

Agrosolos

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

**PROJETO EXECUTIVO DE IRRIGAÇÃO E
DRENAGEM COMUNIDADE
NITERÓI, SOLONÓPOLE - CEARÁ**

VOLUME ÚNICO - ESPECIFICAÇÕES DAS OBRAS

AGROSOLOS

FORTALEZA- CE
1988

0023

Lote: 00183 - Prep (X) Scan () Index ()
Projeto N° 0023
Volume 1
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____

Í N D I C E

1.	APRESENTAÇÃO	1.1
2.	CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA	2.1
2.1.	Identificação	2.1
2.1.1.	Nome: Comunidade Niterói	2.1
2.1.2.	Localização e Acesso	2.1
3.	DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROJETO	3.1
4.	CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLANTAÇÃO	4.1
5.	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	5.1
6.	LOCAÇÃO DAS OBRAS	6.1
7.	PLACAS DAS OBRAS	7.1
8.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS OBRAS CIVIS	8.1
8.1.	Desmatamento e Destocamento	8.1
8.2.	Raspagem e Limpeza	8.1
8.3.	Escavação	8.2
8.3.1.	Definições	8.2
8.3.2.	Materiais	8.3
8.3.3.	Escavação de Drenos	8.4
8.3.4.	Escavação de Valas	8.5
8.3.5.	Escavação em Rocha, a Fogo, a Céu Aberto	8.6
8.4.	Reaterro de Valas	8.8
8.5.	Escoramento de Valas	8.10
8.6.	Aterro Compactado	8.11
8.7.	Enrocamento	8.15

8.8.	Carga, Transporte e Descarga de Material	8.16
8.9.	Estradas de Serviços	8.17
8.10.	Execução de Estruturas de Concreto	8.19
8.10.1.	Introdução	8.19
8.10.2.	Composição e Característica do Concreto	8.20
8.10.3.	Controle	8.21
8.10.4.	Materiais	8.23
8.10.5.	Traços de Concreto	8.27
8.10.6.	Mistura	8.28
8.10.7.	Transporte do Concreto	8.28
8.10.8.	Lançamento	8.29
8.10.9.	Cura e Prova de Carga	8.32
8.10.10.	Vibração	8.33
8.10.11.	Juntas de Concretagem	8.34
8.10.12.	Correção de Fissura	8.36
8.11.	Formas	8.37
9.	Medição de Serviços para Pagamento	9.1
9.1.	Locação e Nivelamento	9.1
9.2.	Desmatamento e Destocamento	9.1
9.3.	Raspagem e Limpeza	9.1
9.4.	Escavação de Drenos	9.1
9.5.	Escavação de Valas	9.1
9.6.	Escavação em Rocha, a Fogo, a Céu Aberto	9.2
9.7.	Reaterro de Valas	9.2
9.8.	Aterro Compactado	9.2
9.9.	Enrocamento	9.3
9.10.	Carga, Transporte e Descarga de Material	9.3
9.11.	Estradas de Serviço	9.3
9.12.	Execução de Estrutura de Concreto	9.4
9.13.	Aço Estrutural CA-50/60 - Fornecimento	
	Colocação	9.4
9.14.	Formas	9.4
9.15.	Cimbramentos	9.4
9.16.	Sistematização	9.4

1. APRESENTAÇÃO

000906

1. APRESENTAÇÃO

A AGROSOLOS LTDA, apresenta nesse contexto as especificações relativas ao Projeto Executivo de Irrigação e Drenagem da comunidade Niterói, nas áreas situadas à jusante do açude São José, distrito do mesmo nome, município de Solonópole - Ce.

Neste volume consta inicialmente uma caracterização de onde será implantado o projeto, assim como, uma descrição resumida de sua concepção geral, para em seguida serem apresentadas as especificações técnicas de execução das obras.

O Projeto no seu todo é composto, dos seguintes volumes:

A - ESTUDOS BÁSICOS E VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA

Volume I - Estudos Básicos

Volume II - Viabilidade Técnico-Econômica

Volume III - Anexos

Volume IV - Plantas e Desenhos

B - PROJETO EXECUTIVO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

Volume I - Engenharia do Projeto

Volume II - Avaliação, Organização e Administração
do Projeto

Volume III - Anexos

Volume IV - Plantas.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

2.1. Identificação

2.1.1. Nome: Comunidade NIterói

2.1.2. Localização e Acesso

A Comunidade NITERÓI localiza-se no distrito de São José, município de Solonópole-Ce, à jusante da Barragem que tem o mesmo nome do distrito. As coordenadas geográficas são: Lat.sul 5°30' e Longitude Oeste 39° 01'; Altitude 155 me tros.

Existem duas vias de acesso à Solonópole, a par tir de Fortaleza: A primeira, pela CE-111 passando por Morada Nova e Jaguaretama num trajeto de 300 Kms. A segunda pela CE-013, passando por Quixadá e Senador Pompeu, percorrendo-se 321 Kms.

Em Solonópole prosegue-se por estrada com paví mento de terra e depois por estrada de leito natural(carroçá vel) percorrendo-se de Solonópole a São José a distância de 36Km.

A área do projeto situa-se bem próximo ao povoa do onde reside a comunidade, no distrito de São José.

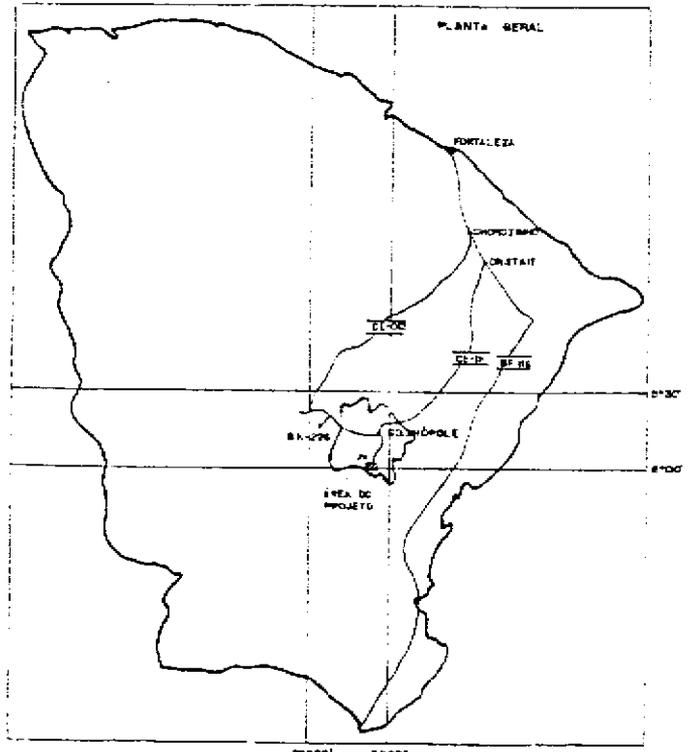
O acesso de Solonópole até a área do projeto ca rece de uma melhoria substancial.

O roteiró a cidade de Iguatu, a mais desenvolvi da da região, é por estrada carroçável até a cidade de Quixe

lô, onde a partir desta, prossegue-se por estrada asfaltada até Iguatú.

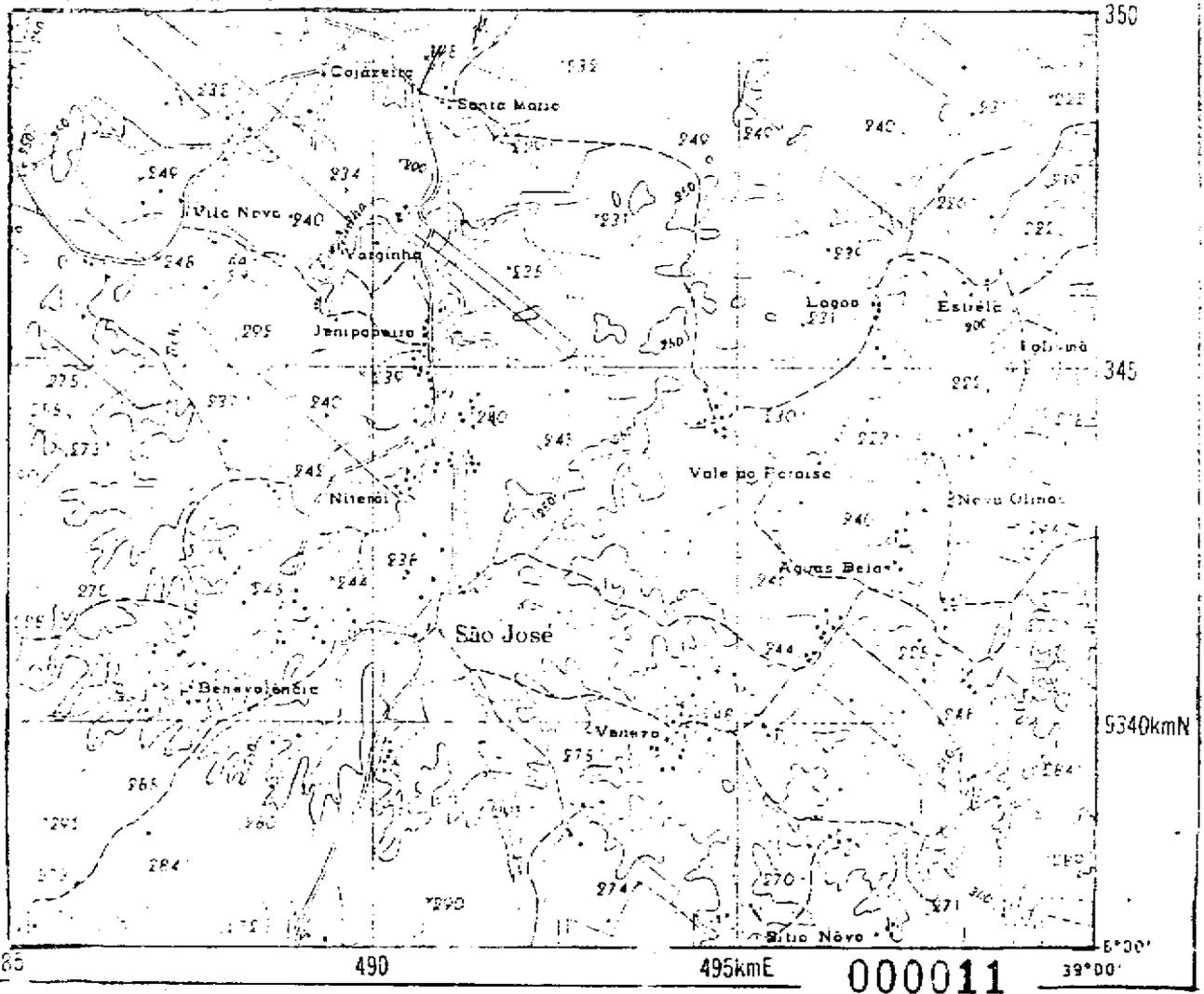
A fig. 2.1.2 mostra a localização e acesso ao projeto.

PROJETO NITERÓI
MUNICÍPIO: SOLONÓPOLE
DISTRITO DE SÃO JOSÉ
LOCALIZAÇÃO E ACESSO



PLANTA DE SITUAÇÃO

ESCALA= 1:100.000



3. DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROJETO

000012

3. DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROJETO

O Projeto Niterói abrange uma área irrigável de 30,87 hectares, compreendendo 41 marachas (bacias de irrigação), atendendo a 14 produtores, conforme detalhamento - VOLUME I ENGENHARIA DO PROJETO (Quadro 3.1).

Toda a área irrigável será sistematizada de tal forma que fique toda no mesmo nível - NÍVEL ZERO", para que possa ser implantado o sistema de irrigação por "bacias em nível".

O início da área irrigável fica aproximadamente a 1.740 metros da fonte de água (açude), necessitando portanto que a água seja aduzida através daquele trajeto.

Em síntese o projeto será composto das estruturas descritas nos sub-ítemns seguintes:

- Captação de Água

A captação de água será a partir de dois sifões que conduzirão o líquido sobre o corpo da barragem, os quais terão capacidade para aduzir, conjuntamente, uma vazão de 78 l/s.

As especificações dos materiais e obras são detalhadas no ítem 4.6 - Volume I (Engenharia do Projeto).

- Adução

A adução da água será feita a partir da barragem através de uma tubulação em concreto simples, enterrada, que percorrerá 1.740 metros até chegar a área irrigável e daí em diante mais 2.382 metros até o final da área, constituindo esta últi

ma a linha principal de distribuição, onde ambas são denominadas de "adutoras gravitárias" (ver item 4.3 Volume-I (Engenharia do Projeto)).

- Rede de Distribuição

A rede de distribuição, também será em tubulação de concreto simples, enterrada, sendo denominadas neste projeto de "adutoras gravitárias das marachas", tendo a finalidade de aduzir a água desde a "adutora gravitária principal" até as parcelas a serem irrigadas.

O comprimento total é de aproximadamente 1.635 metros e as especificações detalhadas podem ser verificadas no item 4.1 Volume - I (Engenharia do Projeto).

- Obras Complementares

Estas obras, dado às suas especificidades são comentadas e detalhadas nos itens 4.2, 4.4 e 4.5 Volume-I (Engenharia do Projeto).

- Rede de Drenagem

A rede de drenagem é composta de um dreno principal representado pelo rio, drenos secundários e terciários que, uma vez recebendo os excessos das bacias de irrigação, conduzirão até o rio. NO volume IV - Lay-Out, pode ser visualizada a rede de drenagem e no cap.6 - Engenharia do Projeto (vol.I) os detalhes construtivos.

- Rede Viária

A rede viária se resume a um trecho de estrada carroçável com 1.484 metros de extensão com 4 metros de largura, acompanhando a adutora gravitária, a qual se ligará à estrada

que leva à Solonópole.

O detalhamento visual é mostrado no Lay-Out (Vol. IV).

- Sistematização

A sistematização terá de sofrer ajustes quando de sua execução, pois o quadriculado topográfico deverá obedecer a uma malha de 25 x 25 metros, uma relação corte aterro de 1,30 e uma movimentação de terra não superior a 1.000 m³/ha.

No capítulo 5 - Engenharia do Projeto são detalhadas as características da sistematização.

4. CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLANTAÇÃO

000016

4. CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLANTAÇÃO

A T I V I D A D E S	M E S				
	01	02	03	04	05
1) Instalação do Canteiro de Obras e preparo da Área	=====				
2) Locação das Obras	=====				
3) Sistematização	=====	=====			
4) Montagem e Implantação do sifão e Obras Correlacionadas	=====	=====			
5) Montagem e Implantação de Adutora Gravitária e Obras Correlacionadas	=====	=====			
6) Montagem e Implantação das Adutoras Gravitárias das Marachas e Obras D'Arte			=====		
7) Construção dos Diques			=====		
8) Escavação e Acabamento dos Drenos					=====
9) Rede Viária					=====

5. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

000018

5. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

No prazo de 8 (oito) dias, contados da data de assinatura do Contrato, a ONTRATANTE entregará à EMPREITEIRA as áreas destinadas a implantação das obras. A partir dessa entrega a EMPREITEIRA ficará inteiramente responsável pelo local, nos termos previstos no Contrato.

Com isso, a EMPREITEIRA deverá apresentar para a preciação e aprovação da FISCALIZAÇÃO, o arranjo geral e mé todos construtivos das instalações do canteiro de obras, que deverá ser implantado em local a ser escolhido em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO.

Todas as despesas inerentes a instalação do canteiro de obras, correrão por conta da EMPREITEIRA, inclusive aquelas necessárias ao apoio da FISCALIZAÇÃO.

A instalação do canteiro de obras compreenderá a construção e manutenção de escritórios, laboratórios, oficinas e respectivas máquinas e ferramentas, depósitos de combustíveis e de explosivos, almoxarifados geral e de peças, acampamento de pessoal, refeitório e cozinha.

O Distrito de São José, tendo em vista as proximidades com a área do Projeto, poderá oferecer o apoio através de posto médico, enfermeira, ou mesmo as acomodações relativas ao canteiro de obras.

Nos acampamentos deverão ser mantidas proporções da ordem de 1,8m²/homem, 1 vaso sanitário para 15 homens e 1 chuveiro para cada 10 homens.

O abastecimento de água para higiene e alimenta

ção do pessoal correrá por conta total da EMPREITEIRA, que se comprometerá com o abastecimento diário.

O canteiro deverá estar totalmente equipado com a maquinária e ferramentas necessárias à execução dos diversos trabalhos da obra.

Todo transporte, estocagem e guarda dos materiais é de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA.

6. LOCALIZAÇÃO DAS OBRAS

000021

6. LOCAÇÃO DAS OBRAS

A EMPREITEIRA, sob sua responsabilidade, executará a locação das obras de acordo com os desenhos do projeto, tomando por base as coordenadas dos marcos de referência planialtimétrica implantados nas áreas de irrigação.

A EMPREITEIRA se comprometerá, ainda, a realizar qualquer outro serviço topográfico eventualmente necessário, a partir dos marcos de referência.

Os marcos de referência entregues pela CONTRATANTE deverão ser protegidos e preservados pela EMPREITEIRA durante a execução dos trabalhos. Caso seja necessário o deslocamento de alguns desses marcos para outro local, isto só deverá ser feito mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Todos os danos decorrentes de erros de locação ou nivelamento, bem como eventuais ônus de reconstrução, que em virtude deles se fizerem necessários, serão, entretanto, debitados à EMPREITEIRA.

A EMPREITEIRA deverá executar a locação e nivelamento dos eixos das adutoras, estradas, drenos, etc, de acordo com as notas de serviços fornecidos pela FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO acompanhará os serviços de locação, solicitando de imediato as verificações que julgar necessário.

Falhas não detectadas pela FISCALIZAÇÃO em tempo hábil, não eximen a EMPREITEIRA da responsabilidade por serviços impropriamente executados.

7. PLACAS DAS OBRAS

000023

7. PLACAS DAS OBRAS

Deverá ser colocada em local indicado pela FISCALIZACÃO placa de identificação da obra, conforme modelo e dizeres definidos pela CONTRATANTE.

A placa da EMPREITEIRA será também colocada em local devidamente definido pela FISCALIZACÃO, após autorização por escrito.

**8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS OBRAS
CIVIS**

000025

8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS OBRAS CIVIS

8.1. DESMATAMENTO E DESTOCAMENTO

Os serviços de desmatamento e destocamento objetivam o corte e remoção de toda a vegetação de maior porte, com diâmetro do caule igual ou superior a 20 cm, em áreas necessárias para implantação de obras previstas no Projeto ou em locais de jazidas e empréstimos de material.

Inicialmente será feita a eliminação da vegetação rasteira ou arbustiva e dos detritos acumulados, procedendo-se, a seguir a derrubada de árvores e ao conseqüente destocamento.

O material proveniente dessa operação de desmatamento e destocamento será queimado, removido ou estacado, em local apropriado, indicado pela FISCALIZAÇÃO.

8.2. RASPAGEM E LIMPEZA

Esses serviços compreendem a raspagem e limpeza de solos orgânicos numa profundidade de 0,15m, e deverão ser executados em áreas de vegetação rala ou já desmatadas e destocadas conforme item 8.1.

Os serviços serão restritos às áreas onde forem executadas obras de engenharia, assim como nas áreas de jazidas e empréstimos.

No caso de adutoras, estradas e drenos, a área mínima na qual as referidas operações serão executadas, compreenderá uma largura mínima de 5,0 metros, sendo, 2,5 metros para cada lado do eixo. No caso de jazidas e empréstimos, a área mínima

ma será indispensável a sua exploração.

As operações de raspagem e limpeza das faixas terão um avanço de pelo menos 1 Km (um quilômetro) em relação às demais frentes de serviços.

8.3. ESCAVAÇÕES

As especificações aqui referidas são aplicáveis a todas as escavações, sejam elas destinadas a execução de estruturas, sejam para fundações, estradas, valas, drenos, áreas de jazidas em empréstimos, etc.

8.3.1. Definições

- Escavação Comum ou Escavação em Solo

Consiste na escavação de solos em geral, dos residuais ou sedimentares aos de resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha não alterada, correspondendo aos materiais de 1ª e 2ª categoria, como especifica a ES-T-03-70 do DNER, complementada pelo constante no item 8.3.2.

- Escavação em Rocha, a Fogo

Consiste na escavação de rocha, por meio de explosivos, inclusive pedras de mais de 2m³.

- Escavação Fora dos Limites Definidos nos Desenhos

Essas escavações consistem na remoção, por qualquer método adequado, de quaisquer rochas, sãs ou alteradas, necessárias para mudança nas linhas de escava

ção, quando requeridas, por escrito pela FISCALIZAÇÃO, depois que os níveis ou alinhamentos previstos nos desenhos tenham sido atingidos pela escavação.

- Escavação em Falhas e Fendas

Consiste na escavação e remoção de solo e fragmentos de rocha no interior de falhas e fendas encontradas fora da escavação ou abaixo da superfície da rocha compacta, como requerido pela FISCALIZAÇÃO.

- Reescavação de Pilhas de Estoque de Rocha

Consiste na escavação de pilha de estoque temporário de rocha, criadas pela escavação em rocha, e com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

8.3.2. Materiais

Serão considerados como primeira categoria os solos referidos nas Especificações Gerais do DNER, edição de 1974, desde que, para sua remoção, não necessitem, obrigatoriamente, o recurso à escarificação pesada, definida esta última como a realizada por conjunto trator de 270 HP ou mais, acoplado a escarificador de um dente.

Esta definição não elimina de considerar como de primeira categoria os materiais removidos por escarificação devido a conveniências exclusivas de rendimento da operação mecanizada.

Todo material cuja remoção não possa ser efetuada de acordo com o indicado nos parágrafos anteriores será consi

dero o de segunda categoria. Serão também considerados como de segunda categoria os blocos soltos, de rochas, com volume inferior a dois (2) metros cúbicos e com uma das dimensões inferior a um metro.

Todo material que possa ser removido com escarificação pesada e cuja extração requeira o uso obrigatório de explosivos, será considerado como de terceira categoria.

8.3.3. Escavação de Drenos

A escavação subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos no projeto. Será precedida da execução dos serviços de raspagem e limpeza, ou mesmo do desmatamento e destocamento, quando houver.

A escavação será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida. No caso da escavação em solo, fica a critério da Empreiteira a técnica a ser usada.

Os materiais em excesso, resultantes da escavação de drenos mais profundos deverão ser removidos para fora da área ou mesmo para utilização em outro local, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Devido às dificuldades inerentes à operação de escavação em drenos, o controle deverá ser feito ao mesmo tempo em que se processa a escavação, ou seja com pequena defasagem para garantir que a máquina ainda esteja por perto, sendo admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação da cota do fundo: $\pm 3\text{cm}$

b) Variação máxima de largura: + 10cm.

8.3.4. Escavação de Val s

A escavação compreende a remoção de qualquer mate_rial abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas fornecidas pela FISCALIZAÇÃO.

O greide da linha deverá ser seguido rigorosamente, sendo que o recobrimento mínimo admitido acima da geratriz su_perior dos tubos será 0,5m.

A técnica da execução das valas fica a critério da **Empreiteira**, em comum acordo com a fiscalização.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de ter_ra a remover e das dimensões, natureza e topografia do terre_no.

A largura das escavações será $D + 0,40m$, sendo a largura mínima 0,50m (ver tabela abaixo).

DN (mm)	L (m)
Ø 100	0,50
Ø 125	0,53
Ø 150	0,55
Ø 200	0,60
Ø 250	0,65
Ø 300	0,70
Ø 400	0,80
Ø 500	0,90

Onde "DN" é o diâmetro nominal do tubo e "L" a largura da vala.

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

Quando os materiais escavados forem, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriados para utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento, numa distância não inferior à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único lado, deixando o outro lado, livre para trânsito e manobras.

No caso de os materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, serão distribuídos em montes separados.

Os materiais não aproveitáveis serão transportados pela EMPREITEIRA, e levados a bota-fora.

8.3.5. Escavação em Rocha, a Fogo, a Céu Aberto

Esta especificação engloba todos os serviços a céu aberto para escavação de rocha que não possa ser removida com equipamentos convencionais, sem que seja previamente desagregada mediante o uso de explosivos, incluindo também matacões com volume superior a 2,0 m³.

- Plano de Fogo

A EMPREITEIRA deverá executar os serviços de escavação a fogo tomando todas as precauções possíveis para preservar, sem danos, o material abaixo e além dos limites da escavação definidos no projeto. Deverá ainda tentar obter a maior quantidade possível de materiais selecionados para uso

direto na produção de agregados para as obras civis e enrocamentos.

Para tanto, a EMPREITEIRA deverá estudar, para cada área, o tipo de material a ser desmontado e, com base em sua experiência e nas presentes Especificações, deverá preparar um Plano de Fogo adequado, apresentando-o para aprovação da FISCALIZAÇÃO. Essa apresentação deverá ser feita com antecedência mínima de 48 (quarenta e oito) horas relativamente ao início dos preparativos para o desmonte.

Em cada Plano de Fogo a EMPREITEIRA indicará as profundidades, espaçamentos e disposições dos furos para o desmonte, assim como as cargas e tipo de explosivos, ligações elétricas das espoletas, com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação, especificando as características da fonte de energia ou ligações de cordel com retardadores, bem como tipo e método de ligação.

Antes e durante a execução das escavações, poderá a FISCALIZAÇÃO requerer da EMPREITEIRA a realização de testes com explosivos, visando verificar planos de fogo.

Tais testes, tanto quanto possível, serão realizados dentro dos limites estabelecidos para a escavação.

Medições sísmicas poderão ser realizadas pela FISCALIZAÇÃO, devendo o CONSTRUTOR colaborar, na medida de suas possibilidades, para a execução das mesmas. Os resultados obtidos serão analisados pela FISCALIZAÇÃO que, em função deles, poderá requerer à EMPREITEIRA a alteração dos Planos de Fogo propostos.

A medida que a escavação aproximar-se dos limites, os métodos de fogo serão modificados a fim de preservar a integridade da superfície final, para o uso ao qual ela será destinada.

As explosões finais não deverão causar trincas ou alterar de qualquer modo as superfícies finais, o que poderia torná-las impróprias para utilização como prevista.

A aprovação, pela FISCALIZAÇÃO, do Plano de Fogo, não exime a EMPREITEIRA de qualquer uma de suas responsabilidades.

- Pré-Fissuramento e Fogo Cuidadoso

Técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso serão utilizados, quando determinado pela FISCALIZAÇÃO, visando uma superfície regular ou não abalar as rochas remanescentes, em especial na fundação das estruturas.

Os planos para as operações de pré-fissuramento e fogo cuidadoso, bem como as suas consequências, serão submetidos previamente à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Essa aprovação não exime a EMPREITEIRA das responsabilidades por danos causado pelo uso impróprio das técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso.

8.4. REATERRO DE VALAS

O reaterro de valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou da forma designada pela FISCALIZAÇÃO, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas às tubulações e bom acabamento da superfície.

O reaterro de valas para assentamentos das canalizações compreende um primeiro aterro e um aterro complementar.

O primeiro aterro é o aterro compacto, colocado a partir da base da tubulação até 30cm acima da geratriz superior dos tubos. O aterro complementar superpõe-se ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro. Não há distinção para os materiais empregados para as duas etapas; eles serão selecionados entre aqueles provenientes de escavação, devendo ser adequado à compactação, isentos de detritos, matéria orgânica, pedras, etc.

O critério para rejeição de materiais para reaterro, por má qualidade, será visual, tendo-se por referência como inservíveis aqueles que apresentem densidade seca máxima menor que $1,3 \text{ g/cm}^3$ e uma umidade natural superior a 30%.

Em qualquer fase do reaterro, o espaço que o mesmo ocupar deverá estar limpo, isento de entulho, detritos, pedras ou poças d'água. Qualquer camada do reaterro deverá apresentar boa ligação com sua base, executando-se o umedecimento ou escarificação necessária a tal fim.

As camadas de material para o primeiro aterro terão espessura máxima de 10 cm, sendo o material colocado simultaneamente dos dois lados da tubulação, com tolerância de desnível de 5cm, e compactadas manualmente com soquetes de ferro.

As camadas de material do aterro complementar terão espessura máxima de 20cm e serão compactadas por equipamentos mecânico, não se admitindo o uso de soquetes manuais. As camadas dos reaterros poderão ser alteradas, conforme resultados obtidos na compactação.

A compactação nos reaterros deverá ser executada atendendo-se o teor e umidade ótima dos materiais em relação ao ensaio Proctor Normal, tolerando-se um desvio de $\pm 2\%$ da quele valor. Os valores mínimos a serem obtidos nos graus de compactação serão 92% para o primeiro aterro e 97% para o aterro complementar, valores estes referidos aos ensaios Proctos Normal, admitindo-se uma tolerância de $-2\% + 3\%$. Em locais considerados de condição especial pela FISCALIZAÇÃO, os valores aqui estabelecidos poderão ser modificados.

Se a camada superficial do aterro compactado estiver fora da faixa de umidade especificada, ao lado seco, ela deverá ser umedecida, e o material revolvido até que a umidade esteja dentro da faixa de aceitação; do lado úmido, deverá ser revolvida e deixada secar a é que o teor da umidade se situe dentro dos limites especificados. Caso requeridos tais procedimentos, somente depois de atendidos será permitido o lançamento de nova camada sobre a anterior.

8.5. ESCORAMENTOS DE VALAS

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a EMPREITEIRA é obrigada a providenciar o escoramento adequado, tendo a função de conter as paredes laterais e aumentar a estanqueidade das valas.

A necessidade de escoramento é ditada pela natureza do terreno e profundidade da vala, sendo, no entanto, obrigatrio o escoramento de valas com profundidade superior a 1,5 m.

Pontaleteamento é a contenção do solo lateral da vala por tábuas de peroba (2,7 x 16 cm), espaçadas de 1,35m e travadas horizontalmente por estroncas de eucalipto de 20cm de

diâmetro. Pode ser utilizado em solos argilosos compactados até a profundidade máxima de 4m.

Escoramento descontinuo a contenção do solo lateral da vala por tábuas de peroba (2,7 x 16cm), espaçadas de 1 cm, travadas horizontalmente por longarinas de peroba (6 x 16cm) em toda a sua extensão e estroncas de eucalipto de 20cm de diâmetro, espaçadas a cada 1,35m, menos das extremidades das longarinas de onde as estroncas estarão a uma distância não superior a 40cm. Pode ser utilizado em solos argilosos compactos até a profundidade máxima de 6m.

Escoramento contínuo é a contenção do solo lateral da vala por tábuas de peroba (2,7 x 16cm) juntas uma das outras, travadas horizontalmente por longarinas de peroba (6 x 16cm) em toda a sua extensão e estroncas de eucalipto de 20cm de diâmetro, espaçadas a cada 1,35m, menos das extremidades das longarinas de onde as estroncas estarão a uma distância não superior a 50cm. Pode ser utilizado em solos siltosos, arenosos, argilosos compactos, turfas e pedregulhos, não devendo sua profundidade máxima ultrapassar 8m.

Todo escoramento deverá ser iniciado onde as condições do terreno forem mais desfavoráveis.

Ex: Terreno com rachadura, com água, etc.

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado será colocado a uma distância da vala, no mínimo igual à sua profundidade.

8.6. ATERRO COMPACTADO

As operações de aterro compreendem:

- a) Espalhamento, conveniente umedecimento aeração e compactação dos materiais oriundos de escavação, jazidas e empréstimo, para construção do corpo do aterro até 0,60m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplanagem.
- b) Espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais selecionados, oriundos de escavação ou empréstimo, para a camada final do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplanagem.
- c) Espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais oriundos de escavação ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as funções dos aterros.

Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de escavações efetuadas e deverão ser isentos de matérias orgânicas, micácea, e diatomácea. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

Na execução final dos aterros não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte e expansão maior do que 4%.

A camada final dos aterros deverá ser construída de solos selecionados, não sendo permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

Execução

. A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

. Na construção dos aterros poderão ser empregados caminhões basculantes, moto-niveladoras com escarificadores, rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, etc.

. A execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos pela **FISCALIZAÇÃO** e constantes das notas de serviços elaboradas em conformidade com o projeto.

. É sempre aconselhável que, na construção do aterro para estradas, seja lançada uma primeira camada de material granular permeável, a qual atuará como dreno para as águas de infiltração no aterro.

. No caso de aterros assentes sobre encostas com inclinação transversal acentuada, as encostas naturais deverão ser escarificadas com trator de lâmina produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, a **FISCALIZAÇÃO** poderá exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

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

. Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, deverão sê-lo na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca, correspondente a 95% da massa específica aparente máxima, seca, do ensaio DNER-ME 47-64. Para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima, seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e máxima de espessura, deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

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

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

. Sempre que possível, nos locais de travessia de cursos d'água, a construção dos aterros deve preceder à das obras de arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução deverão ser tomadas a fim de que o método construtivo empregado para a construção dos aterros não origine movimento ou tensões indevidas, em qualquer obra de arte.

. Durante a construção, os serviços já executados de

verão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

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:

- . Variação da altura máxima de + 3cm para o eixo e bordas;
- . Variação máxima de largura + 20cm para a plataforma, não se admitindo variação para menos.

O controle será efetuado por nivelamento de eixo e bordas.

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

8.7. ENROCAMENTO

Consiste este serviço, no lançamento de pedra-de-mão para proteção de taludes e para dissipação de energia da água nas tomadas das marachas.

Será utilizada pedra-de-mão, com as especificações previstas para esse tipo de material, sendo indicado o emprego de ferramentas manuais exclusivamente.

As pedras serão, manualmente, colocadas em número suficiente para preencher toda a área a ser submetida ao enro

camento. As pedras com diâmetros maiores que os especificados deverão ser quebradas, no local, com a utilização de marreta.

O controle de serviço será executado visualmente, para verificação do atendimento das exigências do Projeto quanto à área a receber o enrocamento.

8.8. CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL

A escolha do equipamento para carregamento, transporte e descarga dos materiais escavados, em bota-fora ou em outra área indicada pela **FISCALIZAÇÃO**, ficará a critério da **EMPREITEIRA**.

Durante a execução dos serviços poderá a **FISCALIZAÇÃO** exigir a remoção e/ou substituição de qualquer equipamento que não corresponda aos valores de produção ou por qualquer motivo insatisfatório.

Na medida do possível será sempre programado o uso do material resultante das escavações, com colocação ao lado da vala. Caso não seja isto possível, deverá a **EMPREITEIRA** preparar um local para estocá-los, conforme indicações da **FISCALIZAÇÃO**.

A acumulação nos estoques será feita por métodos que evitem a segregação de materiais ou sua contaminação, a critério da **FISCALIZAÇÃO**.

Somente quando aprovado pela **FISCALIZAÇÃO** materiais escavados em áreas diferentes, que tenham características idênticas, a seu critério, poderão ser estocados na mesma pilha.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, a critério da **FISCALIZAÇÃO**, estes depósitos serão tratados como bota-fora, ou então serão as sobras levadas pela **EMPREITEIRA** para os bota-fora já existentes.

Os materiais resultantes das escavações, inadequados para uso no reaterro, a critério da **FISCALIZAÇÃO**, serão depositados em bota-fora.

8.9. ESTRADAS DE SERVIÇOS

Consiste no conjunto de estradas implantadas no interior da Área do Projeto, destinadas não só a permitir o acesso às unidades agrícolas, mas também a **FISCALIZAÇÃO** e manutenção do sistema de irrigação e drenagem. Todas as estradas serão do tipo vicinal, de greide colado, com as seguintes características: largura da plataforma igual a 4,0m, declividade transversal de 2% e camada de revestimento em cascalho na espessura de 20cm.

Na implantação de rede viária participarão os seguintes componentes;

- . Locação de obra
- . Serviços preliminares
- . Escavação
- . Empréstimo
- . Aterro
- . Revestimento primário

Os serviços serão conduzidos obedecendo-se à sua sequência natural, iniciando-se pela locação do eixo e marcação dos "off-sets", procedendo-se, em seguida, aos serviços preliminares, com a remoção de vegetação e, posteriormente, re

moção da camada de terra vegetal.

Nos locais de transposição de valas será executado um aterro para obter uma plataforma nivelada sobre a qual correrá a estrada. O material destinado ao aterro deverá ser transportado de locais de empréstimo ou depósitos mais próximos da obra.

Uma vez obtida uma superfície nivelada e livre de material heterogêneo será processado o revestimento primário que passará a compor o greide da estrada.

Será empregado na composição da camada de revestimento primário, agregado graúdo, retido na peneira nº 10 constituído por partículas duras e duráveis, de fragmentos de pedra ou pedregulhos, com porcentagem de desgaste no ensaio Los Angeles não superior a 50. Pode ser empregado este tipo de agregado com porcentagem de desgaste superior a 50 no ensaio em questão, desde que exista conhecimento do seu emprego ou outros serviços de pavimentação.

O agregado miúdo a ser empregado, isto é, o que passa na peneira 10, deverá ser constituído por areia natural ou produzido por britagem.

A fração que passa na peneira nº 40 deve ter o limite de liquidez inferior ou igual a 35 ($LL \leq 35$) e o índice de plasticidade igual ou superior a 4 e inferior ou igual a 9 ($4 \leq IP \leq 9$),

Serão utilizados os seguintes equipamentos:

- . Motoniveladora
- . Rolo vibratório liso

. Caminhão tanque

Toda vegetação e detritos existentes no leito das estradas serão removidos na mesma ocasião em que se executam os serviços de nivelamento praticados com equipamentos adequados.

Após a limpeza e nivelamento onde necessário, a critério da **FISCALIZAÇÃO**, será feita a adição do material de regularização até atingir a espessura média de 15cm.

Proceder-se-á, em seguida, ao umedecimento da superfície, passando-se, posteriormente, os rolos compressores.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 90% em relação à massa específica aparente seca e o teor de umidade deverá ser a ótima, com uma tolerância de 2% para menos.

O controle será feito por processo topográfico, permitindo-se tolerâncias de 5cm em relação às cotas de projeto, e 15cm quando à largura da plataforma.

8.10. EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO

8.10.1. Introdução

Este capítulo refere-se à execução das estruturas, bem como ao fornecimento dos materiais necessários, de acordo com os desenhos do projeto executivo, com estas Especificações e com as normas da **ABNT**.

A escolha das características do concreto propriamente dito, no que concerne a tipos de composição, preparação, lançamento e acabamento, fazem parte da empreitada, submetida

a orientação da **Fiscalização**.

A **Empreiteira** poderá propor as modificações que julgar úteis às disposições que serão previstas pelo Contratante, a fim de obter um concreto cujas resistências mecânicas correspondam às previstas no cálculo de cada uma das obras. Estas modificações ficarão sempre sujeitas a aprovação da **Fiscalização**.

A execução do concreto estrutural obedecerá rigorosamente o projeto, especificações e detalhes respectivos, levando-se em conta que os mesmos obedecerão às prescrições das normas pertinentes da **ABNT**, na sua forma mais recente, bem como às presentes Especificações.

Qualquer estrutura executada implicará na integral responsabilidade da **Empreiteira**, por sua resistência e estabilidade.

A **Fiscalização** não liberará nenhuma concretagem sem que antes tenham sido cumpridos os requisitos mínimos de limpeza, posicionamento das ferragens e outras peças embutidas, bem como verificação da qualidade dos concretos, correto posicionamento de armadura, formas e obediências às demais especificações de cada material.

8.10.2. Composição e Característica do Concreto

O concreto será composto de cimento Portland, água, agregados inertes e os aditivos que se fizerem eventualmente necessários, sendo que só serão feitas inclusões de aditivos com autorização da **Fiscalização**. A composição da mistura será determinada por qualquer método de dosagem racional, estando a cargo da **Empreiteira**, com a aprovação da **Fiscalização**, uma pesquisa de agregados, granulometria e fator água-cimento, no

sentido de conseguir:

- Uma mistura plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização;
- Um concreto que, após uma adequada e um apropriado período de endurecimento, apresente durabilidade, impermeabilidade e resistência compatíveis com os valores fixados, para cada tipo, pelo projeto.

8.10.3. Controle

Generalidades

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

- Determinação das propriedades do material inerte, objetivando viabilidade do seu emprego na confecção do concreto;
- Controle da qualidade e das proporções dos materiais componentes, durante o curso das obras;
- Determinações das proporções corretas e econômicas dos materiais consistentes, a fim de assegurar a resistência, trabalhabilidade e outras propriedades exigidas pelas presentes Especificações;
- Controle da qualidade da mistura, através da confecção de corpos de prova;
- Determinação das variações das proporções dos componentes que eventualmente se tornem necessários

ou aconselháveis no decorrer dos trabalhos.

Ensaio no Concreto Fresco

A Empreiteira confeccionará uma série de corpos de prova de acordo com a NB-1, podendo realizar controle sistemático para concreto armado, desde que respeitadas as condições item 15.1.2. da NB-1/78.

Tais corpos de prova serão confeccionados de acordo com o NB-2 da ABNT.

Argamassa de Cimento

Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, seja por efeito de longo e inadequado armazenamento, seja por deficiência qualitativa do material, a Fiscalização poderá exigir a realização de ensaios de compressão monoaxial, de modo a verificar se as tensões de ruptura estão de acordo com os valores admissíveis.

A determinação da resistência a tração simples poderão ser realizadas no próprio canteiro, sendo utilizado aparelho tipo Michaelis que rompa os corpos de prova por tração na flexão.

Concreto Executado

Caso haja dúvida sobre a qualidade do concreto de estrutura já pronta, poderá ser exigida, pela Fiscalização, a realização de ensaios na própria peça executada, ou sobre amostras aí colhidas. Estes ensaios serão executados segundo as normas ASTM-C-42.

8.10.4. Materiais

Cimento Portland

O cimento Portland obedecerá às características constantes da EB-1 da ABNT, e será empregado em todas as obras de concreto. Para cada uma das estruturas, deverá ser utilizado um único tipo de cimento. Caso os agregados sejam quimicamente ativos, a percentagem de alcalinos no cimento não deverá ultrapassar 0,6%.

Serão executados ensaios de qualidade do cimento, de acordo com os métodos MB-11 da ABNT, em laboratório indicado pela Fiscalização.

A Fiscalização rejeitará as partidas de cimento, em sacos ou a granel, cujas amostras revelarem, nos ensaios, características inferiores às estabelecidas pela EB-1, sem que caiba à Empreiteira direito a qualquer indenização, mesmo que o lote já se encontre no canteiro da obra.

Caso seja utilizado cimento ensacado, os sacos deverão ser empregados na ordem cronológica em que forem colocados na obra. Cada lote de cimento ensacado deverá ser armazenado de modo a ser facilmente determinável sua data de chegada ao canteiro, sendo encargo da Empreiteira todo o cuidado no sentido de protegê-lo da deterioração, devendo armazená-lo em pilha de, no máximo, 10 sacos, durante um período nunca superior a 90 dias.

Água

A água destinada ao amassamento do concreto deverá ser limpa e isenta de teores prejudiciais de sais, óleos,

ácidos, álcalis e substâncias orgânicas, obedecendo ao item 8.1.3 da nb-1/78.

A Empreiteira procederá a uma pesquisa sistemática de mananciais de água utilizáveis para o preparo do concreto no canteiro, de modo a assegurar-se de que, em qualquer tempo, elas terão características não nocivas à qualidade do concreto.

A água a ser utilizada na confecção da argamassa ou concreto deverá ser analisada mensalmente, pelo emprego de ensaios comparativos de pega e resistência à compressão de argamassa, feitos em igualdade de condições com água reconhecidamente satisfatória e com água normalmente utilizada, e servirão de base à Fiscalização para aceitá-la ou recusá-la.

Caso contrário, serão feitas análises químicas das águas.

Agregados

Os agregados deverão satisfazer às Especificações Brasileiras EB-4, sendo verificados pelos ensaios segundo os métodos MB-6, MB-7, MB-10, contidos na norma "Materiais para Concreto Armado - Especificações e Métodos de Ensaio" da ABNT.

Os diâmetros máximos para os agregados nas estruturas de concreto serão adotados conforme o permitido pelas Normas Brasileiras.

A escolha dos agregados e a respetiva granulometria estão sujeitas às modificações que a Fiscalização achar útil, baseadas nos ensaios e nas condições locais.

Os monte e silos de agregados deverão ser previstos com um sistema de drenagem eficiente, impedindo-se a introdução de materiais estranhos e modificações da granulometria.

Os depósitos deverão ser dimensionados de tal modo que permitam o programa de concretagem estabelecido a preparação das várias partidas que chegarem e a execução das inspeções e dos ensaios necessários.

A areia a ser utilizada na confecção do concreto terá sua qualidade determinada pelo método **MB-95** da **ABNT**.

O agregado graúdo para concreto das peças volumosas será regado repetidamente pelo menos 24 horas antes de sua utilização, de modo a manter úmidas as superfícies das pedras.

De cada 50m³ de agregados entregues no local da concretagem, será retirada uma amostra representativa, a ser enviada ao laboratório para análise. Se for constatada a inferioridade qualitativa do material, em relação às especificações estabelecidas pela **Fiscalização**, esta poderá recusar o material, mesmo que este já tenha sido entregue, correndo por conta da **empreiteira** os ônus que daí advirem.

Aditivos

Mediante aprovação prévia e por escrito da **Fiscalização**, poderão ser empregados aditivos destinados a melhorar a pega e/ou a resistência do concreto, e também outras características tais como plasticidade, homogeneidade, peso específico, impermeabilidade, resistência à compressão, etc., sempre precedidos de ensaios de dosagem.

Nas obras civis em que tiverem contacto directo com a água, está previsto a utilização de aditivos destinados a melhorar a pega e/ou resistência do concreto além de outras características como impermeabilidade, plasticidade, homogeneidade, etc.

Estes aditivos, que poderão ser líquidos ou em pó, antes de utilizados na obra, deverão ser testados em um corpo de prova, conforme teste de pressão apresentado a seguir e este será instalado fora do local de execução de tal forma que facilite a vistoria. A quantidade de aditivo será aquela recomendada pelo fabricante. Caso não aprove, novo teste será feito com uma quantidade acertada entre o **emp**reiteiro e a **fis**calização.

Ficará a cargo da **emp**reiteira os testes propostos acima, o fornecimento, a conservação e o armazenamento dos aditivos será em lugar fresco até no máximo 6 meses. Estes aditivos poderão ser adquiridos com a embalagem original que melhor convier ao **emp**reiteiro.

Mediante aprovação dos testes, a **fis**calização autorizará por escrito a confecção das obras, tubos e anéis de concreto, sempre precedidos de ensaios de dosagem e do acompanhamento fiscal.

Vedação das Juntas

A vedação das juntas será feita sempre que for preciso fazer união de duas peças de concreto, por exemplo:

- a ponta e bolsa entre dois tubos numa adutora;

- no ponto de deflexão ou "PI", existem uns anéis de concreto, que recebem a adutora em um sentido e deixa sair noutra caminhamento.

- Entre aneis de concreto

Esta vedação é mastique plástico à base de resina sintética de grande aderência e plasticidade, permitindo dilatações horizontais e verticais, mantendo as mesmas características originais.

Teste de Pressão

O teste de pressão, servirá para determinar vazamentos nas juntas e no corpo do tubo. Para isto, empilha-se dez(10) tubos de concreto, aleatoriamente, rejunta-os e enche-os d'água até o nível do último tubo. Após 36 horas do enchimento da tubulação, a fiscalização volta ao local do teste para vistoriar o comportamento ocasionado nos tubos em função de cada metro da pressão hidrostática.

8.10.5. Traços de Concreto

O teor de cimento, a granulometria dos agregados, o fator água-cimento e os eventuais aditivos serão determinados e provados com base nos ensaios de laboratório de que trata o item 8.10.3.

Durante o andamento das obras, a Fiscalização poderá introduzir modificações nas misturas, sem que isto proporcione à Empreiteira direito a reivindicação sobre preços ou prazo da execução da obra.

A dosagem de cimento para cada traço será feita a peso. As quantidades de brita e areia serão determinadas a pe

so, sendo que água será medida em peso ou volume.

Na dosagem de água de assentamento, será levada em conta a umidade dos agregados inertes, principalmente a da areia, que será determinada por meio de "speedy moisture tester" ou outros métodos expedidos usuais.

Os traços serão determinados por dosagem racional de modo a obter as tensões de rupturas à compressão mínima, fixadas em projeto.

8.10.6. Mistura

A dosagem dos materiais componentes de cada mistura será feita de acordo com o item 8.10.5., isto é, o cimento será medido em peso, a brita e a areia por pesagem e a água pelo peso ou volume. Na medição desta última, deverá ser levada em conta a umidade dos agregados, para que seja assegurado o valor da relação água-cimento.

Em qualquer caso, o concreto deverá ser misturado mecanicamente.

8.10.7. Transporte do Concreto

O concreto deverá ser transportado da central ao local de destino, tão depressa quanto possível e por métodos que evitem segregação dos materiais ou perda dos ingredientes. Todo concreto que tenha endurecido por ficar longo tempo no equipamento de transporte não poderá ser utilizado.

Tanto os veículos para transporte, a central e o local do destino com método de manejo, deverão preencher todos os requisitos aplicáveis. A utilização de equipamentos de transporte providos de elementos para misturar o concreto só será permitido se a Fiscalização assim autorizar por escrito e se forem satisfeitos os requisitos estabelecidos nas citadas Especificações.

8.10.8. Lançamento

Procedimentos

O Empreiteiro deverá dar a conhecer as condições que pretende adotar para a concretagem, por meio de um memoral detalhado dito "Programa de COncretagem", submetido à Fiscalização dentro do programa geral do trabalho a lhe ser entregue.

Salvo decisão contrária, qualquer concretagem só poderá ser iniciada com a presença de um representante da Fiscalização.

Todo o concreto será lançado durante o horário pré-estabelecido no Programa de Concretagem. O lançamento noturno, em qualquer peça de obra, só será iniciado quando tenha sido instalada iluminação adequada e a Fiscalização autorize por escrito. Não será lançado concreto enquanto a profundidade das fundações, o terreno de fundação, as formas e sua amarração, os escoramentos e a armação não tiverem sido inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

O concreto não será exposto à ação da água antes de concluída a pega.

O lançamento do concreto será controlado de tal forma que a pressão produzida pelo concreto fresco não ultrapasse a que foi considerada no dimensionamento das formas e do escoramento. Depois de iniciada a pega, ter-se-á o cuidado de não sacudir as formas, nem provocar esforços ou deformação nas extremidade de armações deixadas para amarração com peças a construir posteriormente.

Todo o concreto será lançado de uma altura inferior a 2,00m, para evitar segregação de seus componentes.

É proibido, neste caso, o emprego de calhas para colocação do concreto. Onde for necessário, lançar concreto diretamente de altura superior a 2,00m, ele será vertido através de tubos de chapa metálica ou de material aprovado pela Fiscalização. As peças mencionadas serão conservadas limpas e isentas de crostas de concreto endurecido, sendo lavadas cuidadosamente com jato d'água após cada operação ou, com maior frequência.

cia, quando for necessário.

O concreto será lançado o mais próximo possível de sua posição final, não sendo depositado em grande quantidade em determinados pontos para depois ser espalhado ou manipulado ao longo das formas.

Ter-se-á especial cuidado em encher cada trecho de forma, evitando que o agregado grosso fique em contato direto com a superfície, e fazendo com que o concreto envolva as barras de reforço sem deslocá-las.

O lançamento de concreto com bombas só será permitido com autorização escrita da **Fiscalização**, que dependerá do equipamento disponível para bombear concreto ser adequado para o trabalho proposto quanto ao tipo, conveniente quanto à capacidade, e do método de bombeamento poder ser adaptado à obra a construir. A operação da bomba será controlada de modo a produzir corrente contínua de concreto, sem bolhas de ar.

Terminada a operação de bombeamento, caso for desejado aproveitar o concreto que ficou na tubulação, ele será expelido, de modo a não se contaminar, nem sofrer segregação. Depois de efetuada essa operação, todo o equipamento será cuidadosamente limpo.

O concreto será lançado em camadas horizontais contínuas, cuja espessura não excede a 30 centímetros, exceto para determinadas peças cuja concretagem estiver prevista de outra forma. Quando, por razões de emergência, for necessário concretar menos de uma camada horizontal completa numa operação, essa camada terminará num tabique, ou tábua vertical. As descargas de concreto se sucederão sempre, uma em seguida às outras, cada camada sendo concretada e compactada antes que a

camada anterior tenha iniciado a pega, a fim de evitar que se forme separação entre elas. As superfícies serão deixadas ásperas a fim de se obter sempre boa ligação com a camada seguinte. A camada superior será concretada antes da inferior ter endurecido, e será compactada de modo a impedir a formação de junta de construção entre elas.

As camadas que forem concluídas num dia de trabalho, ou que tiverem sido concretadas pouco antes de se interromperem temporariamente as operações, serão limpas logo que a superfície tiver endurecido o suficiente, retirando-se toda a nata de cimento e todos os materiais estranhos. A fim de evitar, dentro do possível, uniões visíveis nas superfícies expostas, será dado acabamento à superfície aparente do concreto com raspadeira ou com outra ferramenta adequada.

As camadas horizontais que pela sua localização possam forçar adelgamento da camada seguinte, serão modificadas, formando-se entalhe, de modo que a camada seguinte tenha pelo menos 15 centímetros de espessura na extremidade.

Sempre que houver dificuldade em colocar concreto junto às faces de formas, devido a presença de armações, a forma da teia, ou a qualquer outra circunstância, vibrar-se-ão as formas de modo a forçar o contato da argamassa com a superfície da forma.

Não será permitido suspender ou interromper a concretagem quando faltarem menos de 50 centímetros na altura para concluir qualquer peça, a não ser que os detalhes da obra indiquem coroamento com menos de 50 centímetros de espessura, caso em que a junta de construção poderá ser feita na base desse coroamento.

O concreto formará uma pedra artificial compacta com superfícies lisas nas faces expostas. Quando qualquer pedaço de concreto ficar poroso, ou apresentar qualquer outro defeito, será retirado e substituído, total ou parcialmente, como for exigido pela Fiscalização, inteiramente à custa da Empreiteira.

8.10.9. Cura e Prova de Carga

A cura e prova de carga obedecerão rigorosamente às normas da ABNT.

As superfícies de concreto deverão permanecer úmidas até os quatorze dias de idade. O meio empregado para a cura será umedecimento por aspersão contínua de água.

As superfícies de concreto destinadas a ficarem aparentes e que não estiverem em contato com moldes durante a concretagem, deverão ser alisadas enquanto o concreto ainda estiver fresco.

A superfície de concreto será protegida adequadamente da ação direta do sol, da chuva e de agentes mecânicos, e não será deixada secar, quando da cura por aspersão contínua, desde o lançamento até pelo menos 14 dias após. A água utilizada para cura deverá ser doce e limpa. As formas de madeira que permanecerem no local deverão ser mantidas úmidas até o final da cura, para evitar a abertura de juntas e o conseqüente ressecamento local do concreto.

As provas de carga serão realizadas sempre que a Fiscalização tiver dúvidas sobre a resistência de uma ou mais partes da estrutura. Estas provas serão executadas de acordo com as especificações da ABNT.

8.10.10 Vibração

Sempre que não tiver sido indicado outro procedimento igual ou superior a 20cm serão adensadas empregando-se vibradores pneumáticos ou elétricos, de imersão ou de forma, conforme o caso.

O vibrador será mantido na massa de concreto até que apareça a nata na superfície, quando então deverá ser retirado e mudado de posição.

Em peças delgadas, cujas formas tiverem sido construídas para resistirem à vibração, serão empregados vibradores externos, preliminarmente aprovados pela Fiscalização. Quando se tratar de peças fortemente armadas, a Empreiteira usará vibradores capazes de compactar o concreto sem danificar as armações e formas.

A vibração terá intensidade e duração suficiente para produzir plasticidade e assentamento do concreto, adensando-o perfeitamente, sem excessos que provoquem segregação dos materiais.

Os vibradores de imersão serão aplicados no ponto de descarga do concreto e nos lugares onde o concreto tiver sido depositado pouco antes. Os vibradores descreverão voltas através de quaisquer cavidades formadas por pedras, de modo que toda a massa seja compactada cuidadosamente, de maneira uniforme. Durante a vibração de uma camada, o vibrador será mantido em posição vertical e a agulha deverá penetrar cerca de 10cm na camada inferior, anteriormente lançada. Ele não será deslocado rapidamente no interior da massa, e uma vez, terminada a vibração, será retirado lentamente para evitar a formação de bolhas e vazios.

Fica proibido o espalhamento de concreto utilizando pá, devendo ser usadas caçambas para lançamento, sendo o adensamento iniciado imediatamente.

Novas camadas não poderão ser lançadas antes que a precedente tenha sido tratada segundo estas prescrições.

8.10.11 Juntas de Concretagem

Serão obedecidas as prescrições da NB-1 da ABNT.

Quando a concretagem for suspensa por período de tempo superior àquele em que se iniciou a pega, o ponto onde tiver sido suspensa, será considerado uma junta de concretagem. A localização das juntas de concretagem será planejada antecipadamente e a concretagem será contínua, de junta a junta. Essas juntas serão perpendiculares às linhas de ação dos esforços principais, devendo situar-se em trechos de esforço cortante mínimo e onde sejam viáveis.

No caso de se terem juntas de concretagem, a superfície que servirá de junta será varrida intensamente com escova de aço no período de 3 a 6 horas após a concretagem, ou será lavada com jato d'água e ar comprimido.

A concretagem do bloco da fundação será feita de modo que todas as juntas de concretagem que ficarem por cima da parte superior da fundação, sejam perfeitamente horizontais e, sempre que possível, localizadas de modo a não serem visíveis depois de concluída a obra.

Quando se for unir concreto com outro já endurecido, a superfície da parte feita será raspada com ferramenta apropriada, para retirar a argamassa superficial, o material

solto e os corpos estranhos. Essa superfície, lavada e limpa com escovas de aço, será molhada e conservada assim até a concretagem. Na ocasião da concretagem, pouco antes do lançamento, a superfície preparada será coberta com uma camada de 1cm de argamassa de cimento e areia, com traço igual ao do concreto e fator água-cimento não superior ao da mistura a ser posteriormente lançada. A critério da Fiscalização, poderão ser utilizados aditivos à base de epoxi para união das estruturas.

Sempre que o concreto for aplicado diretamente em contato com uma superfície rochosa, a operação será feita depois da purga da rocha, lavagem com água sob pressão de pelo menos 5 Kg/cm², e retirada toda a água dos sulcos por meio de ar comprimido.

A critério da Fiscalização, poderão ser utilizados aditivos retardadores de pega, que serão removidos com jato d'água quando no lançamento do concreto fresco.

Para ir ligando as camadas sucessivas, deixar-se-ão chavetas adequadas na parte de cima da última camada, ao concluir cada jornada, e far-se-á o mesmo em outras alturas quando o trabalho for interrompido. Essas chavetas sobressairão acima ou além da junta, como estiver indicado no projeto. Em vez de chavetas, podem ser empregadas as pedras ásperas ou espigas de aço, a critério da Fiscalização. O tamanho e o afastamento das chavetas e das espigas serão os indicados pela Fiscalização.

8.10.12. Correção de Fissura

Área Não Impermeabilizadas

. Fissuras Superficiais

A correção das fissuras superficiais será efetuada como segue:

- Identificar e marcar a trinca após a limpeza e lavagem da superfície do concreto. A trinca será facilmente identificada uma vez que a umidade se infiltra por ela, havendo contraste entre a cor clara do concreto seco e a linha escura da trinca molhada; esta deverá ser marcada, antes que seque completamente.
- Abrir ao longo da trinca um sulco de cerca de 1 (um) centímetro de largura por 2 (dois) centímetros de profundidade.
- Limpar com escova de aço e preencher o sulco com material de vedação rígida, utilizando-se produtos sintéticos à base de resina epóxica. Será utilizada resina pura, em fissuras de pequenas dimensões e resina com Filler, para injeção em fissuras maiores, reparos em geral, ou como auxiliar nos serviços de injeção (vedação superficial).

. Fissuras Profundas

- As fissuras profundas existentes estão caracterizadas como juntas de trabalho, estando conseqüentemente sujeitas a movimentação decorrentes da variação de temperatura ou pela ação de esforços mecânicos.

Neste caso, será necessário a utilização de materiais elásticos para o tratamento dessas fissuras.

Neste caso, será aplicado o mastique elástico à base de polisulfetos que, além de permitir o trabalho mecânico da trinca, proporciona estanqueidade.

Áreas Impermeabilizadas

Proceder ao tratamento das fissuras conforme o exposto nas especificações de impermeabilizações.

8.11. FORMAS

a) Formas Planas

As formas serão executadas pela **Empreiteira** com materiais aprovados pela **Fiscalização**, e serão usadas onde quer que sejam necessárias para confinar o controle e moldá-lo segundo as linhas e dimensões exigidas.

As formas terão resistências necessárias para suportar a pressão resultante do lançamento e vibração do concreto, e serão mantidas rigidamente em posição.

As formas serão suficientemente estanques para evitar a perda de argamassa.

Qualquer vedação considerada necessária será feita com materiais aprovados pela **Fiscalização**.

Serão colocados sarrafos chanfrados de 25mm nos cantos das formas, de modo a produzirem bordas chanfradas nos cantos externos das superfícies de concreto permanentemente expostas,

conforme detalhes mostrados nos desenhos de construção.

Os ângulos internos terão chanfro de 25mm, a não ser que haja contra-indicação mostrada nos desenhos de construção.

As formas serão colocadas de tal modo que as marcas horizontais sejam contínuas em toda a superfície.

Se as formas forem construídas com revestimento de madeira compensada, ou painéis de madeira comum, as marcas verticais serão contínuas em toda a altura da superfície.

Se as formas construídas de tábuas comuns, sem constituírem painéis, o corte para união das mesmas serão em ângulo reto, com as juntas verticais alternadas e sobrepostas às peças de reforço.

As formas deverão sobrepor-se ao concreto endurecido da camada anterior pelo menos em 10 centímetros, e serão fortemente apertadas contra o mesmo, de maneira que, ao ser lançado o concreto, as formas não cedam e não permitam desvios ou perda de argamassa nas juntas de construção.

Serão usados, quanto necessário, recursos adicionais para fixação das formas, com o objetivo de mantê-las firmes contra o concreto endurecido.

Onde necessário, serão feitas janelas nas formas para facilitar a inspeção, limpeza e adensamento do concreto.

Todas as aberturas temporárias feitas nas formas, por motivos construtivos, estarão sujeitas à aprovação da Fiscalização.

O tipo, formato, dimensão, qualidade e resistência de todos os materiais utilizados para as formas serão de responsabilidade da Empreiteira, e estarão sujeitos à aprovação da Fiscalização.

Formas que não mais apresentem linhas e greides exatos e estaqueidade à argamassa, ou que sejam empenadas, ou de outra forma danificadas ou inadequadas, deverão ser reparadas antes de serem novamente utilizadas. Quando, na opinião da Fiscalização as formas não mais apresentarem as tolerâncias, acabamento ou aparência aqui especificados, ou forem consideradas inadequadas, a Empreiteira deverá removê-las do local da obra e substituí-las por formas aceitáveis.

b) Formas Curvas

As formas curvas serão construídas de modo a acompanhar com precisão, as curvaturas exigidas.

As dimensões para as superfícies de concreto, nas várias seções, serão dadas nos desenhos de construção.

A Empreiteira fará a interpolação para as seções intermediárias, e construirá as formas de madeira que a curvatura seja contínua entre as seções.

Onde for necessário atender a curvaturas, a forma de madeira será construída adequadamente, de modo que as superfícies sejam estanques e lisas.

Após a construção das formas, todas as imperfeições da superfície serão corrigidas, todos os reços serão escondidos, qualquer aspereza e todos os ângulos nas superfícies moldadas provocadas pelo encontro dos painéis das formas

deverão ser eliminados para que se tenha a curvatura exigida.

8.40

000065

9. MEDIÇÃO DE SERVIÇOS PARA PAGAMENTO

000066

9. MEDIÇÃO DE SERVIÇOS PARA PAGAMENTO

9.1. Locação e Nivelamento

Os serviços referentes ao levantamento do eixo de adutoras, drenos e estradas, serão pagos de acordo com a quantidade de quilômetros levantados.

9.2. Desmatamento e Destocamento

A unidade de medição do serviço de desmatamento será o metro quadrado, enquanto que o destocamento de árvores de diâmetro igual ou acima de 20cm, medido a um metro de altura, será a unidade de árvore removida.

9.3. Raspagem e Limpeza

Estes serviços serão medidos em função da área efetivamente limpa, tendo como unidade de medida, o metro quadrado.

9.4. Escavação de Drenos

A medição efetuar-se-á em função do volume (metro cúbico) extraído, de acordo com a seção de projeto.

9.5. Escavação de Valas

A unidade de medição desse serviço será o metro cúbico de material escavado, medido a partir do perfil longitudinal.

9.6. Escavação em Rocha, a Fogo, a Ceu Aberto

Esse serviço será medido pelo volume em metro cúbico de material extraído. Deve ser obedecida as seguintes indicações:

. O cálculo dos volumes será resultante da aplicação da "média das áreas".

. Nos preços unitários deverá estar incluído as despesas com os materiais explosivos e acessórios.

9.7. Reaterro de Valas

Esse serviço será medido em metro cúbico de aterro compactado, obtido deduzindo-se o volume de escavação da vala do volume ocupado pelo tubo.

9.8. Aterro Compactado

A construção de aterros e o fornecimento do material utilizável serão medidos tomando como unidade o metro cúbico, sendo que essa avaliação far-se-á pelos alinhamentos, perfis e seções indicadas nos desenhos do Projeto e/ou sugeridos pela Fiscalização.

Nos aterros serão medidos, para fins de pagamento, os volumes compreendidos entre a superfície do terreno que lhe servirá de fundação e a seção teórica indicada no Projeto ou fixada pela Fiscalização.

A determinação dos volumes anteriores far-se-á utilizando o método da média de áreas externas, entre estações de 20m ou as que exija a configuração do terreno.

9.9. Enrocamento

A medição deste serviço será feita por metro cúbico de pedra arrumada manualmente, avaliação na seção de Projeto.

9.10. Carga, Transporte e Descarga de Material

O serviço será pago mediante a quantidade de $m^3 \times Km$ (metro cúbico x quilômetro), obtida multiplicando-se o volume de material solto pelo número de quilômetros do percurso (distância média).

O volume solto será obtido multiplicando-se o volume de aterro compactado pelo fator de empolamento.

O volume de aterro compactado, será medido pela seção de projeto, ou na falta deste, pelo que for medido no local pela Fiscalização.

O fator de empolamento será determinado pelo quociente entre o volume solto e o compactado, para uma mesma massa de solo.

A distância média de transporte será obtida através da extensão, ao longo da via de transporte, entre os centros de gravidade das áreas de carga e descarga do material transportado. O trajeto a ser efetuado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

9.11. Estradas de Serviço

As unidades desses serviços serão o metro cúbico compactado, com grau de compactação mínimo de 90% do Proctor Normal, medido pela seção de Projeto, e o $m^3 \times Km$ (metro cúbico

cc x quilômetro) do material transportado.

No que refere ao espalhamento do material na pista, o preço desse serviço deverá ser incluído na compactação.

9.12. Execução de Estrutura de Concreto

Esses serviços serão medidos por metro cúbico de concreto lançado, no local, e em função das dimensões indicadas no projeto, ou quando não houver indicação no projeto, pelo volume medido no local de lançamento, pela Fiscalização. Na composição do preço unitário desse serviço deverão ser incluídos os preços de formas e cimbramentos.

9.13. Aço Estrutural CA-50/60 - Fornecimento e Colocação

A medição desse serviço, considerando o fornecimento do aço e armação, é feita por quilograma de aço colocado nas formas, de acordo com as listas de ferro dos projetos.

9.14. Formas

O preço desse serviço deverá ser incluído na execução de estruturas de concreto.

9.15. Cimbramentos

O preço desse serviço deverá ser incluído na execução de estrutura de concreto.

9.16. Sistematização

Será medido por m² sistematizado.

10. QUANTIFICAÇÃO E CUSTOS

000071

10.1. RESUMO DOS INVESTIMENTOS

ÍTEM	D I S C R I M I N A Ç Ã O	VALOR (NCz\$)
A	OBRAS USO COMUM	
A1	SIFÃO	79.784,09
A2	TOMADA REGULADORA DE VAZÃO	1.577,81
A3	ADUTORA GRAVITÁRIA	303.071,66
A4	OBRAS DE PASSAGEM	10.183,27
A5	DRENAGEM	8.464,80
A6	CAMINHO DE SERVIÇO	1.627,58
	SUB-TOTAL 1	404.709,20
B	OBRAS DAS PARCELAS	
B1	OBRAS DE DESCARGA NA ADUTORA	25.030,93
B2	OBRAS DE DESCARGA DAS MARACHAS	29.213,69
B3	ADUTORA GRAVITÁRIAS DAS MARACHAS	70.702,35
B4	SISTEMATIZAÇÃO	115.008,61
B5	DIQUES	16.961,91
	SUB-TOTAL 2	266.917,49
	SUB-TOTAL 3 (1+2)	671.626,69
	CUSTOS EVENTUAIS (8% DO SUB-TOTAL 3)	53.730,13
	SUB-TOTAL 4	725.356,82
	ACOMPANHAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS E TESTE DE FUNCIONAMENTO (10% SUB-TOTAL 3)	67.162,67
	T O T A L	792.519,49

- Preços Relativos a Outubro/89 (1 US\$ = NCz\$ 3,83)

- Área Total: 30,87 hectares.

- Não Está Incluso BDI.

000072

PROJETO: NITERÓI

ESTIMATIVA DE CUSTOS B2 - OBRA DE DESCARGA DAS MARACIAS CALCULADO

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT	VALORES	
				UNITÁRIO	TOTAL
TIPO 1 - SEM PASSAGEM					
	Escavação Manual em Material de 1ª Categoria	m³	4,99	8,76	43,7
	Compactação Manual do Fundo da Obra	m³	7,68	0,74	5,6
	Anel de Concreto Armado, Impermeabilizado para DN = 400mm c/0,5 Metros	ud	24,00	47,88	1.149,1
	Anel de Concreto Armado, com Fundo e Impermeabilização para DN = 400mm c/0,5 Metros	ud	12,00	41,34	496,0
	Aterro Compactado Manualmente c/Aproveitamento do Material Escavado	m³	5,20	3,80	19,7
	Tubo de PVC PN 40, c/ Ponta Lisa e Ponta c/Adaptador Roscável, DN =150mm e 0,6 Metros	ud	12,00	1.187,86	14.254,32
	Tubo Leve de PVC Rígido com Ponta, DN = 150mm c/ 0,5 Metros	ud	12,00	31,17	374,04
	Tubo Leve de PVC Rígido com Ponta DN = 150mm c/ 1,0 Metro	ud	30,00	19,26	577,80
	Joelho 90º para DN = 150 mm	ud	30,00	38,51	1.155,30
		ud	30,00	101,82	3.054,60

000080

TOTAL

21.130,41

