



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

rocha deve ser depositada em camadas cujas espessuras não devem ultrapassar 0,75m. Os últimos 2,00m de aterro deverão ser executados em camada de, no máximo 0,30m de espessura. A conformação das camadas deverá ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deverá ser obtido um conjunto, livre de grandes vazios e engaiolamentos, e o diâmetro máximo dos blocos de pedra será limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para a maior dimensão da pedra é de 2/3 da espessura da camada.

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

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

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

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

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

10.6 Manejo ambiental

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





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

10.7 Inspeção

10.7.1 Controle do Material

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) 01 ensaio de compactação, segundo o método DNIT 164/2013-ME para cada 1.000m³ de material do corpo do aterro;
- b) 01 ensaio de compactação, segundo o método DNIT 164/2013-ME para cada 200m³ de material de camada final do aterro;
- c) 01 ensaio de granulometria (DNER-ME 080) do limite de liquidez (DNER-ME 122) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082) para o corpo do aterro, para todo o grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação;
- d) 01 ensaio para granulometria (DNER-ME 080) do limite de liquidez (DNER-ME 122) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082) para camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação.

10.7.2 Controle da Execução

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





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

10.7.3 Verificação Final da Qualidade

10.7.3.1 Controle Geométrico

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

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

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

10.7.3.2 Aceitação e Rejeição

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

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

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

10.8 Critérios de medição

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-11 – MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





11.ESPECIFICAÇÃO ET-11 – MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE

11.1 Generalidades

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

Este serviço compreende o fornecimento de equipamentos, mão-de-obra e encargos, exclusivamente para o transporte, por qualquer meio, independente das condições das pistas, dos materiais provenientes de escavações, em 1ª, 2ª ou 3ª categorias dos materiais para aterros, das britas e areias para concretos e pedras para enrocamento.

O percurso do equipamento transportador deverá ser objeto de aprovação prévia da **FISCALIZAÇÃO**, e a distância de transporte considerada será medida em projeção horizontal ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, carregado, entre os centros de gravidade das massas do corte e do aterro ou bota-fora.

11.2 Critérios de medição

A medição e o pagamento do transporte serão em m³xkm, sendo resultado da multiplicação dos volumes transportados pela distância excedente prevista nos itens de escavações.





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-12 – ESCAVAÇÃO MANUAL



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

12. ESPECIFICAÇÃO ET-12 – ESCAVAÇÃO MANUAL

12.1 Generalidades

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

12.2 Medição e pagamento

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

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-13 – ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE SOLOS MOLES



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

13.ESPECIFICAÇÃO ET-13 – ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE SOLOS MOLES

13.1 Definição

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

13.2 Equipamento

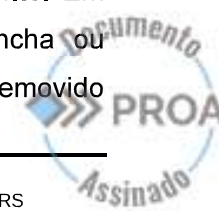
Equipamento a ser utilizado para remoção de solos moles:

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

13.3 Execução

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

será depositado convenientemente ao lado da rodovia, ao lado das valas laterais ou outro local qualquer definido pela **FISCALIZAÇÃO**.

13.4 Medição

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-14 – PRÉ-FISSURAMENTO



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



14. ESPECIFICAÇÃO ET-14 – PRÉ-FISSURAMENTO

14.1 Generalidades

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

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

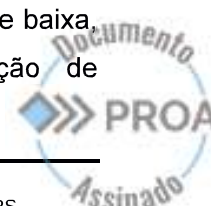
Diâmetro do furo (mm)	Diâmetro de Carga (mm)	Razão de Carga* (kg/m)	Espaçamento (m)	Afastamento (m)	Observações
37	17	0,12	0,6	0,9	Recomendação inicial
30	11	0,07	0,5	0,7	

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

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

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

A **CONTRATADA** poderá fazer uso de explosivos com densidade baixa, se assim julgar necessário, para fazer frente à compatibilização de





equipamentos disponíveis. De qualquer sorte, dever-se-á considerar o fraturamento do maciço, que certamente influenciará o processo de desmonte escultural. Esta alternativa, porém, somente poderá ser aplicada após a aprovação da **FISCALIZAÇÃO**.

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

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

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

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

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

14.2 Demarcações dos locais de detonação

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

- ao final das operações de terraplenagem e antes das primeiras perfurações para os Fogos de fraturamento;
- antes da perfuração de cada camada de pré-corte, e a cada vez que isto seja máximo de 10 m.





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

14.3 Qualidade e acompanhamento da perfuração

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

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

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

14.4 Explosivos

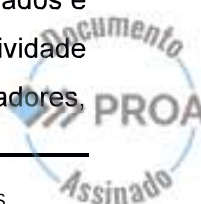
A **CONTRATADA** deverá obter das autoridades competentes as necessárias autorizações de compra, transporte, utilização e armazenamento dos explosivos.

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

14.4.1 Transporte e armazenamento

O transporte e o armazenamento de explosivos deverão ser efetuados e supervisionados por pessoa de comprovada experiência neste tipo de atividade e após permissão das autoridades pertinentes. As espoletas e os detonadores,

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

de qualquer não deverão ser transportados ou armazenados nos mesmos veículos ou lugares em que se transportem ou estoquem os explosivos.

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

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

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

14.4.2 Manuseio

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

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

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

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

14.4.3 Enchimento dos furos de detonação

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

- furos de conformação dos taludes;
- em qualquer caso em que a poeira de perfuração (*cuttings*) seja úmida ou constituída em sua maioria por materiais muito finos;
- se houver necessidade de melhoria do rendimento dos fogos para reduzir a porcentagem de blocos;
- para melhorar a segurança contra o ultra lançamento de pedras e blocos.

14.4.4 Modo e sistema de detonação

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

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

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

Caso a **CONTRATADA** utilize o modo de detonação de fogo sequencial, devem ser respeitados os parâmetros apresentados na Tabela apresentada em 14.1, no que diz respeito aos retardos entre as detonações sucessivas.

14.4.5 Acompanhamento e controle dos fogos

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

- malha de furo a detonar com os respectivos diâmetros, espaçamento, afastamento e profundidade;
- local e coordenadas planialtimétricas de cada furo e horário previsto para as explosões;
- tipo, razão de carga, carga máxima por espera e distribuição dos explosivos no interior dos furos;
- a quantidade total de explosivos;
- tipo de material de enchimento de cada perfuração, com suas respectivas profundidades;
- o método de detonação e o tipo de detonador de cada explosivo;
- em caso de utilização de explosivo sequencial, a conexão das diferentes linhas e um plano de retardo efetivo das cargas.

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

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

14.5 Medição e pagamento

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

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

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

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-15 – PREPARO DAS FUNDAÇÕES EM ROCHAS



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

15. ESPECIFICAÇÃO ET-15 – PREPARO DAS FUNDAÇÕES EM ROCHAS

15.1 Generalidades

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

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

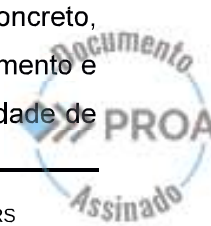
Após o término da escavação o terreno de fundação deverá ser limpo a jato de ar e água de modo a remover todo o material solto, pulverulento, ou material de preenchimento (solo, rocha muito alterada e detritos orgânicos ou desagregáveis) das fendas ou falhas, após o que, deverá se apresentar seco, sem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

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

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

- a) Todas as depressões ou cavidades da rocha com forma e dimensões tais que não possam ser adequadamente preenchidas por aterro compactado com rolos ou manualmente deverão ser preenchidas com concreto com antecedência de 7 dias do lançamento do aterro.
- b) Nas fendas e falhas da rocha com dimensões tais que não possam ser adequadamente preenchidas com aterro ou concreto, dever-se-á utilizar "slushgrout", ou seja, uma mistura de cimento e areia fina em proporção de 1:2 em volume, com a quantidade de

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

água necessária para uma boa trabalhabilidade; a colocação da argamassa será feita com o auxílio de vassouras, umedecendo-se previamente as superfícies da rocha, e preenchendo-se as fendas com movimentos da vassoura; as áreas em que se utilizar a "slush-grout" devem sofrer cura durante 14 dias ou até a colocação do aterro, que não poderá se realizar antes de passados 7 dias da colocação.

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

15.2 Medição e pagamento

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-16 – TRANSPORTE DE CIMENTO



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



16. ESPECIFICAÇÃO ET-16 – TRANSPORTE DE CIMENTO

16.1 Generalidades

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

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

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

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

Consumo cimento	
Tipo	Consumo (t/m ³)
CCR	0,090
CCV 25	0,360
CCV 20	0,330
CCV 15	0,300
CCV 9	0,280
Argamassa Ligação	0,450





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

16.2 Medição

A medição deste serviço será realizada com base no consumo de cimento em toneladas, dos tipos de concretos empregados na execução da obra, multiplicando-se pela distância do local de aquisição até o canteiro de obras, o qual será representada pela unidade de txKm (tonelada por quilômetro). Sua remuneração se dará com base no preço unitário do serviço.

16.3 Pagamento

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-17 – ESCAVAÇÃO NOS EMPRÉSTIMOS

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

17. ESPECIFICAÇÃO ET-17 – ESCAVAÇÃO NOS EMPRÉSTIMOS

17.1 Generalidades

O presente item destina-se a fornecer os critérios básicos a serem seguidos pela **CONTRATADA** na exploração das diferentes jazidas indicadas no Projeto, ou outras que vierem a serem exploradas para fornecimento dos materiais silto-argilosos necessários à construção do aterro dos arredores da tubulação adutora para irrigação, canais de restituição e by-pass.

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

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

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

Procedendo ao desenvolvimento das operações de exploração, com antecedência suficiente para permitir sua secagem até atingir teores de umidade convenientes, cada jazida sofrerá extensa limpeza superficial, consistindo no seu desmatamento, destocamento e remoção de camada

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

superficial assinalada por presença de matéria vegetal. O material proveniente da limpeza superficial será transportado para as áreas de bota-fora.

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

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

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

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

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

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

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

17.2 Medição e pagamento

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

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

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

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

**ESPECIFICAÇÃO ET-18 – ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO COM PEDRA
DETONADA**

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





18.ESPECIFICAÇÃO ET-18 – ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO COM PEDRA DETONADA

18.1 Generalidades

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

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

A execução deverá acompanhar o processo de construção dos taludes dos canais de restituição e by-pass, sendo feitas em etapas, à medida que progride a execução destes.

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

O enrocamento de proteção do canal by-pass consiste no simples revestimento dos taludes com pedras lançadas ou arrumadas, com dimensões compatíveis com as velocidades de escoramento.

A estabilidade dos revestimentos com enrocamentos é função de diversos aspectos, tais como a velocidade de escoamento, as condições de turbulência do fluxo, as propriedades físicas das rochas utilizadas, entre outros.

Para o dimensionamento do diâmetro médio das pedras, foram utilizados os critérios apresentados a seguir, centrados na seguinte expressão, segundo Escameia e Mays (Escameia, 1998):

$$D_p = K_s C_t \frac{V_b^2}{2g(S-1)}$$





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Onde:

D_p diâmetro médio das pedras, em m;

K_s fator de correção granulométrica, adotado 1,15;

C_t coeficiente de turbulência do escoramento = $12,3 \times IT - 20$, sendo IT adotado 0,12;

V_b velocidade de escoramento junto ao leito, em m/s;

S: densidade média das pedras;

g: aceleração da gravidade, em m/s².

$$C_t = 12,3 IT - 0,20 = (12,3 \times 0,12) - 0,20 = 1,276$$

$$V_b = 2,57 \text{ m/s} = 2,60 \text{ m/s}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Logo, para o diâmetro da pedra

$$D_{pl} = 1,15 \times 1,276 \times \frac{(2,60)^2}{19,62 \times (2,16 - 1)} = 0,316 \text{ m} \quad 0,30 \text{ m}$$

Considerando que as pedras lançadas nos taludes e no fundo do canal não possuem uma superfície regular, mesmo que arrumadas posteriormente, foi adotada espessura média da camada de enrocamento de 0,40 m em toda extensão do canal by-pass.

Como o canal by-pass encontra-se todo em corte, com profundidades de até 8,0 m, foi previsto enrocamento de proteção, também na espessura de 0,40 m, nos taludes de corte acima das bermas do canal.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

18.2 Medições e pagamento

A medição e o pagamento do enrocamento serão pelo volume, em metros cúbicos efetivamente realizados.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-19 – FORMAS E ESCORAMENTOS



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



19. ESPECIFICAÇÃO ET-19 – FORMAS E ESCORAMENTOS

19.1 FORMAS

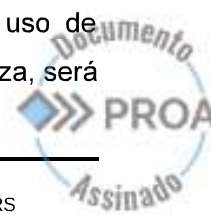
Além do que respeita a norma NB-1, serão levadas em conta as seguintes especificações:

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





- A madeira compensada (*plywood*) para formas ou revestimento será empregada em chapas grandes, cujo assentamento será empregado em chapas grandes, cujo assentamento seja aprovado pela **FISCALIZAÇÃO**; serão evitados remendos, assim como localização ilógica de juntas, que serão reforçadas para impedir fugas de material; não serão permitidas chapas empenadas ou com bordos danificados.
- As formas serão limpas, deverão estar isentas de pó, serragem e outros detritos no momento da concretagem; com esses propósitos, serão deixadas aberturas nas formas até o lançamento do concreto.
- Preliminarmente ao lançamento, será aplicada nas formas uma demão de óleo, de forma aprovada pela **FISCALIZAÇÃO**, que não deixará na superfície de madeira qualquer película que possa ser absorvida pelo concreto; essa pintura de óleo não será usada em superfícies visíveis de concreto, a não ser que tenha sido autorizada antecipadamente.
- As formas de madeira serão molhadas até a saturação, anteriormente ao lançamento do concreto.
- As amarrações no interior das formas serão feitas de modo a permitir sua retirada sem prejudicar o concreto; as amarrações feitas com arame serão cortadas depois de retiradas às formas; as peças metálicas de montagem que tiverem de ser empregadas serão do tipo que deixem as menores cavidades possíveis na superfície do concreto; a superfície dessas cavidades será deixada áspera para melhor aderência da argamassa de cimento com que posteriormente serão enchidas; a superfície acabada ficará sólida, polida, lisa e de cor uniforme; para evitar contrações, as cavidades serão enchidas com argamassa de cimento que já tenha iniciado a pega antes de ser aplicado, não sendo feita adição de água durante a execução deste serviço.
- Quando as fundações puderem ser construídas a seco, sem uso de escovas nem cortinas de estacas, caso a **FISCALIZAÇÃO** autoriza, será





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

permitido prescindir de formas, enchendo-se de concreto toda a escavação até a cota indicada para a parte superior do baldrame; nesse caso será pago à **CONTRATADA** apenas o volume de concreto indicado no projeto.

19.2 ESCORAMENTO

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

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

— A todos os vãos será dada uma contra flecha permanente a fim de evitar que as contrações e recalques do concreto produzam deformações exageradas, a longo prazo; tal contraflecha deverá ser de aproximadamente 1,00mm para cada metro de vão; com o propósito de corrigir recalques e deformações em escoramentos, e das instruções provisórias, será dada. Além da permanente, a contraflecha de construção.

19.3 Retirada das formas e do escoramento

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

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

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

- As formas não podem ser retiradas sem consentimento da **FISCALIZAÇÃO**;
- Esse consentimento não exime a **CONTRATADA** da sua responsabilidade pela segurança da obra;

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

- A retirada dos suportes será feita lentamente, usando-se cunhas ou outros dispositivos, para que as cargas não sejam apoiadas bruscamente sobre peças novas.

19.4 Medição e pagamento

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

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

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

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

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-20 – CONCRETOS E ARGAMASSAS



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



20 ESPECIFICAÇÃO ET-20 – CONCRETOS E ARGAMASSAS

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

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

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

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

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





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

20.1 CONCRETO CONVENCIONAL VIBRADO – CCV

20.1.1 Generalidades

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

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

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

Os concretos executados deverão ater-se às dosagens aprovadas pela **FISCALIZAÇÃO**, bem como utilizar em sua preparação materiais aprovados na





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

forma em que for determinada. A **FISCALIZAÇÃO** acompanhará inclusive a coleta de amostras a serem ensaiados, o correto emprego dos materiais e os resultados obtidos no Canteiro de Obras, quanto à qualidade do concreto em elaboração.

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

20.1.2 Materiais

20.1.2.1 Cimento

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

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

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

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

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

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

20.1.2.2 Aditivos

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

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

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

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





20.1.2.3 Água

Antes de seu emprego, a água deverá ser testada em laboratório, quanto à sua adequação para utilização na mistura. A água de mistura do concreto, da argamassa, das caldas, de cura do concreto e de lavagem dos agregados, deverá estar fresca e isenta de quantidades nocivas de silte, matéria orgânica, óleos, ácidos, álcalis, sais ou outras impurezas. Presume-se que as águas potáveis possam ser usadas sem restrições, salvo quando mostrado de outra forma através de testes. A turbidez máxima tolerada será de 2.000 miligramas por litro.

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

20.1.2.4 Agregados

20.1.2.4.1 Generalidades

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

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





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

20.1.2.4.2 Agregados graúdos

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

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

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

PENEIRAS DE MALHAS QUADRADAS ABERTURA NOMINAL		PERCENTAGEM RETIDA E ACUMULADA EM PESO	
mm	POLEGADAS OU N°	AGREGADO 1 (4,8 – 19,1) (mm)	AGREGADO 2 (19,1 – 38) (mm)
178	7		
152	6		
102	4		
76	3		
51	2		0
38	1 1/2		0 – 10
25,4	1	0	55 – 80
19,1	3/4	0 – 10	90 – 100
9,5	3/8	45 – 80	95 – 100
4,8	n° 4	90 – 100	
2,4	n° 8	95-100	

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

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

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



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

20.1.2.4.3 Agregado miúdo

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

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

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

A **CONTRATADA** deverá submeter à aprovação da **FISCALIZAÇÃO**, após o primeiro mês de operação das instalações, uma granulometria fixa para o agregado miúdo. Aprovada essa granulometria, quando da entrada do agregado na betoneira, a percentagem retida nas peneiras individuais não poderá afastar-se em mais de três por cento da granulometria fixada. Essa granulometria deverá cair dentro dos limites indicados a seguir:

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





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

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

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

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

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

As percentagens máximas de materiais deletérios na areia natural, quando da entrada do agregado na betoneira e determinadas pelos ensaios



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



especificados, não devem ultrapassar as percentagens indicadas na tabela a seguir.

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

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

20.1.2.4.4 Estocagem dos agregados

Os agregados serão estocados em pilhas, de acordo com suas características e dimensões nominais. As pilhas serão construídas de forma a evitar a segregação, mistura com outro tipo de agregado, contaminação por poeira ou outros materiais estranhos. Além disso, as pilhas deverão ser providas de sistema de drenagem adequado, que evite o acúmulo de água.

20.1.3 Preparação

20.1.3.1 Dosagem

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





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

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

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

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

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

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

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

Antes do início da operação dos equipamentos de dosagem, mensalmente, ou quando, a critério da **FISCALIZAÇÃO**, se mostrar necessário, a **CONTRATADA** fará provas de verificação de cada equipamento de dosagem, na presença da **FISCALIZAÇÃO**. Todos os testes dos equipamentos que se façam necessários serão feitos às expensas da



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

CONTRATADA, o qual deverá providenciar as peças padrão ou qualquer outro equipamento auxiliar requerido.

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

20.1.3.2 Mistura

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

A sequência de introdução dos componentes na betoneira deverá ser determinada na obra, objetivando com isto mais eficiência e possibilitando os ajustes necessários. A betoneira não deverá ser carregada além da capacidade recomendada pelo fabricante. Por outro lado, só deverá ser operada na velocidade adequada.

Caminhões-betoneira serão permitidos desde que assegurem a uniformidade da massa, no que se refere à consistência e à granulometria. Procurar-se-á evitar a perda excessiva de água por evaporação, sendo permitida uma redução de no máximo 1" (uma), no abatimento do ensaio de consistência no cone de Abrams, para o percurso do concreto da betoneira ao local de lançamento.

Serão recusadas as cargas de concreto mantidas em betoneiras imóveis, por tanto tempo que seja necessário adicionar água para permitir o lançamento.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

20.1.4 Lançamento do concreto

20.1.4.1 Transporte

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

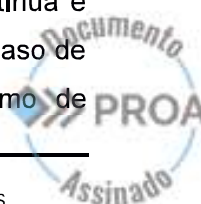
20.1.4.2 Colocação

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

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

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

interrupção deverá ser reduzido a critérios da **FISCALIZAÇÃO** no caso de temperaturas elevadas.

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

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

20.1.4.3 Vibração do concreto

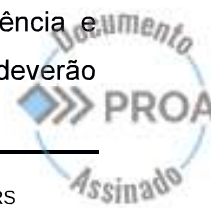
O concreto deverá ser adensado por vibração após o seu lançamento, de modo que se obtenha a máxima densidade praticável e que o mesmo se molde perfeitamente às superfícies das formas e das juntas de concretagem, evitando-se a criação de bolsões de agregado graúdo e bolhas de ar. Serão utilizados vibradores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

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

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

Os vibradores poderão ser elétricos ou pneumáticos com potência e capacidade suficientes para vibrar o concreto efetiva e rapidamente e deverão

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

operar em frequência mínima de 6.000 rpm quando imersos no concreto. A vibração deverá continuar até que apareça a nata na superfície e que as bolhas de ar tenham parado de subir, momento em que o vibrador deverá ser retirado e mudado de posição. Haverá no mínimo 2 (dois) vibradores funcionando em cada frente de concretagem da barragem.

20.1.4.4 Juntas de concretagem

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

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

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

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

20.1.5 Proteção e cura do concreto

A superfície do concreto endurecido será protegida adequadamente contra a ação nociva do sol, da chuva, de águas em movimento, do vento e de

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





agentes mecânicos, e será mantida umedecida até, pelo menos, 10 (dez) dias após o lançamento.

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

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

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

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

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

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

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





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

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

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

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

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

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

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

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

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

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

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





20.1.6 Acabamento das superfícies de concreto

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

Esses desvios permissíveis são definidos como tolerância e não devem ser confundidos com as irregularidades das superfícies definidas abaixo. Para efeito de conceituação das irregularidades máximas admitidas, define-se como irregularidades bruscas as rebarbas e imperfeições locais que poderão ser medidas utilizando-se réguas ou arcos com raios correspondente ao da linha de interseção da superfície em questão, com um plano que lhe seja perpendicular e comprimento de 1,50cm.

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

- Acabamento F1

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

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

- Acabamento F3





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

Essas superfícies, após o acabamento, devem resultar lisas.

20.1.7 Reparos no concreto

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

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

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

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Todos os reparos que após 30 dias de sua execução se apresentarem fissurados ou que testes de percussão ponham em dúvida sua perfeita aderência ao resto da estrutura deverão ser removidos e refeitos. A **CONTRATADA** executará os serviços citados neste item sem qualquer direito à indenização pelos mesmos.

20.2 Arranque da fundação

20.2.1 Preparo da fundação

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

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

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

20.3 Contato com os taludes de rocha

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

20.4 Lançamento

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

- Interrupções de Lançamentos em Períodos Chuvosos

A produção deverá ser paralisada sempre que alguma água superficial livre comece a se acumular sobre o concreto.

Caso o concreto receba uma forte chuva, sem proteção, e que venha a contaminar o concreto, este deverá ser removido. Não haverá pagamento para qualquer trabalho de remoção.

- Intervalo e Preparação das Juntas de Construção

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

- Argamassa de Ligação

A argamassa de ligação entre camadas, onde prevista, deverá ser lançada imediatamente antes do concreto, com consistência bem plástica, espalhada com rodo ou projetada por via úmida, numa espessura uniforme de 1,0 mais ou menos 0,2 cm. O espalhamento da argamassa deverá ser feito de modo que sua superfície não fique exposta por muito tempo.

A exposição da argamassa durante o dia ficará sujeita às condições climáticas naquele instante. Como referência será adotado o intervalo de até 40 minutos para dias ensolarados e de até 60 minutos para dias nublados.

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

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

O trabalho deverá ser interrompido quando houver precipitação pluviométrica que venha a prejudicar o lançamento do concreto, devendo o material recém-lançado ser protegido com manta de plástico. A superfície do concreto, ao receber a argamassa, deve estar em condições de saturada seca, devendo as poças de água ser removidas por equipamentos de aspiração ou outro método aprovado pela **FISCALIZAÇÃO**.

O preparo do concreto magro deverá ser com a utilização de betoneira. O lançamento do concreto, bem como o preparo deste deverá seguir os critérios normativos e técnicos para sua perfeita funcionalidade.

20.5 Juntas

20.5.1 Juntas de contração

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

20.5.2 Juntas de dilatação (Fugenband)

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Entende-se por juntas de dilatação e retração os dispositivos de vedação pré-moldados, de cloreto polivinil (PVC) em fitas de 12 a 35cm de largura, tipo "Fugenband", a serem instaladas pela **CONSTRUTORA** com a finalidade de dar uma característica hermética às juntas estruturais.

Cuidados especiais devem ser dados à maneira de fixação das juntas nas formas para que as mesmas não sejam cortadas ou furadas quando de seu posicionamento junto às formas.

Da mesma maneira a **CONSTRUTORA** deve tomar precauções quando da desforma das estruturas para que os equipamentos utilizados por ela nesta atividade não venham a danificar as juntas. Todas as juntas deverão estar perfeitamente alinhadas e prumadas antes da liberação das formas pela **FISCALIZAÇÃO**.

Quando da concretagem, a **CONSTRUTORA** deverá tomar cuidados quanto ao uso de vibradores nas proximidades das juntas, evitando que estes venham desalinhar as mesmas.

20.5.3 Juntas de construção

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

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

20.6 Ensaios de Controle

20.6.1 Central de britagem



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

20.6.2 Central de concreto

Moldagem de corpos de prova:

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

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

Densidade “in situ”:

A referida média deve ser superior a 97% da massa específica úmida teórica, não se aceitando teórica.

Caso a média seja inferior a 97% da massa específica úmida teórica, devem ser realizadas novas determinações em um raio máximo de 1,5 m para constatar que não houve erros na primeira determinação.

- Pista Experimental

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

- ajustar as dosagens definidas para uso, quanto à trabalhabilidade, umidade e densidade;
- conhecer o desempenho dos equipamentos;
- definir o número de passadas do rolo vibratório em função da trabalhabilidade e densidade requeridas;
- investigar intervalos de lançamentos sucessivos, diurno e noturno, em termos de tempos de exposição admissíveis;
- investigar situações de juntas de concretagem quanto à aderência e tipos de tratamento;
- testar o método executivo de juntas induzidas;

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

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

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

20.7 Formas para concreto

Entende-se por formas para concreto, os serviços a serem realizados pela **CONSTRUTORA**, com a finalidade de conter e moldar o concreto em seu estado plástico, até sua perfeita cura, seguindo o posicionamento, dimensões, alinhamento e cotas indicadas nos respectivos projetos.

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

As formas deverão ter a 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.

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

As formas deverão sobrepor-se ao trecho anteriormente concretado não menos que 5cm, e serão cuidadosamente vedadas e aderidas contra o concreto pronto da concretagem anterior, de modo a impedir vazamentos na nata durante a concretagem, ou a formação de ressaltos na junta ali formada.

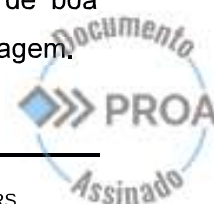
As formas para as superfícies aparentes deverão ser construídas de modo a produzir uma consistência uniforme na do concreto.

A **CONSTRUTORA** será responsável pela locação, colocação e manutenção das formas de concreto, de modo que não ocorram desvios, das estruturas em relação aos prumos, níveis, alinhamentos, perfis e dimensões indicadas nos desenhos do projeto além das tolerâncias permitidas.

O revestimento das formas e seus alinhamentos deverão ser previstos de forma que todas as marcas horizontais de formas sejam contínuas ao longo de toda a superfície.

No caso de ser utilizada forma de madeira, esta deverá ser de boa qualidade, em tábuas regulares e aplainadas do lado interno da concretagem.

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

No momento da concretagem, a superfície da forma deverá estar livre de incrustações, de nata ou outros materiais estranhos, estando convenientemente lubrificada, de sorte a evitar a aderência ao concreto e a ocorrência de manchas no mesmo. Para a madeira usar-se-á óleo mineral refinado de parafina, e para o aço, óleo mineral com aditivos adequados.

As formas das faces laterais das estruturas deverão ser retiradas tão logo o concreto tenha endurecido suficientemente para prevenir danos durante a retirada, porém nunca em tempo inferior a 24 horas após o lançamento do concreto. Os reparos necessários à superfície do concreto deverão ser feitos tão logo as formas sejam retiradas.

As formas das faces inferiores e os escoramentos só deverão ser retiradas após decorridos, no mínimo, de 14 a 21 dias das concretagens.

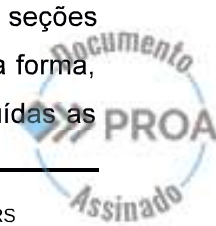
As formas deverão ser retiradas cuidadosamente e de modo a evitar rachaduras e quebras nos concretos ou superfícies ou quaisquer danos no concreto. Apenas cunhas de madeira poderão ser usadas contra o concreto na retirada das formas.

Nenhuma operação da retirada de formas poderá ser executada sem que o concreto esteja suficientemente endurecido e sem autorização da **FISCALIZAÇÃO**.

A **CONSTRUTORA** deverá submeter à aprovação da **FISCALIZAÇÃO** o tipo de forma, seu material, seu sistema de montagem, amarração e desmontagem. De qualquer modo, porém, a qualidade do material, a resistência e o manuseio das formas serão de responsabilidade exclusiva da **CONSTRUTORA**.

Nas formas curvas a **CONSTRUTORA** deverá interpolar as seções intermediárias que se fizerem necessárias para o tipo de construção da forma, de modo que a curvatura seja contínua entre as seções. Após construídas as

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

formas, todas as imperfeições de superfície deverão ser corrigidas e as asperezas e arestas nas superfícies deverão ser eliminadas, de modo a produzir a curvatura exigida.

O desempenho com colher metálica será indicado tão logo a superfície sarrafeada (gabaritos) tenha endurecido o suficiente para prevenir que suba à superfície um excesso de material fino ou água. O desempenho deverá ser efetuado sobre forte pressão, para produzir uma superfície densa e livre de marcas.

As superfícies em sarrafeamento ou desempenho deverão ficar livres da ação direta dos raios solares.

As superfícies desempenadas, em virtude de virem a ser expostas a fluxos d'água de grande velocidade, poderão apresentar uma irregularidade gradual máxima de 6mm, medida com gabarito metálico de 3,0m de comprimento.

As formas e escoramentos deverão obedecer à Norma ABNT-NBR-7190 (NB-11) e/ou NB-14.

20.8 Medição e pagamento

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

**ESPECIFICAÇÃO ET-21 – EQUIPAMENTOS MECANICOS E
HIDROMECÂNICOS**

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

21 ESPECIFICAÇÃO ET-21 – EQUIPAMENTOS MECANICOS E HIDROMECAÑICOS

21.1 Projeto de fabricação, fornecimento e montagem

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

21.1.1 Materiais

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

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

21.1.2 Tensões admissíveis

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

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

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

21.1.3 Características dos materiais

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

Ferro gusa: ASTM A 48 tipo 35;

Chapas e perfilados de aço para peças mediantemente solicitadas: ASTM A 283 tipo 35;

Chapas de aço para peças fortemente solicitadas: ASTM A 204 tipo B;

Aço fundido para peças mediantemente solicitadas: ASTM A 27 tipo 70 – 36;

Aço fundido para peças fortemente solicitadas: ASTM A 148 tipo 150 – 125;

Aço forjado para eixos: ASTM A 235 tipo E;

Aço forjado para flanges: ASTM A 181 tipo 1;

Aço para parafusos: ASTM A 320 tipo L-10;

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

Aço resistente à corrosão, para parafusos: ASTM A 276 tipo 416 ou 303;

Aço resistente à corrosão, para fundições: ASTM A 296 tipo CA-15;

Tubo de aço: ASTM A 53;

Fundições de bronze: ASTM B 143 liga 1-B ou 2-B;

Latão para parafusos: ASTM B a 21;

Bronze para mancais: ASTM B 144 liga 3-A;

Tubos de latão: ASTM B 43;



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Tubos de cobre: ASTM B 75;

Metal branco para mancais: ASTM B 23 liga 3 ou 4;

Cobre para enrolamentos: eletrolíticos 99,9% puro.

21.1.4 Ensaios de materiais

Nos materiais empregados pelos fornecedores serão efetuados ensaios destinados a determinar a correspondência entre as suas características e as exigidas pelas Normas. Os corpos de prova serão retirados de acordo com as Normas Brasileiras e ASTM, sendo os ensaios executados de acordo com essas Normas.

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

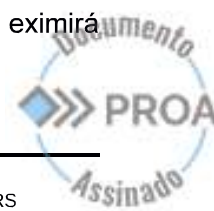
21.1.5 Inspeção

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

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

A presença da **FISCALIZAÇÃO** não eximirá o fabricante de sua responsabilidade e a redução ou omissão da **FISCALIZAÇÃO**, não o eximirá

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

de observar todas as cláusulas e condições impostas pelas presentes Especificações.

21.1.6 Acabamentos

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

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

21.1.7 Peças fundidas

O fabricante deverá notificar com razoável antecedência as datas em que executará as fusões para as quais está explicitamente determinada, nas presentes Especificações, a inspeção da peça bruta antes que seja iniciada qualquer operação sucessiva.

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

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

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

21.1.8 Corte de chapas e perfilados

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

Devem ser evitados especialmente os martelamentos.

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

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

O corte das chapas e perfilados deverá ser preciso.

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

21.1.9 Soldas

21.1.9.1 Execução e características

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

21.1.9.2 Preparação

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

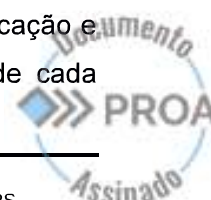
21.1.9.3 Qualificação dos soldadores

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

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

Também as modalidades de solda serão o mais próximas possível das reais condições encontradas na execução da obra. A pedido da **FISCALIZAÇÃO**, o fabricante deverá fornecer os certificados de qualificação e aprovação das provas mecânicas dos corpos de prova dos testes de cada

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

soldador. Todas as operações para as provas citadas estarão a cargo do fabricante.

21.1.9.4 Verificação das soldas

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

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

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

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

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

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

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

21.1.10 Pré-montagem dos equipamentos

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

21.1.11 Montagem

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

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

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

21.1.12 Pinturas

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

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

- Limpeza com jato de areia, de granulometria apropriada até se atingir o “metal branco”;
- Aplicação de duas demãos de pintura tipo epóxi ou similar com cerca de 92% de zinco na película seca.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Nos equipamentos expostos ao ar e / ou intempéries, deverá ser aplicada a seguinte proteção anticorrosiva:

- Limpeza com escova de aço, lixadeira rotativa, etc.;
- Aplicação de duas demãos de fundo topol 100, zarcão ou similar;
- Aplicação de duas demãos de acabamento topol 100, ou similar, na cor a ser indicada pela **FISCALIZAÇÃO**.

As superfícies em contato com o concreto os chanfros para soldas não deverão ser pintadas.

21.1.13 Teste de funcionamento

Concluída a montagem na obra serão efetuados todos os testes e provas de funcionamento, suficientes para verificar a correspondência das características do fornecimento às presentes Especificações.

Estes testes serão realizados em todos os equipamentos e acessórios constantes do fornecimento.

21.2 Medição e pagamento

Os equipamentos eletromecânicos constantes destas Especificações serão pagos por unidade completa instalada e testados aos preços unitários contratuais propostos pela **CONTRATADA**.

O preço unitário proposto remunera todas as despesas de materiais e mão de obra necessária ao projeto de detalhe dos equipamentos pelo fabricante, conforme desenhos de projeto, e o aqui descrito, bem como o fornecimento, transporte, montagem, proteção contra a corrosão, acessórios, peças sobressalentes, testes e tudo o mais necessário ao funcionamento do equipamento, inclusive todas as instalações necessárias para o fornecimento de energia elétrica.

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-22 – ALVENARIA



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

22 ESPECIFICAÇÃO ET-22 – ALVENARIA

22.1 Generalidades

Estabelecer as exigências básicas a serem adotadas na execução dos serviços de alvenaria e painéis em edificações.

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- a) DNER-PRO 361/97 - Procedimentos para similaridades de materiais de construção;
- b) ABNT NBR-8545/84 (NB-788) - Execução de alvenaria sem função estrutural;
- c) ABNT NBR-11673/91 (EB-2063) - Divisórias leves internas moduladas – perfis metálicos.

Alvenaria e painéis - elementos destinados a separar ambientes externos e internos, utilizando materiais adequados e específicos, para cada finalidade.

Os serviços deverão ser executados, rigorosamente, de acordo com o projeto, desenhos, e demais elementos nele referidos, e seguindo as etapas:

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

As espessuras indicadas em planta referem-se sempre às paredes depois de revestidas.

Os tijolos serão ligeiramente molhados, antes da colocação.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Para assentamento de tijolos furados ou maciços serão utilizadas argamassas 1:3:5 de cimento, areia e saibro macio; ou 1:2:9 de cimento, cal em pasta e areia média.

As alvenarias recém-concluídas deverão ser mantidas ao abrigo das chuvas.

As fiadas serão niveladas, alinhadas e aprumadas perfeitamente. As juntas terão espessura máxima de 15mm.

Não será permitido o uso de tijolos com os furos voltados no sentido da espessura das paredes.

Para fixação de esquadrias e rodapés de madeira, serão empregados tacos de madeira embutidos na parede. O espaçamento máximo entre tacos será de 80,0 cm.

Os vãos de portas e janelas levarão vergas de concreto armado, com traspasse mínimo de $\frac{1}{4}$ do vão, para cada lado.

As paredes de vedação, sem função estrutural, sofrerão um aperto contra as vigas ou lajes através de fiada de alvenaria de tijolos dispostos obliquamente, aperto este a ocorrer oito dias após a conclusão de cada trecho de parede.

Todos os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenaria de tijolos, não apertados na parte superior, receberão percintas de concreto armado, como respaldo.

Na alvenaria de tijolos especiais aparentes a parede será aprumada numa das faces. Em paredes perimetrais, o faceamento será sempre pelo lado externo.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Na execução de cintas e vergas, nas paredes de tijolo aparente, o concreto não aparecerá na fachada, devendo estas peças serem recuadas de cerca de ½ tijolo.

No caso de aparecerem eflorescências, nas paredes de tijolo aparente, a lavagem deve ser feita com água levemente acidulada e as superfícies escovadas.

Na execução de alvenaria de blocos de concreto será empregada argamassa de cimento areia no traço de 1:4.

A Verificação final da qualidade será realizada visualmente.

Aceitação e rejeição deverão atender aos seguintes critérios:

A aceitação dos serviços de alvenaria estará condicionada ao atendimento às exigências contidas nesta Especificação.

Serão rejeitados, todos os trabalhos que não satisfaçam às condições de alinhamento, prumo e desempenho.

Ficará a **CONTRATADA** obrigada a demolir e refazer os trabalhos impugnados, e, por sua conta exclusiva, as despesas decorrentes.

22.2 Critérios de medição

Os serviços serão pagos medindo-se a área de alvenaria, ou painel, efetivamente executados. A mão de obra, materiais, ferramentas, transportes e encargos não serão medidos por estarem incluídos na composição do preço unitário.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

**ESPECIFICAÇÃO ET-23 – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE
ABERTURAS (PORTAS, JANELAS, BASCULANTES, ETC.)**



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



23 ESPECIFICAÇÃO ET-23 – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ABERTURAS (PORTAS, JANELAS, BASCULANTES, ETC.)

23.1 Definição

Consiste no fornecimento e instalação de esquadrias, portas, portões, janelas, basculantes, etc., fabricadas em alumínio.

23.2 Método executivo

As esquadrias deverão ser recebidas em embalagens individuais, devendo ser inspecionados no recebimento, quanto a qualidade, tipo, quantidade, acabamento superficial, dimensões e obediência ao projeto.

A armazenagem deverá ser feita em local seco e coberto, em posição vertical e sobre calços, nunca no meio dos vãos para não ocorrer deformações e avarias.

A montagem deverá ser feita na seguinte sequência:

Primeiramente deverão ser assentados os contramarcos, em prumos e níveis. Poderão ser fixadas com chumbadores de penetração em aberturas no concreto;

Sobre os contramarcos serão assentados marcos, que são os quadros periféricos visíveis das esquadrias;

Sobre os marcos serão instalados os quadros móveis (folhas);

Nos quadros móveis serão instalados os vidros, venezianas características da esquadria.

23.3 Critérios de controle

Deverá ser procedida uma análise dos seguintes aspectos funcionais:

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Estanqueidade quanto a chuva;
Estanqueidade ao ar;
Estanqueidade a insetos e poeira;
Isolamento sonoro;
Facilidade de manuseio;
Resistência aos esforços de uso.

23.4 Medição e pagamento

Serão medidas por unidade instalada após o aceite da **FISCALIZAÇÃO**, incluindo em seus preços todos os materiais e acessórios para instalação. O pagamento será feito por preço unitário contratual.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-24 – SARJETA TRIANGULAR DE DRENAGEM

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

24 ESPECIFICAÇÃO ET-24 – SARJETA TRIANGULAR DE DRENAGEM

24.1 Generalidades

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para execução de sarjetas triangulares para águas pluviais, de acordo com os locais estabelecidos pelo projeto.

Todos os serviços deverão ser incluídos no custo unitário.

As sarjetas serão moldadas “in loco” em concreto, com as dimensões especificadas em projeto.

As cavas para sarjetas serão feitas manualmente e/ou mecanicamente, conforme conveniência, com largura suficiente que permita a execução dos serviços de implantação de forma e armadura e profundidade 10 cm superior à altura da sarjeta.

As sarjetas serão assentadas sobre berço de areia de 10 cm de espessura, compactado hidráulicamente.

24.2 Medição e pagamento

Serão medidas por metro linear executada após o aceite da **FISCALIZAÇÃO**, incluindo em seus preços todos os materiais e acessórios para instalação. O pagamento será feito por preço unitário contratual.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-25 – ESGOTAMENTO



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



25 ESPECIFICAÇÃO ET-25 – ESGOTAMENTO

Generalidades

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

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

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

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

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

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





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

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

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

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

25.1 Esgotamento manual

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

25.2 Esgotamento com Bombas Submersas

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

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

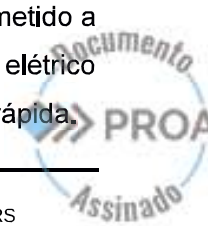
Os tubos de descarga deverão ter, a intervalos, válvulas que permitam separar um trecho de bombeamento do outro.

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

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

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

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

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

Para cada grupo de cinco bombas submersas deverá haver sobressalente. O início do bombeamento não deverá ocasionar um rebaixamento brusco do nível d'água devendo ser a capacidade de bombeamento aumentada gradativa e cuidadosamente.

25.3 Critérios Gerais com Relação à Medição e Pagamento

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

25.3.1 Serviços Não Aceitos

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

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

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

CONTRATADA a remoção de todo o entulho, às suas expensas, para áreas determinadas pela SOP-RS.

25.3.2 Equipamentos e Materiais Acessórios

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

25.3.3 Equipamentos e Materiais de Reserva

Todos os custos referentes a equipamentos e materiais de reserva, tais como ponteiros, material filtrante, tubos drenos, geradores de energia, etc., necessários aos serviços de esgotamento deverão estar incluídos nos Preços Unitários estabelecidos, pois nenhum pagamento adicional além deste, a título de serviços extraordinários, virá a ser efetuado.

25.3.4 Indenização por Danos

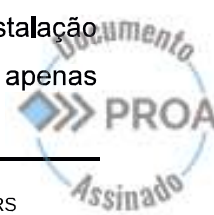
Todo e qualquer dano, decorrente de operações de esgotamento deverá ser integralmente assumido pela **CONTRATADA**, uma vez que a Aprovação feita pela SOP-RS, não isentará a **CONTRATADA** das responsabilidades pelos efeitos quando da utilização dos mesmos.

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

25.3.5 Linhas de Rebaixamento

Não serão medidos, para fins de pagamento, os serviços de instalação de mais de uma linha de rebaixamento, paralelas, sendo considerada apenas

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

uma vez a metragem para linhas paralelas instaladas a uma distância menor que 2,00 m entre si.

25.4 Medição

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

25.4.1 Esgotamento com Bombas Submersas

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

25.5 Pagamento

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

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



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-26 – PROTEÇÃO VEGETAL



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



26 ESPECIFICAÇÃO ET-26 – PROTEÇÃO VEGETAL

26.1 Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser utilizada na implantação da cobertura vegetal de áreas de declividade acentuada (taludes de cortes e aterros) e de áreas planas ou de pouca declividade (caixas de empréstimo, bota-foras e áreas de jazidas de solos), objetivando sua reabilitação ambiental e em especial o combate ao processo erosivo dos solos.

26.2 Referências

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

Corpo Normativo Ambiental do DNER,2896

Manual de Conservação, Manutenção e Monitoramento Ambiental do DNER,2896

Manual de Pavimentação do DNER,2896

Manual de Conservação Rodoviária,2874

Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (Embrapa,2878)

Recomendação de Fertilizantes e Corretivos com Base nas Exigências dos Solos (4 níveis)

26.3 Definições

Para o efeito desta Norma são adotadas as definições seguintes:

Cobertura Vegetal - o plantio de espécies vegetais herbáceas constituídas pela consorciação de gramíneas e leguminosas, na superfície dos solos expostos nos taludes dos cortes e aterros, canteiros central, valetas e





sarjetas de drenagem superficial, áreas de jazidas de solos, caixas de empréstimos e bota-foras de terraplenagem.

Plantio- processo de aplicação das espécies vegetais no solo, para germinação e/ou reprodução, desenvolvimento vegetativo e cobertura do solo, que se processará por leivas, sementes ou mudas a lanço ou por hidrossemeadura.

Leivas - placa contendo gramínea e leguminosa, transplantada de viveiro ou outro local de extração, para o local de implantação, promovendo a cobertura imediata do solo.

Hidrossemeadura - processo de implantação das espécies vegetais, por sementes, através do jateamento das mesmas condicionadas em elementos de fixação no solo, elementos protetores das intempéries, adubos e nutrientes necessários a sua germinação.

26.4 Condições gerais

Na execução da cobertura vegetal são utilizados os processos seguintes:

- a) hidrossemeadura;
- b) leivas.

26.5 Condições específicas

26.5.1 Material

Os materiais necessários à implantação da cobertura vegetal ou revegetação dos solos são:

Espécies vegetais constituídas por sementes, leivas ou mudas da consorciação de gramíneas e leguminosas.





A seleção destas espécies terá como escopo principalmente o eficiente e duradouro controle das erosões, conjugado com o bom aspecto visual, baixo custo de aquisição e manutenção, acrescidas características agrônômicas adequadas.

Os adubos corretivos e nutrientes corrigem a baixa fertilidade dos solos, a acidez dos mesmos e sua deficiência para o crescimento e manutenção das espécies vegetais.

A análise laboratorial edáfica e pedológica dos solos procurando caracterizar a granulometria e a fertilidade dos mesmos é atividade essencial na busca da aplicação correta dos adubos, corretivos e nutrientes, em vista da busca de custos mais reduzidos para a revegetação e se constituirá na determinação dos teores de alumínio trocável, cálcio e magnésio, fósforo disponível, potássio trocável e teor de matéria orgânica.

26.5.2 Equipamento

Os equipamentos necessários à revegetação dos solos serão constituídos de:

- a) tratores agrícolas de pneus para aração, gradagem e homogeneização dos solos.
- b) ferramentas usuais agrícolas, pás, picaretas, enxadadas, para o plantio e a regularização do solo.
- c) distribuidores agrícolas de sementes, adubos ou cal.
- d) caminhão aspergidor da hidrossemeadura, constituído de depósito tipo pipa convencional, dotado de eixo girador ou agitador para homogeneização da mistura semente, água, “mulch,” adesivo e adubos; bomba rotativa de alta pressão (2.500 r. p. m) para aspersão da mistura.





26.5.3 Execução

A execução da revegetação será definida de acordo com as declividades das áreas de solo exposto:

- Áreas de declividade acentuada (taludes de cortes, aterros e bota-fora).
- Áreas de pequena declividade ou planas (caixas de empréstimo, áreas de jazidas de cascalho).

Nas primeiras, o plantio se processará por meio de sulcos construídos nos taludes, nos quais se plantarão sementes ou mudas em estalões ou pela aspersão de hidrossemeadura.

Nas áreas de pouca declividade se processará o plantio a lanço de semente ou mudas, manual ou mecanizado, hidrossemeadura ou plantio em covas.

A seguir serão descritas as atividades de execução da revegetação.

26.5.3.1 Áreas de Declividade Acentuada (taludes de cortes e aterros)

Atividades da revegetação por sulcos:

Preparo do solo - regularização da superfície, consertando as ravinas das erosões, limpeza com retirada de tocos, pedras, etc.:

Abertura de sulcos, manualmente no talude por meio de enxadas ou enxadões no sentido perpendicular à declividade, paralelos entre si e espaçados de 0,70 m a 1,00 m com profundidade de 0,15 m de largura de 0,20 m.

Incorporação de fertilizantes e corretivos nos sulcos, de acordo com o padrão de adubação e sua regularização no fundo do sulco.





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Plantio das hastes ou estolões nos sulcos, associados com sementes.

Irrigação - serão irrigados os sulcos com a quantidade de 10 litros/m² em intervalo de 5 dias, até a germinação das sementes e o pegamento das hastes ou estolões, em forma de chuvisco leves e nas horas amenas do dia.

A adubação de cobertura ou manutenção após 6 meses da semeadura, far-se-á necessário a aplicação de 50 kg/ha de fósforo e 25 kg/ha de potássio, manualmente a lanço ou com adubadeira tipo costal.

Atividades da Revegetação por enleivamento:

Preparo do solo - igual ao anterior.

Incorporação de fertilizantes e corretivos, na área regularizada, de acordo com padrão estabelecido.

Plantio das placas de leivas transplantadas do viveiro e sua fixação no solo por estacas.

Irrigação - igual a anterior.

Adubação de cobertura ou manutenção - igual a anterior.

Atividade da revegetação por hidrossemeadura:

Preparo do solo - igual ao anterior.

Aplicação de corretivos, constituído de calcário dolomítico, de acordo com o padrão, manualmente a lanço em toda área do talude.

Preparo da solução:

Fertilizantes de acordo com o padrão de adubação.

Sementes de acordo com a seleção planejada.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Adesivo - hidroasfalto na dosagem de 1.000 litros/hadiluído em água na razão 1/20 "Mulch" constituído de serragem de madeira, palha de arroz na razão de 3 toneladas/ha.

Aplicação da solução.

A solução preparada no caminhão pipa aspersor deverá ser continuamente agitada, durante a operação e distribuída homogeneamente em toda a superfície, da ordem de 20.000 litros/ha.

Irrigação - se o plantio foi executado no período seco do ano, se deverá aplicar a irrigação nos moldes dos casos anteriores.

Manutenção - igual aos casos anteriores.

Poderá ser aplicada a adubação foliar líquida, com diluição dos fertilizantes em água, tal como a hidrossemeadura.

26.5.3.2 Áreas Planas ou de Pouca Declividade (jazida de solos ou cascalho)

Atividades de revegetação por aeração e bota-fora regularizado e caixa de empréstimo.

Preparo do solo - regularização mecanizada da superfície, conformando-se os sulcos das erosões.

Aração e gradagem com arado de discos ou enxada rotativa até a profundidade recomendada para o tipo de solo (mínimo de 8 cm), destorroamento e uniformização da superfície.

Aplicação e incorporação dos corretivos e fertilizantes por meio de distribuidor agrícola e incorporação por meio de grade de discos ou enxada rotativa. A distribuição pode ser feita manualmente a lança.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Preparo das sementes.

A semeadura poderá ser realizada manualmente a lanço, ou por meio de semeadeiras costais, seguida de leve incorporação no solo com ancinho, na profundidade de 1,0 cm. A seleção das sementes se fará de acordo com o padrão adotado de gramíneas e leguminosas.

Irrigação - da mesma forma que nos casos precedentes.

Manutenção: da mesma forma que nos casos precedentes.

Atividades da revegetação por aração e gradagem, pelo plantio de hastes e estolões com sulcos (por mudas).

Preparo do solo - da mesma forma que na anterior.

Aração e gradagem - da mesma forma que na anterior.

Execução dos sulcos por meio de trator agrícola e sulcador. Estes serão abertos no solo preparado, obedecendo às curvas de nível do relevo e no espaçamento de metro em metro na profundidade de 15 cm.

Incorporação de fertilizantes e corretivos nos sulcos, manualmente ou com equipamento agrícola próprio.

Distribuição das hastes e estolões nos sulcos, no espaçamento de 40 a 50 cm entre mudas.

Estas mudas foram transplantadas dos viveiros e serão incorporadas ao solo por pequena cobertura manual.

Pode-se acrescentar sementes a este processo no sentido de revigorá-lo, na quantidade padrão de 5 kg/ha (especialmente leguminosas).

Irrigação da mesma forma que nos casos precedentes.

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar - Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Manutenção - da mesma forma que nos casos precedentes.

Uma variante deste processo consiste no plantio de mudas e sementes distribuídos em toda a área, isto é, sem a execução dos sulcos. É importante ressaltar que as mudas deverão ficar totalmente cobertas de terra após a incorporação, sem o que acarretará sua perda total.

26.6 Inspeção

26.6.1 Controle de Execução

Este controle se constituirá no acompanhamento das atividades da aplicação das taxas de adubação, análise química dos produtos aplicados e sua garantia de qualidade do fornecedor. Deverá ser verificado se as espécies vegetais utilizadas são as recomendadas no projeto de reabilitação ambiental, períodos de irrigação e quantitativos de água.

26.6.2 Controle de Germinação e Cobertura

Este controle será visual com base na germinação das espécies vegetais, seu desenvolvimento vigoroso e a cobertura total do solo.

26.7 Critérios de medição

Realizar a medição dos serviços de proteção vegetal pela determinação em metros quadrados da área efetivamente coberta, incluindo a mão-de-obra, materiais, sementes ou leivas, adubo, equipamentos, irrigação, transportes e encargos. Os serviços serão medidos pela superfície que acompanha as inclinações dos taludes, fornecendo dimensões efetivas e não suas projeções na horizontal.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-27 – REVESTIMENTO PRIMÁRIO



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

27 ESPECIFICAÇÃO ET-27 – REVESTIMENTO PRIMÁRIO

27.1 Objetivo

O revestimento primário compreende a execução de camada granular, composta por agregados naturais ou artificiais, aplicada sobre o reforço do subleito ou diretamente sobre o subleito compactado em rodovias não pavimentadas, com a função de assegurar condições de rolamento e de aderência do tráfego satisfatórias, mesmo sob condições climáticas adversas.

27.2 Materiais

Os materiais utilizados na execução do revestimento primário podem ser: saibro, cascalho, rocha decomposta, seixo rolado ou não, pedregulho, areia, material sílicoargilosos, subprodutos industriais, escórias, ou mistura de quaisquer um deles, obedecendo os seguintes requisitos:

a) devem ser isentos de matéria orgânica, restos vegetais ou outras substâncias prejudiciais;

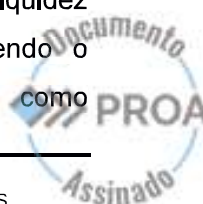
b) o diâmetro máximo do agregado deve ser menor ou igual a 25 mm;

c) a fração retida na peneira nº 10, deve ser constituída de partículas duras e duráveis, de difícil desagregação, resistente às ações de compactação e do próprio tráfego; - valores de desgaste de abrasão Los Angeles, determinados conforme NBR NM 51, superiores a 55 são admitidos desde que se tenha conhecimento de desempenho satisfatório de material semelhante, quando utilizado como revestimento primário;

d) a fração que passa na peneira nº 10 deve ser constituída de areia natural;

e) a fração que passa na peneira nº 40 deve apresentar limite de liquidez inferior a 35% e o índice de plasticidade máximo de 7%. Prevendo o aproveitamento do revestimento primário em pavimentação futura como

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





camada estrutural do pavimento, deve ser exigidos para o material CBR mínimo de 20% e expansão máxima de 1 %, na energia intermediária ou na especificada em projeto. Existem algumas jazidas do tipo cascalheira de cavas que possuem em sua composição proporções satisfatórias de materiais granulares e argila, no entanto quando isto não ocorrer e houver necessidade de se produzir uma mistura adequada de material granular com material argiloso, este último deve representar cerca de 20% a 30% da mistura total.

27.3 Equipamentos

O equipamento básico para a execução do revestimento primário compreende as seguintes unidades: a) caminhões basculantes; b) motoniveladora; c) trator agrícola com grade de discos ou pulvimisturador; d) caminhão-tanque distribuidor de água equipado com bomba e barra distribuidora; e) rolo compactador estático ou vibratório do tipo liso e pé de carneiro.

27.4 Execução

27.4.1 Condições gerais

Não é permitida a execução dos serviços em dia de chuva. A camada de revestimento primário só pode ser executada quando o subleito ou camada de reforço do subleito estiver liberado quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução. A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução do revestimento primário. Durante todo o tempo de execução do revestimento primário, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da **CONTRATADA** a responsabilidade desta conservação.

27.4.2 Produção da mistura

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





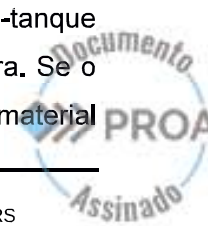
Quando houver necessidade mistura de materiais esta deve ser executada por um dos procedimentos indicados abaixo:

27.4.2.1 Mistura prévia

A mistura prévia é executada com base nos pesos secos dos materiais que a compõe. A medida padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Devem ser removidos os eventuais fragmentos de material granular com diâmetro superior a 25 mm, raízes ou outros materiais estranhos. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, é iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositam-se alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura é então processada, revolvendo-se o monte formado com evoluções da concha da pá carregadeira. Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, recomenda-se que a etapa descrita anteriormente, seja executada dosando-se um ciclo da mistura por vez. Devem ser removidos os eventuais fragmentos de material granular com diâmetro superior a 25 mm, raízes ou outros materiais estranhos. Após a mistura prévia, o material é transportado, através de caminhões basculantes, depositando-se sobre a pista em montes adequadamente espaçados. Segue-se o espalhamento pela ação da motoniveladora.

27.4.3 Espalhamento e homogeneização

O material deve ser espalhado com motoniveladora de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de forma tal que, após a compactação, sua espessura não exceda 20 cm e nem seja inferior a 10 cm. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento e homogeneização do material, pela ação caminhão-tanque distribuidor de água, grade de disco, ou escarificador da motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

deve ser aerado mediante ação conjunta da grade de discos ou da motoniveladora para que o material atinja a umidade desejada. O teor de umidade deve situar-se entre menos dois e mais um ponto percentual da umidade ótima de compactação do material.

27.5 Compactação

Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for desejável, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portátil ou sapos mecânicos. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque distribuidor de água. Esta operação é recomendada sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação. As operações de compactação devem prosseguir em toda a espessura da sub-base ou base, até que se atinja grau de compactação mínimo de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima ou o especificado em projeto, determinada no ensaio de compactação, conforme NBR 7182(2), na energia normal ou na especificada no projeto.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

27.6 Acabamento

O acabamento deve ser executado com motoniveladora, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

27.7 Medição e pagamento

O serviço é medido em metros cúbicos de camada acabada.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-28 – ARMADURAS



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

28 ESPECIFICAÇÃO ET-28 – ARMADURAS

As armaduras obedecerão ao projeto estrutural e às especificações da ABNT. Os aços das armaduras destinadas às estruturas de concreto armado obedecerão a NBR-7480, observadas as disposições do item 10 da NB-6118. As telas de aço soldadas deverão obedecer a NBR-7481.

Os aços utilizados deverão apresentar a designação da categoria, da classe do aço e a indicação do coeficiente de conformação superficial, especialmente quando este for superior ao valor mínimo exigido para a categoria.

As chegadas de aço será inspecionadas pela **FISCALIZAÇÃO**, sendo rejeitadas as barras que não apresentarem homogeneidade quanto às características geométricas ou apresentarem defeitos prejudiciais, tais como, bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão acentuada. Para cada lote recebido na obra, correspondente a mesma categoria, diâmetro e procedência, será extraída uma amostra, conforme a NBR- 7480, que deverá ser submetida a ensaios de tração e dobramento.

Os materiais rejeitados deverão ser removidos imediatamente do canteiro de obras, sem ônus para **CONTRATANTE**.

O armazenamento das barras de aço no canteiro de obras, em regiões secas com baixa umidade relativa do ar, será feito sobre estrados de madeira com altura de 30 cm, apoiadas em solo limpo de vegetação, com pequena declividade e recoberto por camada de pedra britada; no caso de apoio sobre pisos, o estrado poderá ficar a 10 cm de altura.

Serão rejeitadas as barras de aço, em processo de corrosão, que apresentarem redução na sua seção transversal efetiva superior a 10 %.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

O armazenamento deverá ser feito separadamente para cada bitola, tomando-se todos os cuidados para que as barras não sofram torções, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.

28.1 Corte e dobramento das barras

As barras e telas, antes de serem cortadas, deverão ser endireitadas, sendo que os trabalhos de retificação, corte e dobramento deverão ser efetuados com todo o cuidado, para que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material.

As barras serão cortadas e dobradas a frio com equipamento adequado, de acordo com a NBR 6118; não será permitido o aquecimento do aço para facilitar o dobramento.

O dobramento das barras deverá ser feito obedecendo-se ao disposto no item 12, Anexo 1 da NBR-7480.

As tolerâncias de corte e dobramento ficarão a critério da **FISCALIZAÇÃO**.

28.2 Montagem e posicionamento das armaduras

Na montagem das armaduras, deverá ser observado o prescrito na NBR-6118 e no projeto estrutural. A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo que se mantenham firmes durante o lançamento do concreto, observando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e entre estas e as faces internas das formas.

Para garantir a distância entre barras serão usados espaçadores confeccionados por barras de aço, tipo “caranguejo”, sendo expressamente vedado o uso de espaçadores de madeira. No caso de armaduras em lajes, os espaçadores tipo “caranguejo” não deverão ser apoiados diretamente sobre o

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

concreto magro, ou sobre a forma, e sim sobre pastilhas, garantindo o cobrimento.

28.3 Cobrimento das armaduras

Os cobrimentos das armaduras serão aqueles indicados no projeto estrutural, ou, em caso de omissão, os valores mínimos recomendados pela NBR 6118, e aprovados pela **FISCALIZAÇÃO**.

28.4 Tolerância para alinhamento das barras

A tolerância para espaçamento entre eixos de barras, sendo “s” este espaçamento em “cm”, será metade da raiz cúbica de “s”.

Eventualmente algumas barras poderão ser deslocadas de sua posição original, a fim de se evitar interferências com outros elementos, tais como: condutos, chumbadores etc.

Se as barras tiverem de ser deslocadas, alterando os espaçamentos do projeto, a nova localização deverá ser submetida à aprovação da **FISCALIZAÇÃO**.

28.5 Substituição de barras de aço

Só será permitida a substituição das barras indicadas no projeto estrutural, com a autorização expressa da área de projeto, sendo que, para esse caso, a área da seção das barras resultante da armadura, deverá ser igual ou maior do que a área originalmente especificada

28.6 Limpeza das armaduras

Após o término dos serviços de armação, e até a fase do lançamento do concreto, a **CONTRATADA** deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoas sobre as armaduras colocadas.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Caso seja necessário, a **CONTRATADA** executará uma passarela de tábua que oriente a passagem e assim distribua o peso sobre o fundo das formas, e não diretamente sobre as armaduras.

No prosseguimento dos serviços de armação decorrente das etapas construtivas da obra, obriga-se a **CONTRATADA** a limpar a armadura de espera, com escova de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento.

Nos casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível, as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

As armaduras, antes do início da concretagem, deverão estar livres de contaminações, tais como incrustações de argamassa, salpicos de óleo ou tintas, escamas de laminação ou de ferrugem, terra ou qualquer outro material que, aderido às suas superfícies, comprometa a sua aderência ao concreto.

A **FISCALIZAÇÃO** deverá inspecionar e aprovar a armadura em cada elemento estrutural após sua colocação.

Os custos das armaduras incluem fornecimento, dobragem e montagem das mesmas.

A eventual utilização de armadura e grampo de ancoragem deverá obedecer às prescrições a seguir.

28.7 Medição

A armadura será medida em peso, tendo como unidade o quilo do ferro incorporado à estrutura, incluindo o peso de todos os ganchos e superposições que figurem nos desenhos e de todos os ferros adicionais que a **FISCALIZAÇÃO** inclua.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Os ganchos e superposições que a **CONTRATADA** use, por sua conveniência, assim como os arames de amarração, separadores, suspensores e elementos não serão computados para efeito de pagamento.

Considerar-se-á sempre o peso da armadura correspondente ao diâmetro teórico.

28.8 Pagamento

A armadura será paga de acordo com os preços unitários contratuais para este item de serviço que propiciarão satisfação integral dos serviços e materiais necessários, além das quebras por desbitolagem e pontas, equipamentos e mão-de-obra para o preparo das mesmas segundo os desenhos do projeto.

Serão pagos, mediante a liberação de etapas de trabalho.

Nestes preços inclui-se, ainda, todo e qualquer transporte da armação entre os locais de confecção da mesma e a obra.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-29 – ENLEIVAMENTO



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



29 ESPECIFICAÇÃO ET-29 – ENLEIVAMENTO

29.1 Definição do Serviço

Entende-se por enleivamento, os serviços a serem realizados pela **CONTRATADA** envolvendo o revestimento vegetal aplicado sobre os taludes em solo, com a finalidade de proteção dos mesmos contra a erosão.

Está previsto ser executado nos taludes em solo, de maior altura, a critério da **FISCALIZAÇÃO**.

29.2 Descrição do Método Executivo

A área a ser enleivada deverá ser preparada de modo a proporcionar uma superfície isenta de material solto, para que se disponha da profundidade necessária para a colocação de uma camada de terra vegetal e de espessura das leivas. O revestimento de terra vegetal será isenta de torrões, raízes, ervas daninhas ou outra vegetação indesejável, deverá ter aproximadamente 10 cm de espessura.

As leivas serão obtidas nos campos da região, devendo ser compactadas manualmente e cobertas por camada fina de terra vegetal, que também deverá preencher todos os espaços vazios entre as leivas.

A superfície enleivada deverá ser molhada, periodicamente, até que se verifique a retomada do crescimento normal da grama aplicada sobre os taludes.

Os serviços de enleivamento dos taludes em solo deverão ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela **FISCALIZAÇÃO**, devendo a **CONTRATADA** antes do início dos mesmos, apresentar o seu plano de execução dos serviços, bem como a relação do equipamento a ser utilizado sobre este conceito.

29.3 Medições e Pagamento

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Os serviços serão medidos para fins de pagamento em metros quadrados de enleivamento, com todos os custos daí decorrentes incluídos no Preço Unitário, pois nenhum pagamento adicional a título de serviços extraordinários lhe será devido.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

**ESPECIFICAÇÃO ET-30 – FORNECIMENTO, LANÇAMENTO E
ADENSAMENTO DE BRITA**

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





30 ESPECIFICAÇÃO ET-30 – FORNECIMENTO, LANÇAMENTO E ADENSAMENTO DE BRITA

A **CONTRATADA** deverá fornecer a brita, material este que deverá ser duros, resistentes e duráveis, com pedaços de conformação uniforme. Poderão ser utilizados, três tipos de agregados graúdos:

brita nº 1, diâmetro máximo de 19 mm;

brita nº 2, diâmetro máximo de 38 mm;

brita nº 3, diâmetro máximo de 50 mm.

O diâmetro máximo será fixado em cada caso, porém não deverá exceder a menor entre as seguintes dimensões:

1/5 da menor dimensão do elemento estrutural a concretar;

3/4 do espaçamento mínimo entre duas barras da armadura.

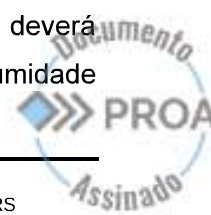
O mesmo critério de classificação de brita será aplicado para os seixos.

O lançamento do material deverá ser executado em camadas uniformes de, no máximo, 15 cm de espessura e espalhado manualmente, no caso de material granular, a critério da **FISCALIZAÇÃO**, poderá ser utilizado o processo de adensamento hidráulico (irrigação e vibração), em camadas de até 30 cm.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando as tubulações a serem aterradas forem revestidas externamente, com vista a manutenção da integridade do revestimento.

O controle das exigências de compactação serão definidas pelo projeto e/ou especificações da obra. Nesta etapa, o material de reaterro deverá constituir-se de solos finos coesivos (argilas e siltes) em condições de umidade

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

uniforme e próximas ao teor ótimo de compactação (não saturado ou pulverulento), ou de solos granulares (areias).

30.1 Medição e Pagamento

Os serviços fornecimento, adensamento de brita, serão medidos para fins de pagamento em quantidade de metros cúbicos de material efetivamente utilizado, calculados tomando por base os dados levantados inicialmente quanto a alinhamentos, perfis e cotas e comparando-os aos que forem sendo levantados em cada medição efetuada ao longo do tempo em que se desenvolverem os serviços.

O somatório das medições mensais ao final da execução dos serviços, deverá ser igual a medição total efetuada tomando por base o levantamento realizado antes de se iniciarem os trabalhos e alinhamentos, perfis e cotas finais constantes dos Desenhos Executivos ou correspondentes a orientações expressas da **FISCALIZAÇÃO**.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIFICAÇÃO ET-31 – PROTEÇÃO DE TALUDES COM GRAMA



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

31 ESPECIFICAÇÃO ET-31 – PROTEÇÃO DE TALUDES COM GRAMA

31.1 Generalidades

O plantio de grama poderá ser feito pelo assentamento de leivas, pelo plantio de mudas (estalões) ou por hidrossemeadura.

A **CONTRATADA** será responsável pela recuperação, replantio ou reparação do gramado, em todo ou parte, até o recebimento definitivo da obra, e por um período não inferior a 45 dias, a contar do término do plantio, às suas expensas.

31.1.1 Plantio com leivas

Preparado o terreno, inclusive com a execução de camada de terra vegetal, serão colocadas justapostas as placas de leivas, de 30 à 40 cm de lado e espessura de cerca de 6 cm.

Após serão comprimidos e preenchidos os vazios eventuais entre as placas com terra vegetal, procedendo-se então a irrigação inicial.

Se o plantio for em taludes, deverão ser tomados cuidados especiais para que se obtenha a fixação por enraizamento, iniciando-se a colocação pela parte mais baixa e piqueteando-se as placas para evitar escorregamentos.

Diariamente, até um mínimo de 15 (quinze) dias, deverá ser regada toda a área enleivada, preferencialmente evitando-se os horários de forte insolação.

31.1.2 Plantio de mudas

Após o preparo preliminar da área, as mudas serão plantadas distanciadas entre si de, no máximo, 10 cm.

Logo após o plantio, à cada 10 m² plantados, deverá ser procedida a irrigação inicial.

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706





Da mesma forma que no plantio com leivas, a área deverá ser regada diariamente por, no mínimo, 15 dias.

31.1.3 Plantio por hidrossemeadura

A hidrossemeadura é utilizada principalmente na proteção vegetal de taludes, sobre uma camada de terra vegetal com espessura mínima de 10 cm.

As sementes deverão ser apropriadas para este tipo de tecnologia e adaptada às condições regionais.

Recomenda-se para o Rio Grande do Sul, a *Axonopus affinis* (grama tapete), estolonífera e perene.

Após a primeira hidrossemeadura, deverá ser aguardado um período mínimo de 30 dias, para avaliar-se a eficiência obtida. Caso a grama não vingue total ou parcialmente, deverá ser procedida uma nova aplicação, segundo orientação da **FISCALIZAÇÃO**.

Nas áreas hidrossemeadas, deverá a **CONTRATADA** manter a umidade necessária da camada de terra vegetal.

Posteriormente à efetiva consolidação da grama, proceder-se-á um recobrimento com brita nº 3, de forma que brita e grama se entrelacem, servindo esta como elemento de fixação daquela.

Cuidado especial deverá ser tomado para que a brita não recubra totalmente a grama, mas sim que haja uma composição homogênea destes dois elementos.

31.2 Medição e pagamento

Os serviços serão medidos para fins de pagamento em metros quadrados de proteção do talude, com todos os custos daí decorrentes





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

incluídos no Preço Unitário, pois nenhum pagamento adicional a título de serviços extraordinários lhe será devido.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

32 TERMO DE ENCERRAMENTO

O Departamento de Barragens e Canais apresentou Relatório de Especificações técnicas e critérios de medição e pagamento ***dos Serviços de execução da Tubulação Adutora para Irrigação da Barragem do Arroio Jaguari.***

Este volume contém 258 páginas numeradas sequencialmente.



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5706



24220000023971

Nome do documento: ANEXO VIII - ESPECIFICACOES TECNICAS MEDICOES E CRITERIOS DE PAGAMENTO.docx

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Guilherme Saldanha Ferreira

SOP / DEOBC / 4933710

13/11/2024 17:19:10

Thaina Vieira Holz

SOP / DEOBC / 475139601

14/11/2024 09:17:59

Pablo Oliveira dos Passos Coelho

SOP / DEOBC / 482177701

14/11/2024 13:41:35

