos a terceiros, decorrentes da utilização imprópria de explosivos serão da inteira responsabilidade da Empreiteira.

O esquema de alarmes sonoro e visual compatível com os padrões de segurança exigidos será da inteira responsabilidade da Empreiteira. O dispositivo dos alarmes será aprovado pela Fiscalização.

A CONSTRUTORA obterá todas as autorizações necessárias para a aquisição, utilização e armazenamento dos explosivos.

000114

A Fiscalização pode estabelecer certos requisitos com relação a qualidade dos explosivos e acessórios utilizados. A Empreiteira substituirá, às suas expensas, o material julgado inadequado pela Fiscalização, por material que possua características aceitáveis. Explosivos deteriorados ou explosivo com data de utilização expirada serão destruídos de acordo com os requisitos das leis e regulamentos aplicáveis.

Os depósitos para armazenamento dos explosivos serão construídos de acordo com as leis e regulamentos aplicáveis. Os depósitos serão localizados fora do local de trabalho, do canteiro de obra e do acampamento e serão cuidadosamente fiscalizados e guardados. Somente pessoal autorizado terá acesso ao depósito.

A Empreiteira manterá um registro atualizado do estoque, indicando a entrada e saída de material explosivo e o local onde os explosivos foram usados.

#### **16.4 - CONTROLE**

O controle de execução do corte será voltado para o perfeito cumprimento da geometria projetada.

Este controle será feito por nivelamentos inicial, parciais e finais.

#### **16.5 - MEDIÇÃO**

A medição do fogo de contorno, pré-fissuramento, serão feitos em metros quadrados pela medição da área plana exposta indicada para a perfuração, adequadamente perfurada para a detonação, como indicado pela fiscalização.

#### **16.6 - PAGAMENTO**

O pagamento para o fogo de contorno, pré-fissuramento, será feito pelo preço unitário proposto para o metro quadrado de área efetivamente executada, devendo incluir todos os custos listados a seguir, e outros que no entendimento da Contratada, possam vir a incidir de maneira direta ou indireta, na elaboração dos serviços objeto desta especificação.

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS PRÉ-FISSURAMENTO E FOGO CUIDADOSO</b>	<b>SRH/CE EB-16</b>
--	-------------------------

Folha 6/6

- Serviços topográficos de marcação, controle e acompanhamento das atividades de corte
- Preparação de bancadas,
- Operação mecanizada e manual para carga dos materiais,
- Transporte dos materiais dos locais onde foram escavados até sua destinação, utilizando qualquer tipo de equipamento.
- Lançamento dos materiais transportados nos locais de destinação em camadas uniformes,
- Serviços de controle e acompanhamento das obras.
- Aquisição, carga, transporte, descarga e aplicação dos materiais (combustíveis, peças, soldas, explosivos e seus implementos etc),
- Aquisição, carga, transporte, descarga, operação, depreciação, mobilização, utilização, manutenção e conservação dos equipamentos,
- Mão-de-obra para a execução dos serviços complementares de manutenção, controle, marcação e outros,
- Incidências necessárias à escavação dos serviços anteriormente descritos e outros inerentes a atividade objeto,

000116

Estes serviços objetivam, a execução de concretos, compreendendo

- Seleção dos materiais componentes do concreto.
- Estudo das composições (traços) do concreto,
- Confeção de formas e escoramentos,
- Preparação e posicionamento das armaduras,
- Colocação de juntas de vedação tipo Fugenband ou similar,
- Mistura, transporte, e colocação do concreto,
- Cura do concreto,
- Remoção de escoramentos e formas.
- Acabamentos finais

#### **17.1 - MATERIAIS**

Todos os materiais utilizados na obtenção do concreto serão analisados e aprovados pela Fiscalização, que determinará os ajustes eventualmente necessários à obtenção de um concreto que se enquadre nas condições impostas nestas especificações, não tendo a CONSTRUTORA o direito a qualquer reclamação ou reivindicação, tendo em vista esses ajustes

Os materiais, equipamentos e serviços referentes ao concreto serão previamente inspecionados e aprovados pela Fiscalização

A seguir são descritas as características dos materiais que deverão ser utilizados na confecção do concreto, seja ele produzido no local das obras ou adquirido fora deste local

##### **17.1.1 - Cimento**

O cimento a ser utilizado na obra será o Portland, e deverá ter características que se enquadrem nas NORMAS ABNT-EB-1

O cimento deverá proporcionar ao concreto a uniformidade e as propriedades requeridas, tendo em vista a temperatura máxima especificada, os agregados e a água a serem usados

No concreto deverá ser utilizado cimento Portland, água, agregados inertes e eventualmente aditivos que se possam revelar necessários através dos ensaios de laboratório, para obter maior trabalhabilidade ou outras propriedades desejadas

Fornecedor e a marca do cimento serão escolhidos pela CONSTRUTORA e aprovados pela Fiscalização

O cimento poderá ser estocado em sacos de papel ou a granel, não sendo admitidos sacos rasgados ou molhados

Deverá ser obedecida a ordem cronológica de chegada ao canteiro para a utilização dos sacos de cimento que deverão ser estocados em silos de armazéns secos, impermeáveis e ventilados

As remessas deverão ser estocadas de maneira que possam ser facilmente reconhecidas das demais, pela indicação da data de chegada, não sendo permitida a armazenagem em pilhas com mais de 10 sacos

Os silos onde o material possa vir a ser estocado deverão ser esvaziados e limpos pela CONSTRUTORA, sempre que necessário, a critério da Fiscalização

A CONSTRUTORA será a responsável pelos cuidados necessários à preservação, fornecimento, conservação e armazenamento do cimento, que não poderá ficar estocado por mais de 90 dias

Os tipos e as quantidades dos aditivos que eventualmente venham a ser empregados, deverão ser aprovados, pela Fiscalização

#### **17.1.2 - Água**

A água de amassamento do concreto deverá ser previamente testada em laboratório, para avaliação da sua viabilidade de utilização. Deverá ser limpa e praticamente isenta de óleos, álcalis, ácidos, sais, matéria orgânica ou outras impurezas, as quais não deverão exceder os seguintes limites

- acidez ou alcalinidade, calculadas em termos de carbonato de cálcio 0,05%.
- sólidos orgânicos totais 0,05%

Para a utilização de águas diferentes das indicadas em Projeto, a CONSTRUTORA,

deverá demonstrar que o concreto resultante atende às especificações, no que respeita expansibilidade, pega e resistência à compressão, utilizando-se para comparação testes em concretos executados com as águas em estudo, relacionadas com outros concretos ensaiados com águas de qualidade conhecida ou indicada em Projeto

Qualquer indicação de expansão, sensível a variação do tempo de pega ou com uma redução de mais de 10% na resistência à compressão, em qualquer idade, serão suficientes para a rejeição da água que se pretende utilizar

### **17.1.3 - Agregado Miúdo**

Os agregados miúdos utilizados serão a areia natural quartzosa ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis ou, desde que aprovados, quaisquer outros materiais inertes com características semelhantes, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm

Agregados miúdos de procedências diferentes não serão misturados ou postos no mesmo monte, nem usados indistintamente numa mesma parte da construção ou uma mesma betoneira, sem autorização expressa da Fiscalização

Efetuada cada fornecimento, ou no decorrer deste, deverá ser procedida a verificação da natureza do agregado fornecido para que se constate se corresponde ao estipulado, a formação de cada lote de 50 m<sup>3</sup> ou fração, de uma amostra representativa, de acordo com a instrução de Ensaio IE-M-08. Formação de Amostras de Agregados, adiante indicada, a remessa de amostra, logo que formada, deve ser enviada a um laboratório devidamente aparelhado, para a realização dos ensaios

Recebida a amostra representativa do lote e verificada sua autenticidade, o laboratório procederá aos ensaios de recebimento constantes desta ESPECIFICAÇÃO, de acordo com os Métodos DNER-ME 83-63, DNER-ME 89-64, ABNT-MB 8, ABNT-MB 9 e ABNT-MB 95

Deverão ser realizados tantos ensaios de determinação de umidade da areia quantos julgados necessários, determinando-se para cada ensaio, a correção a ser feita na quantidade de água a ser adicionada para o amassamento do concreto

A areia deverá consistir de fragmentos de quartzo, resistentes, duros, densos e duráveis. As percentagens de substâncias deletérios na areia não deverão exceder os se-

guintes valores

- material passando na peneira 200 = 3%,
- torrões de argila = 2%,
- total de todas as outras substâncias = 2%

A granulometria da areia, deverá enquadrar-se na zona utilizável fixada na EB-4, Especificações Brasileiras, assim como deverão ser observadas as demais exigências e normas fixadas nestas ESPECIFICAÇÕES

Um agregado miúdo não deve conter quantidade nociva de impurezas orgânicas, devendo para tal ser submetido ao colorimétrico, de acordo com o Método DNER-ME 55-64

Quando se vislumbrar no agregado miúdo, a possibilidade de impurezas orgânicas, este deve ser submetido a ensaio comparativo de resistência à compressão. Os corpos de prova devem apresentar, em cada idade, uma resistência média no mínimo igual a 85% da resistência obtida, com os corpos de prova moldados com argamassa, da areia padrão

Para cada lote de fornecimento, deverá ser feito o cotejo dos resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento, com as exigências da presente ESPECIFICAÇÕES

Se todos esses resultados preencherem as exigências, o lote será aceito e se pelo menos 1 resultado não satisfizer às exigências, o lote será rejeitado

#### **17.1.4 - Agregado Graúdo**

O termo agregado graúdo será usado para designar o agregado razoavelmente bem graduado, entre as dimensões limites 48 e 50 mm, devendo sua curva granulométrica ser aprovada pela Fiscalização, dentro do critério de maior economia na execução de um concreto que se enquadra nas presentes especificações

Na designação do tamanho de um agregado, diâmetro máximo é a abertura da malha, em mm, da peneira da série normal à qual corresponde uma percentagem acumulada igual ou imediatamente inferior a 5%

# ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS CONCRETOS

SRH/CE  
EB-17

Folha 5/24

Para efeito destas especificações as britas serão classificadas conforme a numeração que se segue

- pó-de-pedra material que passa na peneira de 2,4 mm.
- brita nº 0 material que passa na peneira de 9,5 mm e é retido na peneira de 2,4 mm,
- brita nº 1 material que passa na peneira de 19,0 mm e é retido na peneira de 9,5 mm.
- brita nº 2 material que passa na peneira de 38,0 mm e é retido na peneira de 19,0 mm.
- brita nº 3 material que passa na peneira de 50,0 mm e é retido na peneira de 25,0 mm

Efetuada cada fornecimento, ou no decorrer deste, deverá ser procedida a verificação da natureza do agregado fornecido para que se constate se corresponde ao estipulado, a formação de cada lote de 50 m<sup>3</sup> ou fração. de uma amostra representativa, de acordo com a Instrução de Ensaio IE-M-08. formação de amostras de agregados. a remessa de amostras, logo que formada, ao laboratório

Recebida a amostra representativa do lote e verificada sua autenticidade, o laboratório procederá aos ensaios de recebimento constantes desta ESPECIFICAÇÃO. de acordo com os Métodos DNER-ME 83-63, DNER-ME 76, ABNT-MB 8 e ABNT-MB 10

O agregado graúdo deverá constituir-se de fragmentos de rocha, que não possua minerais capazes de reagir com o cimento. fortes. duros. densos e duráveis, e as percentagens de substâncias deletérias deverão enquadrar-se no especificado a seguir, apresentando as seguintes condições

A quantidade de substâncias nocivas não deve exceder os seguintes limites. em % do peso do material

- argila em torrões 0,25%
- material pulverulento, passando na peneira de 0,074mm 1,00%

Conforme o fim a que se destine o concreto, o agregado graúdo deverá apresentar os seguintes valores para resistência ao esmagamento

000121

# ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS CONCRETOS

SRH/CE  
EB-17

Folha 6/24

- concreto sujeito a desgaste superficial 65%.
- para outros concretos 55%

Para cada lote de fornecimento deverá ser feito o cotejo dos resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento com as exigências da presente ESPECIFICAÇÃO

Se todos os resultados preencherem essas exigências, o lote será aceito. Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, o lote será rejeitado.

Para a confecção das formas e dos escoramentos, podem ser utilizados os seguintes materiais, conforme especificado pelo projeto executivo ou por determinação da Fiscalização

- Tábuas planas,
- Pontaletes de madeira para escoramentos,
- Madeirite plastificado, com espessura de 12 mm

É prevista a utilização das seguintes categorias de aço

- Aço CA 50.
- Aço CA 60

É prevista a utilização da junta do tipo Fugenband

## 17.2 - EQUIPAMENTOS

Os equipamentos convencionais utilizados são

- central de concreto/betoneira,
- caçambas para concreto,
- conjunto de transporte de agregados para centrais de concreto,
- caminhão multicaçamba,
- caminhão com munck,
- carregadeira,
- vibradores.

000122

- compressor portátil de 750 PCM,
- rompedor pneumático,
- serra circular,
- Ferramentas manuais,
- Máquina de dobrar aço,
- Máquina de cortar aço,
- Máquina de soldar,
- ferramental manual de apoio

### **17.3 - EXECUÇÃO**

#### **17.3.1 - Preparo do Concreto**

A Fiscalização deverá ser informada pela CONSTRUTORA, com razoável antecedência, sobre o início das concretagens e sobre a procedência e características do cimento a ser consumido na obra, além de receber amostras do material, antes e durante a execução das obras, quando requeridas, para que sejam feitos ensaios de comprovação e continuidade das características do material

A dosagem do concreto, será de responsabilidade da CONSTRUTORA quando deverão ser determinadas em peso as quantidades de cimento, areia e brita, ficando a critério da Fiscalização e, de acordo com a importância da unidade do sistema, a faculdade da aceitação ou não de dosagens volumétricas

Atenção especial deverá ser dada à medição da água de amassamento, devendo ser previsto dispositivo, capaz de garantir a medição do volume da água, com um erro inferior a 3% do fixado na dosagem

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 adotado a pesagem do cimento

A dosagem será feita pela CONSTRUTORA de maneira a atender às características do concreto, conforme as Especificações

O concreto poderá ser executado no local da OBRA ou recebido para emprego imedi-

ato, quando preparado em outro local e transportado

O preparo do concreto no local da OBRA deverá ser feito em betoneira do tipo e capacidade aprovados pela Fiscalização e somente será permitida a mistura manual em casos de emergência, com a devida autorização da Fiscalização, desde que seja enriquecida a mistura com, pelo menos, 10% do cimento previsto no traço adotado

Em hipótese alguma, a quantidade total de água de amassamento será superior à prevista na dosagem, havendo sempre um valor fixo para o fator água/cimento

Os materiais serão colocados no tambor, de modo que a parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais secos. A ordem de entrada na betoneira será parte do agregado graúdo, cimento, areia e o restante da água de amassamento e, finalmente, o restante do agregado graúdo

Os aditivos deverão ser juntados à água em quantidades certas, antes do seu lançamento no tambor, salvo recomendação de outro procedimento, pela Fiscalização

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

- para betoneiras de eixo vertical 1 minuto.
- para betoneiras basculantes 2 minutos,
- para betoneiras de eixo horizontal 1,5 minutos

Quando autorizadas misturas volumétricas do concreto, esta, deverá ser sempre preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento. Os sacos de cimento que, por qualquer razão tenham sido parcialmente usados, ou que contenham cimento endurecido, serão rejeitados. O uso de cimento proveniente de sacos usados ou rejeitados não será permitido

As betoneiras não poderão ser carregados além de sua capacidade nominal, e devem ser mantidas limpas e livres de restos de concreto

Todos os dispositivos destinados à medição para preparo do concreto, deverão estar sujeitos à aprovação da Fiscalização

Quando a mistura for feita em central de concreto, situada fora do local da OBRA, a betoneira e os métodos usados deverão estar de acordo com os requisitos deste item

O concreto deverá ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato, e quando estiver parcialmente endurecido não deverá ser misturado, nem utilizado

### **17.3.2 - Transporte do Concreto**

Quando a mistura for preparada fora do local da OBRA, o concreto será transportado para o canteiro de serviço em caminhões apropriados, dotados de betoneiras

O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo que a concretagem seja feita continuamente, a não ser quando retardada pelas operações próprias da concretagem e os intervalos entre as entregas, deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto já colocado e, em caso algum deverão exceder 30 minutos

O caminhão misturador dotado de betoneira deverá ser equipado com tambor giratório, impermeável, e ser capaz de transportar e descarregar o concreto sem que haja segregação, operando com velocidade do tambor da ordem de seis rotações por minuto

O volume do concreto a ser transportado, não deverá exceder em 80% da capacidade do tambor

Deverão ser providenciadas capas de proteção para abrigar o concreto durante o transporte, quando se fizer necessário

O caminhão transportador deverá permitir a entrega de concreto no canteiro de serviço completamente misturado e uniforme

Nos casos de transporte em caminhão-betoneira, admite-se um tempo máximo de transporte de cinquenta minutos

### **17.3.3 - Temperatura do Concreto**

A temperatura do concreto no momento do lançamento, não deverá ser superior a 30°C

### **17.3.4 - Lançamento do Concreto**

Os métodos, equipamentos e o tempo de transporte deverão ser tais que evitem a segregação dos agregados ou variação na trabalhabilidade da mistura. O equipamento de transporte das caçambas deverá alcançar toda a área de concretagem, não se permitindo o uso de calhas para a colocação do concreto.

#### **17.3.5 - Colocação das Formas**

A CONSTRUTORA não poderá iniciar a concretagem sem que, previamente, tenha procedido à verificação da colocação das formas, armaduras e/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 fundação e à vistoria das superfícies e resistência das formas.

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 tais que a segregação não ocorra.

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

A colocação do 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.

A concretagem só poderá ser reiniciada doze (12) horas após o último lançamento do concreto. Em qualquer caso, não se poderá concretar sobre ou contiguamente a uma camada em início de pega. Deverá ser observado um intervalo de 72 horas entre o fim da concretagem de uma camada e o início da concretagem da camada acima dela.

#### **17.3.6 - 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, ou seja, de 4 a 8 horas após a concretagem, 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 do concreto fresco, por excessiva lavagem ou por ações mecânicas. A rugosidade deve ser ao nível do agregado miúdo - a profundidade do tratamento não precisa ultrapassar 5 mm

Imediatamente antes do lançamento do 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 e, depois de enxugadas as poças d'água, a superfície deverá permanecer úmida, porém, isenta de água acumulada

O concreto das primeiras betonadas deverá ser mais argamassado. Para tanto, deverá ser suprimida parte do agregado graúdo

Caso a rugosidade da superfície da junta não seja satisfatória para garantir a aderência do novo concreto, a lavagem final será precedida por um tratamento da junta por jato de areia ou apicoamento

### **17.3.7 - Vibração**

O concreto deverá ser adensado por vibração, logo após o seu lançamento, de modo que se obtenha a máxima densidade praticável, que o mesmo se amolde perfeitamente às superfícies das formas e das juntas de concretagem, e que se evite a criação de bolsões de agregado graúdo e bolhas de ar

Serão utilizados vibradores de imersão e, na consolidação de cada camada, o vibrador deverá ser mantido na posição vertical e operado de maneira metódica, mantendo espaçamento constante 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, deverão operar à 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.

Em qualquer caso, deverá haver sempre disponibilidade de, no mínimo, dois vibradores por frente de trabalho.

#### **17.3.8 - Proteção e Cura do Concreto**

A superfície do concreto endurecido deverá ser protegida adequadamente contra a ação nociva do sol, do vento e de agentes mecânicos, e deverá ser regada com água doce e limpa, de modo a mantê-la úmida, inteira e continuamente, durante pelos menos 10 (dez) dias após o lançamento do concreto.

A água usada para cura deverá ser doce e limpa, devendo a rega ser feita continuamente em toda a superfície.

As formas mantidas em contato com o concreto, deverão também ser mantidas saturadas de água até o final da cura ou a sua retirada.

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 mantidas úmidas, mediante sua cobertura com algum material mantido saturado d'água (areia ou sacos de aniagem), ou por rega direta e permanente, ou proteção por aplicação de produtos químicos do tipo Antisol.

As formas serão usadas, onde for necessário limitar o lançamento do concreto e conformá-lo segundo os perfis projetados.

As formas deverão ter resistência suficiente, para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, e deverão ser mantidas rigidamente na posição.

correta Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda da argamassa do concreto

Os limites já relacionados para recepção do concreto acabado, no que respeita a irregularidades ocasionais das superfícies, indicadas para o concreto, não deverão ser consideradas como limites de tolerância para execução das formas Aqueles limites foram previstos apenas para desvios ocasionais nos alinhamentos ou irregularidades nas superfícies, que possam ocorrer a despeito de todos os esforços para construir e manter as formas, de modo a obter-se uma superfície de concreto armado

Será proibido o uso de formas cuja construção e material utilizados, resultarem no aparecimento de irregularidades, mesmo que dentro dos limites especificados

As formas poderão ser reutilizadas quantas vezes for possível, desde que os danos e os desgastes ocorridos nas concretagens anteriores não comprometam o acabamento das superfícies, conforme especificado

As formas deverão sobrepor-se ao trecho anteriormente concretado em não menos que 3 cm e serão cuidadosamente vedadas e aderidas contra o concreto pronto, da concretagem anterior, de modo a impedir vazamentos de nata durante a concretagem, ou a formação de irregularidades na junta ali formada

No momento da concretagem, a superfície da forma deverá estar livre de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente lubrificada, de sorte a evitar a aderência ao concreto e a ocorrência de manchas na estrutura

As formas das faces laterais das estruturas deverão ser retiradas tão logo o concreto tenha endurecido suficientemente para prevenir danos durante a retirada O momento exato de remoção das formas será determinado pela Fiscalização

As formas deverão ser retiradas cuidadosamente e de modo a evitar rachaduras, mosas e quebras nos cantos ou superfícies, ou quaisquer danos no concreto Apenas cunhas de madeira poderão ser usadas, contra o concreto, na retirada das formas

Nenhuma operação de retirada de formas poderá ser efetuada sem que o concreto esteja suficientemente endurecido

O Empreiteiro deverá definir o tipo de forma, seu material, seu sistema de montagem,

amarração e desmontagem

- **Formas Planas em Tábuas**

Deverão ser utilizadas em caixas, envelopamentos e em concreto de regularização de fundação

- **Formas Planas em Madeirit e = 12,0 mm**

Deverão ser utilizadas nas estruturas de tomada d'água e do vertedouro conforme projetos e de acordo com a Fiscalização

- **Formas Curvas em Tábuas**

Deverão ser utilizadas em caixas, envelopamentos e em concreto de regularização de fundação

- **Formas Curvas em Madeirit**

Deverão ser utilizadas nas estruturas do muro vertedouro conforme projetos e de acordo com a Fiscalização

As escoras deverão possuir diâmetro mínimo de 3" (76,2mm), e só poderão apresentar uma emenda, a qual deve ser feita no terço médio de seu comprimento

Poderá se admitir o emprego de pontaletes de pinho com secção de 3" x 3" Os escoramentos com mais de 3,00 m de altura serão contraventados

As cargas sobre as escoras deverão ser distribuídas sobre o solo, por meio de sapatas de madeira ou concreto de modo a evitar recalques quando do lançamento do concreto nas formas

As barras, fios de aço e malhas soldadas para concreto armado deverão obedecer às prescrições estabelecidas pela norma ABNT-EB-3

Os tipos de aço a serem empregados em cada local da estrutura, os dobramentos e espaçamentos entre barras, etc, deverão estar de acordo com as indicações de projeto

Para cada partida de barras ou fios de aço de mesma bitola e categoria chegada à

obra, deverão ser efetuados ensaios de recepção, previamente à sua aceitação. Os procedimentos de amostragem, ensaios e critérios de aceitação estarão em conformidade com ABNT-EB-3.

As barras e fios deverão ser armazenados de modo a permitir a identificação das diversas partidas segundo as categorias de aço, os diâmetros e os lotes de fornecimento.

A metodologia e equipamentos a serem empregados pela CONSTRUTORA no corte e dobramento das armaduras deverão ser previamente submetidos à aprovação da Fiscalização.

A armadura de aço deverá ser cortada e dobrada de acordo com métodos, padrões e normas da ABNT. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento da armadura de aço para fins de facilitar às operações de corte e dobramento.

A armadura cortada, dobrada e preparada para colocação deverá ser etiquetada a fim de permitir uma identificação imediata e deverá ser apropriadamente limpa e armazenada a fim de evitar contato com terra, lama, óleo ou outras substâncias nocivas.

Todas as emendas deverão ser efetuadas em conformidade com a norma ABNT-NB-1/78 ou de acordo com as indicações de projeto.

Deverão ser efetuados ensaios de verificação da eficiência das emendas. As metodologias de amostragem e de ensaios e os critérios de aceitação serão definidos pela Fiscalização, em função da quantidade e tipos de emendas, uniformidade dos resultados, etc.

As superfícies da armadura de aço colocada na posição definitiva e as de quaisquer suportes metálicos, espaçadores, ancoragens, etc, deverão estar isentas de terra, graxa, tinta, argamassa, escória de laminação, ferrugem ou outras substâncias estranhas que possam prejudicar a aderência com o concreto e deverão ser mantidas limpas até completamente embutidas no concreto.

A armadura deverá ser precisamente posicionada e espaçada de acordo com o projeto e fixada de modo que não seja deslocada durante o lançamento do concreto, por meio de arames nas interseções, suspensores, espaçadores ou outros dispositivos aprovados. Os suportes não deverão ultrapassar a superfície descoberta do concreto e não

será permitida a utilização de suportes de madeira

Após ter sido colocada, e antes do lançamento do concreto, a armadura deverá ser inspecionada pela Fiscalização para verificação do posicionamento, forma, dimensões, emendas, etc. A colocação da armadura de aço no concreto fresco, a ajustagem e reposicionamento das barras e o dobramento durante o lançamento do concreto não serão permitidos

O afastamento mínimo entre a armadura e quaisquer outros embutidos deverá ser, no mínimo, 1,5 vezes a dimensão do agregado, ou conforme os recobrimentos indicados na NBR-6118

A cobertura mínima de concreto sobre a armadura deverá estar conforme as indicações de projeto

As barras serão amarradas com o auxílio de arame recozido No 18, salvo indicações específicas do cálculo estrutural. Nas paredes deverá ser feita a amarração das barras, de modo que, em cada uma delas, o afastamento entre duas amarrações não exceda os 35 cm

Nos casos em que a Fiscalização autorizar a substituição das bitolas, a conversão de diâmetros deverá ser procedida de acordo com as secções por barra, só podendo entretanto fazê-lo pela adoção de bitolas menores que as previstas no projeto

Só será permitida a substituição do tipo do aço após autorização da Fiscalização

Não é conveniente o uso simultâneo de aços de características diferentes na obra, devido à possibilidade de que sejam confundidos os tipos de barras

As juntas de dilatação são as previstas na estrutura para atender aos esforços oriundos da variação volumétrica das peças monolíticas de concreto, decorrentes dos efeitos da variação de temperatura externa ou retração do concreto

Serão instalados nas juntas, conforme indicado nos desenhos de projeto, dispositivos de vedação de tipo FUGENBAND, da Sika ou similar

Deverão ser rigorosamente obedecidos os locais e detalhes previstos no projeto para a execução dessas juntas, as quais serão executadas de tal modo que não haja ligação entre as superfícies adjacentes de concreto

As emendas das armaduras, nas porções contínuas, ou nos cruzamentos dos dispositivos de vedação serão executadas a quente, de acordo com as recomendações do Fabricante, a fim de conservar as suas características e a continuidade da seção transversal

As extremidades das armaduras a serem unidas, deverão ser previamente cortadas por equipamentos adequado, a fim de garantir um alinhamento e contato satisfatório entre as mesmas

Depois da execução da emenda das juntas, deve-se utilizar um ferro de remodelagem corrugado e com estrias, de modo a igualar o padrão dos dispositivos de vedação, remodelando as estrias da emenda. As porções contínuas dos componentes característicos das seções transversais dos dispositivos de vedação (estrias, eixo central, protuberâncias e similares) deverão ser mantidas por toda a emenda

A tensão de ruptura por tração da seção emendada, determinada através do método de ensaio ABNT-NBR-7462, deverá ser no mínimo igual a  $79 \text{ kgf/cm}^2$

Todos os dispositivos de vedação deverão ser instalados de modo a formar um diafragma estanque e contínuo em cada junta, devendo ser tomadas providências para apoiá-los e protegê-los completamente durante o andamento dos trabalhos, certificando-se de que os mesmos encontram-se corretamente colocados

A densidade máxima e a impermeabilidade do concreto deverão ser asseguradas por um espalhamento e adensamento adequado do mesmo nas imediações de todas as juntas. Cuidados especiais deverão ser tomados quando do adensamento de concreto subjacentes aos veda-juntas instalados em posição horizontal, de forma a evitar o aparecimento de vazios e concreto mal adensado nesses locais

As bordas projetadas e expostas e as extremidades de veda-juntas parcialmente embutidos deverão ser adequadamente protegidos a fim de evitar danos durante os períodos em que o lançamento do concreto tenha sido interrompido. Os veda-juntas que ultrapassarem os painéis de formas a serem concretados deverão ser cuidadosamente enrolados e protegidos contra a ação dos raios do sol

A CONSTRUTORA deverá substituir ou reparar, às suas próprias expensas, qualquer dispositivo de vedação danificado ou mal instalado

**17.3.9 - Tolerâncias**

O CONSTRUTORA será responsável pela locação, colocação e manutenção das formas de concreto, de modo que os desvios das diversas estruturas em relação aos prumos, níveis, alinhamentos, perfis e dimensões indicadas nos desenhos do Projeto mantenham-se dentro das tolerâncias indicadas adiante

Todos os trabalhos em concreto, que excederem os limites de tolerância especificados, deverão ser corrigidos ou removidos e refeitos pela CONSTRUTORA

**17.3.10 - Desvios de Prumo**

Os desvios de prumo e de inclinação das superfícies em relação ao especificado no projeto deverão ter os seguintes valores máximos

em 3 m = 10 mm

em 6 m = 15 mm

em 12 m ou mais = 25 mm

**• Desvio Horizontal**

Os desvios na horizontal dos diversos alinhamentos deverão ter os seguintes valores máximos

em 3 m = 10 mm

em 9 m ou mais = 25 mm

**• Desvio nas dimensões das seções transversais das estruturas**

Para menos 1%

Para mais 2%

**17.3.11 - Concretos Magros**

Os concretos magros são aqueles utilizados para regularização de terrenos. Estes concretos deverão ter  $f_{ck} \geq 8$  MPa

#### **17.3.12 - Concretos Ciclópicos**

Os concretos ciclópicos deverão ser executados com concreto simples com  $f_{ck} \geq 15$  MPa adicionados de 30% de pedra-de-mão. Estes concretos serão utilizados no muro vertedouro e muros laterais.

#### **17.3.13 - Concretos Simples**

Os concretos simples deverão ter  $f_{ck} \geq 15$  MPa. Estes concretos serão utilizados nas banquetas do coroamento.

#### **17.3.14 - Concretos Estruturais**

Os concretos estruturais, ou seja, aqueles que contêm uma armadura, serão utilizados em todas as estruturas armadas e deverão ter  $f_{ck} \geq 20$  MPa.

### **17.4 - CONTROLE**

#### **17.4.1 - Diretrizes Gerais**

As seguintes diretrizes gerais são estabelecidas:

- A execução das estruturas de concreto deverá obedecer às normas constantes destas ESPECIFICAÇÕES, aos desenhos do PROJETO e às normas técnicas brasileiras existentes.
- A CONSTRUTORA deverá apresentar, para aprovação da Fiscalização, um plano detalhado de concretagens especificando a programação geral de execução destes serviços e o esquema previsto para lançamento do concreto em cada tipo de estrutura. A apresentação deverá ser feita com conveniente antecedência, para que o plano possa ser devidamente analisado, discutido e eventualmente modificado pela Fiscalização.
- Em condições específicas de lançamento e adensamento, e, devidamente curado, deverá produzir um material que tenha durabilidade, impermeabilidade e resistências de acordo com as exigências de projeto e das normas.

#### **17.4.2 - Orientação Geral**

Devem ser efetuados ensaios de controle do concreto e de seus componentes, em laboratório, de acordo com as normas oficiais pertinentes, objetivando

- determinar as propriedades do material inerte, verificando se é adequado à confecção do concreto.
- controlar a constância da qualidade e das proporções dos materiais componentes durante todo o decorrer das obras,
- controlar, mediante ensaios em corpos de prova confeccionados durante o curso das obras, os requisitos de resistência necessários ao concreto,
- determinar as variações das proporções dos materiais que venham a se tornar necessárias no curso das obras,
- analisar e arquivar os resultados

No concreto deverá ser utilizado cimento Portland, comum ou pozolânico, água, agregados inertes e aditivos, que se possam revelar necessários através dos ensaios de laboratório, para se obter maior trabalhabilidade ou outras propriedades desejadas. A utilização de qualquer aditivo deverá ser aprovada pela Fiscalização.

A quantidade de água no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento da sua utilização na execução do concreto.

A Fiscalização rejeitará, a seu critério, o concreto já preparado, que não se enquadrar nestas ESPECIFICAÇÕES, não sendo permitidas adições de água, de agregado seco ou remistura para correção de umidade e da consistência do concreto.

Todos os ensaios de concreto e de seus componentes será efetuado pela CONSTRUTORA, que manterá um laboratório completamente equipado, de acordo com as normas oficiais pertinentes, que determinará as propriedades ao material inerte, controlará a variação da qualidade do material no decorrer da OBRA, controlará os padrões de resistência do concreto e determinará as possíveis variações nas proporções dos materiais. Estas atividades serão acompanhadas pela Supervisão.

A construtora poderá contratar os serviços de controle tecnológico do concreto com empresa especializada ou Instituto Tecnológico, mediante prévia autorização da FISCALIZAÇÃO. Neste caso os laudos serão encaminhados a fiscalização.

# ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS CONCRETOS

SRH/CE  
EB-17

Folha 21/24

A amostragem e confecção de corpos de prova, antes e durante a execução das OBRAS, será realizada pela CONSTRUTORA, que também se incumbirá da primeira cura, de acordo com os MB-3 e MB-2 da ABNT. Para cada 50 m<sup>3</sup> de concreto lançado ou volume definido pela Fiscalização, deverá ser confeccionada uma série de 3 corpos de prova.

Rotineiramente os ensaios serão feitos a 28 dias, mas podem ser adotadas provas a 3 e 7 dias, a critério da Fiscalização, e para tanto serão retiradas mais duas séries de corpos de prova.

O resultado dos ensaios será considerado como a média aritmética das resistências dos três cilindros, a menos que um deles mostre sinais evidentes de irregularidades na coleta, na moldagem ou do método de ensaio, casos em que o resultado será dado pelos corpos de prova remanescentes. Na hipótese em que dois corpos de prova sejam considerados defeituosos, o resultado do ensaio não será levado em conta.

Os traços dos concretos que serão utilizados nas obras serão obtidos através de dosagem experimental e deverão ser previamente testados em laboratório. Neste caso, deverão ser confeccionados pelo menos 20 corpos de prova.

Para cada tipo de concreto deverá ser, de no mínimo, 15% o coeficiente de variação de resistência, expresso em porcentagem do desvio padrão em relação à resistência média do concreto.

Na hipótese do concreto já aplicado não atender às condições especificadas, a Fiscalização poderá até exigir a demolição total ou parcial da estrutura e sua reexecução, sem ônus para a Contratante.

O controle de qualidade do aço será realizado pela CONSTRUTORA, devendo apresentar certificados dos ensaios normativos, realizados por laboratório idôneo.

Todo material chegado à obra deverá vir acompanhado do respectivo certificado de ensaios de qualidade efetuados na fábrica pelo fornecedor, o qual estará sujeito à aprovação da Fiscalização, que efetuará ensaios de recepção para comprovação dos valores apresentados. Os tipos e frequências de ensaios serão determinados pela Fiscalização em função da qualidade do material, uniformidade de produção etc.

O controle deste serviço, durante e após a execução, será realizado visualmente pela

000137

Fiscalização

**17.5 - MEDIÇÃO**

A medição do concreto será realizada geometricamente através dos detalhes de projeto e o resultado expresso em metros cúbicos de concreto efetivamente realizado em conformação com a geometria de cada peça

A medição da forma será realizada geometricamente através dos detalhes de projeto e onde houver necessidade de sua aplicação e o resultado expresso em metros quadrados de forma efetivamente realizada e em conformação com a geometria de cada peça

A medição das armaduras será realizada em peso através dos detalhes de projeto e o resultado expresso em quilos de armadura efetivamente realizada em conformação com a estrutura de cada peça

A medição das juntas fugenband será realizado em extensão, através dos detalhes do projeto e o resultado expresso em metro linear de junta efetivamente aplicada

**17.6 - PAGAMENTO**

O pagamento do concreto será realizado pelo preço unitário proposto para o metro cubico de concreto, em acordo com a planilha de preço de contrato, devendo estar nele incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários para a perfeita realização do serviço

O pagamento da forma será realizado pelo preço unitário proposto para o metro quadrado de forma, planas ou curvas, em acordo com a planilha de preço de contrato, devendo estar nele incluído todos os custos diretos e indiretos necessários para a perfeita realização do serviço

O pagamento das armaduras será realizado pelo preço unitário proposto para o quilo de ferro, CA-50 ou CA-60, em acordo com a planilha de preços de contrato, devendo estar nele incluído todos os custos diretos e indiretos para a perfeita realização do serviço

O pagamento das juntas fungenband será realizado pelo preço unitário proposto para o metro linear de junta aplicada, em acordo com a planilha de preço de contrato, de-

vendo estar nele incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários para a perfeita realização do serviço

Os custos previstos são

- Aquisição ou extração ou beneficiamento dos materiais, necessários a preparação e aplicação dos concretos, formas e armaduras, tais como, areias, pedras, britas, madeiras para formas e escoramentos armaduras e seus implementos, juntas de vedação, cimento, aditivos, água, arame, separadores e suspensores de armaduras, incluindo a carga, transporte em qualquer distância, descarga e estocagem ,
- Serviços de marcação das obras, sejam eles topográficos ou convencionais,
- Preparação de gabaritos e guias para execução dos serviços, com todos os custos e incidências, relativos a materiais, execução, aquisições etc,
- Preparo de traços de concreto, para as resistências e características requeridas, objetivando aplicação,
- Preparo das misturas de concreto, nos diversos traços aprovados, na obra ou em centrais, com todos os seus custos, materiais, equipamentos, despesas operacionais e de manutenção, necessários a execução dos serviços,
- Transporte local ou a partir de centrais, a qualquer distância, do concreto a ser aplicado, com todos os seus custos e incidências,
- Preparação de fôrmas nos seus diversos tipos e formas, e escoramentos, para a recepção e modelagem geométrica do concreto, com todos os seus custos e incidências, incluindo, aquisição dos materiais, confecção e despesas operacionais,
- Preparação de armaduras nas suas formas e tipificações diferenciadas, espaçadores, suspensores e ancoragens, para a estruturação do concreto, com todos os seus custos e incidências, incluindo, aquisição dos materiais, confecção e despesas operacionais,
- Preparação de juntas de vedação tipo Fugenband ou similar nas suas formas e tipificações diferenciadas, para a vedação das juntas programadas do concreto, com todos os seus custos e incidências, incluindo, aquisição dos materiais, fixação e despesas operacionais,
- Adensamento mecânico do concreto com todos os seus custos e incidências,

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS CONCRETOS</b>	<b>SRH/CE EB-17</b>
--	-------------------------

Folha 24/24

- Acabamentos das superfícies externas e expostas do concreto, com todos os seus custos, incidências, materiais e despesas operacionais,
- Cura do concreto, durante todo o período necessário, com todos os seus custos e incidências,
- Remoção de escoramentos e fôrmas, com todos os seus custos e incidências,
- Custos e demais incidências necessárias a utilização, operação, manutenção e depreciação dos equipamentos utilizados nas diversas atividades, inerentes a estes serviços,
- Custos e demais incidências necessárias a remuneração de toda a mão de obra, utilizada de maneira direta ou indireta, para a execução destes serviços,
- Demais incidências inerentes a esta atividade

Estes serviços objetivam a execução de banquetas de concreto para direcionamento e escoamento de águas superficiais de acordo com o projeto apresentado

### **18.1 - MATERIAIS**

Os materiais a serem empregados deverão atender as especificações EB-17 Concretos

Os materiais a serem empregados na execução do concreto para as banquetas são cimento portland, agregados graúdos e miúdos e água

O concreto para as banquetas deverá ser dosado para um  $f_{ck}=10$  MPa, mínimo

### **18.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos a serem utilizados são os mesmos previstos nas Especificações de Barragens - EB-17 Concretos

### **18.3 - EXECUÇÃO**

As banquetas de concreto de cimento Portland deverão utilizar o concreto confeccionado de acordo com a dosagem indicada no projeto ou em acordo com a fiscalização

A confecção, a colocação e cura do concreto deverão se efetuar de acordo com as prescrições adotadas pela EB-17

As juntas de construção ou de dilatação, serão preenchidas com mastique asfáltico ou outro material

A seção das banquetas deverá obedecer os detalhes e localização previstos no projeto

### **18.4 - CONTROLE**

#### **18.4.1 - Controle Tecnológico**

O controle tecnológico do concreto para execução das banquetas deverá obedecer ao controle especificado na EB-17 Concretos

**18.4.2 - Controle Geométrico**

A construção das banquetas deverá obedecer a seção de projeto e o alinhamento previsto, não sendo tolerado um desvio do alinhamento maior que 2cm

**18.5 - MEDIÇÃO**

A medição das banquetas será feita por metros lineares de banquetas conforme previsto no projeto, e efetivamente executada, contendo todos os materiais envolvidos na composição, e conforme a geometria da banqueta

**18.6 - PAGAMENTO**

O pagamento das banquetas será realizado pelo preço unitário proposto para o metro linear de banqueta, em acordo com a planilha de preço de contrato, devendo estar nele incluídos todos os custos diretos e indiretos para a perfeita realização do serviço

- Aquisição ou extração ou beneficiamento dos materiais, necessários a preparação e aplicação dos concretos, tais como, britas, madeiras para formas, cimento, aditivos, água, incluindo a carga, transporte em qualquer distância, descarga e estocagem ,
- Serviços de marcação das obras, sejam eles topográficos ou convencionais,
- Preparação de gabaritos e guias para execução dos serviços, com todos os custos e incidências, relativos a materiais, execução, aquisições etc.
- Escavação das valas para colocação de formas,
- Preparo de traços de concreto, para as resistências e características requeridas, objetivando aplicação,
- Preparo das misturas de concreto, na obra ou em centrais, com todos os seus custos, materiais, equipamentos, despesas operacionais e de manutenção, necessários a execução dos serviços,
- Transporte local ou a partir de centrais, a qualquer distância, do concreto a ser aplicado, com todos os seus custos e incidências,
- Preparação de fôrmas para a recepção e modelagem geométrica do concreto, com todos os seus custos e incidências, incluindo, aquisição dos materiais, confecção e despesas operacionais,

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS BANQUETAS</b>	<b>SRH/CE EB-18</b>
--	-------------------------

Folha 3/4

- Adensamento mecânico do concreto com todos os seus custos e incidências,
- Acabamentos das superfícies externas e expostas do concreto, com todos os seus custos, incidências, materiais e despesas operacionais,
- Cura do concreto, durante todo o período necessário, com todos os seus custos e incidências,
- Remoção de formas, com todos os seus custos e incidências.
- Custos e demais incidências necessárias a utilização, operação, manutenção e depreciação dos equipamentos utilizados nas diversas atividades, inerentes a estes serviços,
- Custos e demais incidências necessárias a remuneração de toda a mão de obra, utilizada de maneira direta ou indireta, para a execução destes serviços,
- Demais incidências inerentes a esta atividade

Estes serviços objetivam a execução de calhas em concreto para escoamento de águas superficiais de acordo com o projeto apresentando

### **19.1 - MATERIAIS**

Os materiais a serem empregados deverão atender as especificações EB-17 Concretos

Os materiais a serem empregados na execução do concreto para as calhas são cimento portland, agregados graúdos e miúdos, água e armaduras

O concreto para as calhas deverá ser dosado para um fck = 20 MPa, devendo as mesmas ficar com a superfície externa lisa

### **19.2 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos a serem utilizados são os mesmos previstos nas Especificações de Barragens - EB-17 Concretos

### **19.3 - EXECUÇÃO**

As escavações para as calhas deverão ser executadas de acordo com os alinhamentos e cotas constantes do projeto

Onde houver necessidade de execução de aterro para atingir a cota de assentamento, este deverá ser devidamente compactado em camadas de, no máximo, 15cm de espessura, na massa específica aparente seca especificada para o material

As dimensões das estruturas, forma e declividade, bem como sua localização, são indicadas no projeto

Os concretos deverão ser confeccionados de acordo com a dosagem indicada no projeto ou em acordo com a fiscalização, e conforme as Especificações EB-17

As argamassas poderão ser preparadas manualmente ou em betoneiras. No primeiro caso, a areia e o cimento deverão ser misturados secos, até que a mistura apresente coloração uniforme, após o que se adiciona água, enquanto se continua a mistura. A quantidade de água a ser adicionada deverá ser suficiente para a obtenção de uma argamassa de consistência tal que permita o manuseio e espalhamento fáceis com

colher de pedreiro. A argamassa deverá ser preparada nas quantidades requeridas para uso imediato, apenas. A argamassa que não tiver sido usada dentro de 45 minutos, após a adição da água, deverá ser rejeitada. Não será permitido o retemperamento da argamassa.

As armaduras deverão ser executadas de acordo com as dimensões, diâmetros e moldagem previstas no projeto.

#### **19.4 - CONTROLE**

##### **19.4.1 - Controle Tecnológico**

O controle tecnológico do concreto para execução das calhas deverá obedecer ao controle especificado na EB-17 Concretos.

##### **19.4.2 - Controle Geométrico**

A construção das calhas deverá obedecer a seção de projeto e a localização e alinhamento previsto, não sendo tolerado um desvio do alinhamento maior que 2cm e de cota maior que 1cm.

#### **19.5 - MEDICÃO**

A medição das calhas será feita por metro linear de calha conforme previsto no projeto, e efetivamente executada, contendo todos os materiais envolvidos na composição, e conforme a geometria da calha.

#### **19.6 - PAGAMENTO**

O pagamento da calha será realizado pelo preço unitário proposto para o metro linear da calha, inclusive as caixas de passagem, em acordo com a planilha de preço de contrato, devendo estar nele incluídos todos os custos diretos e indiretos para a perfeita realização do serviço.

- Aquisição ou extração ou beneficiamento dos materiais, necessários a preparação e aplicação dos concretos, tais como, britas, madeiras para formas e escoramentos, armaduras e seus implementos, cimento, aditivos, água, arame, separadores e suspensores de armaduras, incluindo a carga, transporte em qualquer distância, descarga e estocagem.

<b>ESPECIFICAÇÕES DE BARRAGENS CALHAS EM CONCRETO</b>	<b>SRH/CE EB-19</b>
---	-------------------------

Folha 3/3

- Serviços de marcação das obras, sejam eles topográficos ou convencionais.
- Preparação de gabaritos e guias para execução dos serviços, com todos os custos e incidências, relativos a materiais, execução, aquisições etc.
- Escavação das valas para colocação de formas,
- Preparo de traços de concreto, para as resistências e características requeridas, objetivando aplicação,
- Preparo das misturas de concreto, na obra ou em centrais, com todos os seus custos, materiais, equipamentos, despesas operacionais e de manutenção, necessários a execução dos serviços.
- Transporte local ou a partir de centrais, a qualquer distância, do concreto a ser aplicado, com todos os seus custos e incidências,
- Preparação de fôrmas para a recepção e modelagem geométrica do concreto, com todos os seus custos e incidências, incluindo, aquisição dos materiais, confecção e despesas operacionais,
- Preparação de armaduras nas suas formas e tipificações, espaçadores, suspensores, para a estruturação do concreto, com todos os seus custos e incidências, incluindo, aquisição dos materiais, confecção e despesas operacionais,
- Adensamento mecânico do concreto com todos os seus custos e incidências,
- Acabamentos das superfícies externas e expostas do concreto, com todos os seus custos, incidências, materiais e despesas operacionais,
- Cura do concreto, durante todo o período necessário, com todos os seus custos e incidências,
- Remoção de formas, com todos os seus custos e incidências,
- Custos e demais incidências necessárias a utilização, operação, manutenção e depreciação dos equipamentos utilizados nas diversas atividades, inerentes a estes serviços,
- Custos e demais incidências necessárias a remuneração de toda a mão de obra, utilizada de maneira direta ou indireta, para a execução destes serviços.
- Demais incidências inerentes a esta atividade

000146