



Prefeitura Municipal de
Miraima



ANEXO I

**PROJETO BÁSICO CONTENDO ORÇAMENTO BÁSICO, CRONOGRAMA FÍSICO
FINANCEIRO, MEMORIAL DESCRITIVO E DEMAIS INFORMAÇÕES INERENTES A
ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO**



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

PREFEITURA MUNICIPAL DE MIRAÍMA

Projeto Básico de Engenharia

VOLUME I - MEMORIAL DESCRITIVO

RODOVIA: VICINAL

TRECHO 1 (10,6KM): ENTR. CE-176 (JUREMAL) - SUINASA - CIGANO;

TRECHO 2 (5,5KM): ENTR. CE-176 (BARRA DO GARROTE) - ENTR.
CE-240 (GARROTE)

Maio de 2018



Recuperação de Estradas Vicinais nos trechos:

- 1 – Juremal-Suinasa-Cigano: 10,58Km;**
- 2 – Barra do Garrote – Garrote: 5,50Km.**

Memorial Descritivo e Especificações Técnicas de materiais e Serviços

Volume I

Maio / 2018



SUMÁRIO

1.0 - APRESENTAÇÃO

2.0 - METODOLOGIA ADOTADA

3.0 - SITUAÇÃO ATUAL

4.0 - SISTEMA PROPOSTO

4.1 - Concepção do Projeto

4.2 - Sistema Viário

4.2.1 - Metodologia

4.2.2 - Elementos de Projeto

5.0 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS

5.1 – Generalidades

5.1.1 - Tempo de Concentração (tc)

5.1.2 - Tempo de Recorrência (T)

5.1.3 - Definição da Chuva de projeto

5.1.4 - Coeficiente de Escoamento Superficial (C)

5.1.5 - Cálculos das Vazões de Projeto

6.0 - DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

6.1 - Sistema Viário (Sarjetas)

7.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS

8.0 – PLANILHAS DE QUANTITATIVOS E ORÇAMENTOS

9.0 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

10.0 – PEÇAS GRÁFICAS



MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO

1. 0 – APRESENTAÇÃO

O Presente trabalho trata do projeto de melhoria em estradas vicinais ligando as localidades de Juremal, Suinasa e Cigano, e ainda da Barra do Garrote ao Garrote no Município de Miraíma, Estado do Ceará.

O Projeto de Pavimentação e Drenagem consta de todos os elementos construtivos para a implantação da infraestrutura com o dimensionamento do greide das vias e elementos de drenagem.

Com relação à microdrenagem, ela deverá ser feita superficialmente sem sarjetas, eliminando-se os pontos de inundações e alagamentos de modo a garantir maior durabilidade da pavimentação projetada.

A realização desse projeto é de grande importância para as comunidades citadas que atualmente não dispõem de um sistema viário adequado para a demanda de tráfego que ali se observa. Nesse sentido será notável o conforto e a segurança viária para a população que ali trafega diariamente bem como de todas as pessoas que freqüentam o Município regularmente.

2.0 – METODOLOGIA ADOTADA

No desenvolvimento do presente projeto, foram adotadas e cumpridas as seguintes etapas principais:

- Diagnóstico “In Loco” dos problemas existentes e a conseqüente determinação das áreas para se proceder aos estudos topográficos;



- Estudo Topográfico na diretriz das vias;
- Verificação das conformidades do terreno natural para o traçado do greide;
- Elaboração do Projeto de Pavimentação das Vias;
- Levantamento dos Quantitativos e Orçamentos;

3.0 – SITUAÇÃO ATUAL

O Município de Miraíma dista de Fortaleza aproximadamente 184 km. Situa-se na Mesorregião Noroeste do Estado do Ceará, Microrregião de Sobral. Possui uma população estimada de 13.583 habitantes e uma área aproximada de 700,0 Km².



Figura 1 – Mapa de localização.



4.0 – SISTEMA PROPOSTO

4.1 – Concep o do Projeto

Foram projetadas as vias com melhoria significativa nos traçados existentes tanto horizontal como vertical.

Devido à limitação dos recursos a pavimentação será apenas com revestimento primário (piçarra), e será feita melhoria no sistema de drenagem com a desobstrução de bueiros existentes e a execu o de novos bueiros.

4.2 – Sistema Viário

4.2.1 – Metodologia

Para elabora o do projeto do sistema viário, foram realizadas as seguintes etapas principais:

- Análise das vias a serem pavimentadas, utilizando a planta topográfica na escala 1:2000;
- Estudo Topográfico na diretriz das vias;
- Verifica o do Projeto de Drenagem e da conforma o do terreno natural para o traçado dos greides;
- Estudo de escoamento superficial, verificando as possibilidades de erosão ou deposi o de material em suspensão, atendendo os limites de velocidades máxima ($V_{máx}=4,00\text{m/s}$) e mínima ($V_{mín}=0,50\text{m/s}$);
- Op o pelo revestimento primário;
- Escolha do material de 1  categoria destinada para complementa o dos aterros e o revestimento primário;
- C culo dos Quantitativos.

4.2.2 – Elementos de Projeto

- Planta Baixa de Locação;
- Perfis Longitudinais das vias, fixando-se a cota de terraplenagem em, pelo menos 0,15m abaixo da menor cota das edificações existentes;
- Quadro de quantitativos, incluindo-se os quadros de cubação de movimento de terra, indicando os volumes de corte e aterro.



Lucidio Carneiro
Engº Civil - CRF 10300-D
CPF 007.780.701-44



5.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS



5.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS

5.1 – GENERALIDADES

As presentes Especificações Técnicas destinam-se a fixar as condições sob as quais serão executadas as obras de Melhoria nas estradas vicinais que ligam as localidades de Juermal, Suninasa e Cigano, e do trecho que liga a Barra do Garrote ao Garrote em Miraima-CE, de modo a prover condições para a correta execução do projeto, tendo em vista o bom desempenho e durabilidade das obras, baseado nas Normas Técnicas Departamento Estadual de Rodovias – DER.

5.1.1 – Serão fornecidos à CONTRATADA, os seguintes Projetos:

- Planta Baixa de Situação e Locação;
- Projeto Geométrico das Vias;
- Projeto de Drenagem.

5.1.2 – Em caso de dúvidas na interpretação dos projetos e detalhes fornecidos, deverá ser consultada a Fiscalização.

5.1.3 – Todos os materiais a serem empregados nas obras, deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo rigorosamente às presentes Especificações.

5.1.4 – Se as circunstâncias ou condições locais de mercado, tornarem, porventura, aconselhável a substituição de qualquer material especificado, por outro equivalente, similar, tal substituição só será procedida mediante consulta e anuência da Fiscalização.





5.1.5 – Será expressamente proibida a manutenção no local da obra de quaisquer materiais que estejam em desacordo com as especificações.

5.1.6 – Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO todos os serviços executados em desacordo com as presentes Especificações e com a boa técnica peculiar à espécie, ficando a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados, ocorrendo todos os custos por sua própria conta.

5.2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO DER APLICÁVEIS

TERRAPLENAGEM

ES-T 01/00 – SERVIÇOS PRELIMINARES

ES-T 02/00 – CAMINHOS DE SERVIÇO

ES-T 04/00 – CORTES

ES-T 05/00 – EMPRÉSTIMOS

ES-T 06/00 – ATERROS COM SOLOS

ES-T 08/00 – REVESTIMENTOS PRIMÁRIO

OBRAS DE DRENAGEM

ES-OAC 01/00 – SERVIÇOS PRELIMINARES

ES-OAC 02/00 – CONCRETOS E ARGAMASSAS

ES-OAC 07/00 – BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

OBRAS COMPLEMENTARES

ES-OC 01/00 - CERCAS



ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM

SERVIÇOS PRELIMINARES

DERE-ES-T 01/00
PAG.: 01/04



1. DEFINIÇÃO

Os *Serviços Preliminares* compreendem todas operações necessárias que objetivam limpar a área a ser ocupada pelo corpo estradal, locais de empréstimos e ocorrências de materiais de construção, de vegetação de qualquer porte, obstruções naturais ou artificiais, resguardando aquelas para preservação ambiental ou patrimônio cultural.

Não será permitido o uso de explosivos para remoção de vegetação. Outros obstáculos que possam ser removidos por meio de equipamentos convencionais, mesmo com certo grau de dificuldade, deverão ser criteriosamente analisados pela supervisão ambiental que definirá a metodologia a ser utilizada

2. EQUIPAMENTO

As operações de *desmatamento*, *destocamento* e *limpeza* serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviços manuais. A utilização do equipamento se fará em função da densidade e do tipo de vegetação local e do cronograma físico para execução do serviço, não sendo permitido o uso de explosivos e agentes químicos.

3. EXECUÇÃO

a) Após o recebimento da *Nota de Serviço*, o executante dará início às operações de desmatamento, destocamento e limpeza, que deverão obedecer rigorosamente os limites estabelecidos no projeto ou pela fiscalização, evitando acréscimos desnecessários.

b) O *desmatamento* compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade, e na área estritamente necessária a execução dos serviços.

c) *destocamento* compreende a operação de corte e remoção de tocos de árvores e raízes após o serviço de desmatamento.

d) A *limpeza* compreende a operação de remoção de camada de solo ou material orgânico, na profundidade de até 20cm, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subexistam limpeza com profundidade



Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

SERVIÇOS PRELIMINARES

DERT-ES-T 01/00

PAG.: 02/04

superior a 20cm será considerada na Especificação do DERT-ES-T- 04/00 – Cortes.

e) O material proveniente do *desmatamento, destocamento e limpeza* será removido e estocado, obedecidos os critérios definidos nas especificações de Proteção Ambiental. A *remoção* ou a *estocagem* dependerá de eventual utilização, a critério da Fiscalização e como indicado em Especificações Complementares, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências do Corpo Estradal e em locais ou regiões, que possam provocar a obstrução do sistema de drenagem natural da obra.

Quando especificado a incineração deste material, o mesmo deverá ser removido para áreas previamente escolhidas, onde a queima possa ser controlada, evitando-se incêndios e/ou lançamentos de fumaça, cinza ou fagulhas sobre áreas habitadas.

A incineração deverá cumprir as exigências do Decreto Lei N^o 2.661, de 08/06/98, eu regulamenta o parágrafo único do Artigo 27 da Lei 4771, de 15/09/65 (Código Florestal), referente ao emprego de fogo em prática agropastorais e florestais, e dá outras providências.

f) As operações correspondentes aos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, para os casos de *corte e aterro*, terão lugar no interior da faixa de domínio.

g) A área mínima, na qual as referidas operações serão executadas em sua plenitude, será compreendida entre os “off-sets” de cortes ou aterros com acréscimo de 2m para cada lado. No caso de empréstimo a área mínima será a indispensável à sua exploração.

A área desmatada nunca poderá ser superior a área preconizada pela lei 12.250, de 6 de janeiro de 1994, que dispõe sobre faixa de domínio das rodovias estaduais do Estado do Ceará.

h) Nos *cortes* exigir-se-á que a camada de 60cm abaixo do greide de terraplenagem, fique isenta de tocos e raízes.

i) Nas áreas destinadas a aterros de cota vermelha superior a 2m, o desmatamento deverá ser executado de modo que o corte das árvores fique, no máximo ao nível do terreno natural. Para aterros de cota vermelha abaixo de 2m, exigir-se-á a remoção da capa do terreno contendo raízes e restos vegetais, e será escarificado e compactado 0,30cm abaixo da cota de remoção.

j) Deverão ser preservados os elementos de composição paisagística devidamente assinalados no Projeto, bem como pela Fiscalização.

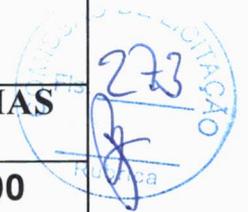




ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM

SERVIÇOS PRELIMINARES

DERT-ES-T 01/00
PAG.: 03/04



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

m) A critério da Fiscalização, não se permitirá um avanço acentuado entre os serviços de *desmatamento*, *destocamento* e *limpeza* e a execução de cortes e aterros do corpo estradal.

4. PROTEÇÃO AMBIENTAL

Nas operações de *desmatamento*, *destocamento* e *limpeza* devem ser tomadas medidas de proteção ambiental, visando atenuar ou mesmo evitar os impactos adversos sobre o meio ambiente:

4.1. A terra vegetal resultante das operações de *desmatamento*, *destocamento* e *limpeza de árvores* da faixa de domínio da rodovia deverá ser estocada de forma que, após a exploração de empréstimos, a mesma seja espalhada nas áreas escavadas, visando propiciar a recomposição da cobertura vegetal pela ação da própria natureza;

4.2. As árvores e arbustos que não interferirem na utilização da rodovia, devem ser deixadas intactas no local, especialmente nas regiões onde as árvores forem escassas;

4.3. O tráfego de máquinas e funcionários deverá ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de vias, o que acarretaria *desmatamento* desnecessário;

4.4. Recomenda-se, durante a operação de *desmatamento*, facilitar a fuga dos animais, principalmente aqueles de lenta locomoção, deixando corredores de vegetação para sua fuga

4.5. Deverão ser consultadas as recomendações previstas na DERT-ISA-03/96 – *Desmatamento e Limpeza de Terrenos*.

5. CONTROLE

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





**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

SERVIÇOS PRELIMINARES

**DERT-ES-T01/94
PAG.: 04/04**



Para garantia dos serviços, previamente ao início das operações, os encarregados fiscais e operadores de máquinas serão orientados pela supervisão ambiental sobre os procedimentos a serem observados. Esta especificação é complementada pela DERT-ISA-03/96 – Desmatamento e Limpeza de Terrenos

6. MEDIÇÃO

O serviço de *desmatamento e destocamento* de árvores de qualquer diâmetro e limpeza, será medido em função da área efetivamente trabalhada em metros quadrados. A remoção e o transporte de material proveniente do *desmatamento, destocamento e limpeza* e bota-foras correspondente a estes serviços, não serão objeto de medição, devendo seus custos serem incluídos nos serviços pertinentes, conforme indicação do projeto.

7. PAGAMENTO

- a) O serviço será pago pelo preço unitário contratual em conformidade com a medição referida no item anterior.
- b) O pagamento do serviço incluirá todas as operações, tais como: mão de obra, encargos sociais, equipamentos, ferramentas, remoção e o transporte de bota-foras.





ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIARIAS
TERRAPLENAGEM

CAMINHOS DE SERVIÇO

DERT-ES-T 02/00
PAG.: 01/02



1. DEFINIÇÃO

Caminhos de serviço são vias construídas para permitir o trânsito de equipamentos e veículos vinculados à obra, com a finalidade de interligar cortes e aterros, assegurar acesso ao canteiro de serviço, empréstimos, jazidas, obras de arte, fontes de abastecimento de água e instalações industriais previstas no canteiro de obras.

2. EQUIPAMENTOS

A implantação dos *caminhos de serviço* será executada mediante a utilização de equipamento adequado, a par do emprego acessório de serviços manuais.

3. EXECUÇÃO

Os *caminhos de serviço* deverão possuir condições geométricas, de drenagem e de segurança tão somente necessárias à utilização racional de veículos e equipamentos vinculados à obra.

Os *caminhos de serviço*, somente serão executados mediante a autorização prévia da Fiscalização, sendo sua manutenção obrigação do executante.

4. PROTEÇÃO AMBIENTAL

São exigidos os seguintes cuidados visando a conservação ambiental:

4.1- Os *caminhos de serviço* somente serão executados com supervisão e orientação da fiscalização no que se refere a Proteção Ambiental;

4.2. Para o desmatamento, destocamento e limpeza, eventualmente necessários, serão obedecidas as recomendações contidas na especificação DERT-ES-T 01/00;



ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIARIAS
TERRAPLENAGEM

CAMINHOS DE SERVIÇO

DERT-ES-T 02/00
PAG.: 02/02

4.3. Os *caminhos de serviço* deverão ser implantados, preferencialmente, à jusante da plataforma e dentro dos limites da faixa de domínio;

4.4. Após a utilização dos *caminhos de serviço*, a fiscalização decidirá sobre a necessidade de recomposição parcial ou total do terreno e da vegetação, a fim de evitar erosões, barramentos e/ou uso inadequado, como vias de penetração.

4.5. Deverá ser implementado um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego.

4.6. Deverão ser consultadas as recomendações previstas na DERT-ISA 02/96 – Abertura de Trilhas, Caminhos de Serviço e Estradas de Acesso.

5. CONTROLE

O controle das operações de desmatamento, destocamento e limpeza será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços, observando o atendimento às exigências ambientais e manutenção durante o período de utilização.

6. MEDIÇÃO

Os serviços destinados aos *caminhos de serviço* não serão objeto de medição. Seus custos devem ser incluídos nos serviços pertinentes.

7. PAGAMENTO

Não haverá pagamento dos *caminhos de serviço*.


Lucídio Carneiro
Engº Civil - CRE 360-D
CPF 007.780.701-44



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

CORTES

**DER-T-ES-04/00
PAG.: 01/07**

1. DEFINIÇÃO

Os *cortes* são *segmentos de rodovia*, cuja implantação, requer escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto (“off-sets”), que definem o corpo estradal.

As operações de cortes compreendem:

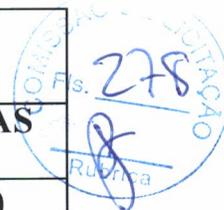
- a) Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide da terraplenagem indicado no projeto.
- b) Escavação, em alguns casos, dos materiais constituintes do terreno natural, em espessuras abaixo do greide da terraplenagem, conforme indicações do projeto, complementadas por observações da Fiscalização durante a execução dos serviços.
- c) Transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras.
- d) Retirada das camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro. O volume a ser retirado constará do projeto. Esses materiais serão transportados para locais previamente indicados de modo que não causem transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.
- e) As escavações destinadas à alteração dos cursos d’água, objetivando eliminar travessias ou fazer com que as mesmas se processem em locais mais convenientes – corta-rios – deverão ser executadas em conformidade com o projeto e com esta Especificação.
- f) As escavações destinadas a degraus ou arrasamentos nos alargamentos de aterros.

2. MATERIAIS

Os materiais ocorrentes nos *cortes* serão classificados de conformidade com as seguintes definições.



ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM



CORTES

DERT-ES-T 04/00
PAG.: 02/07

2.1. Materiais de 1ª Categoria

Compreendem solos em geral, *residual ou sedimentar, seixos rolados ou não*, com diâmetro máximo inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade que apresentem.

2.2. Materiais de 2ª Categoria

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamento de escarificação com potência mínima de 270 HP. A extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processos manuais adequados. Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15m e 1,00m.

2.3. Materiais de 3ª Categoria

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à da rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00m, ou de volume igual ou superior a 2m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.

3. EQUIPAMENTO

A escavação de *cortes* será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

A seleção do equipamento obedecerá às seguintes indicações:

a) *Corte em Solo*: - Serão empregados tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente a utilização de tratores e motoniveladora, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores para operação de "*pusher*".



ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM

CORTES

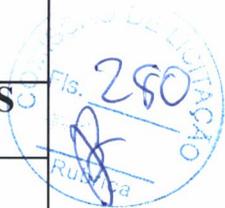
DERT-ES-T 04/00
PAG.: 03/07



- b) *Corte em Rocha*: - Serão utilizadas perfuratrizes automáticas, manuais, pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas, tratores equipados com lâmina para a operação de limpeza da praça de trabalho e escavadores conjugados com transportadores, para a carga e transporte do material extraído. Nesta operação serão utilizados explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha a escavar e às condições do canteiro de serviço.

4. EXECUÇÃO

- a) Escavação de *cortes* subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao Executante e constante das *Notas de Serviço* elaboradas em conformidade com o Projeto.
- b) A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.
- c) O desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados, para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos *cortes*, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidade com o projeto.
- d) Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos *cortes*, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização.
- e) Atendido o projeto e, desde que técnica e economicamente aconselhável, a Juízo da Fiscalização, as massas com excesso que resultariam em bota-foras, poderão ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma, adoçamento dos taludes ou bermas de equilíbrio. Referida operação deverá ser efetuadas desde a etapa inicial da construção do aterro.
- f) As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado no parágrafo anterior serão objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade da rodovia, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico, obedecidas as normas de proteção ambiental.

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM****CORTES****DERT-ES-T 04/00
PAG.: 04/07**

g) Quando, ao nível da plataforma dos *cortes*, for verificada ocorrência de rocha, são ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, promover-se-á rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,40m a 0,60m, procedendo-se a execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, os quais serão objeto de fixação nas Especificações Complementares.

h) Os taludes dos *cortes* deverão apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto, para cuja definição foram consideradas as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas. Qualquer alteração posterior da inclinação, só será efetivada, caso o controle tecnológico, durante a execução, a fundamentar. Os taludes deverão apresentar a superfície desempenada obtida pela utilização normal do equipamento de escavação. Não será permitida a presença de blocos de rocha nos taludes, que possam colocar em risco a segurança do trânsito.

i) Nos pontos de passagem de *corte* para *aterro*, onde o terreno apresenta-se com inclinações acentuadas ($\theta > 25^\circ$), a Fiscalização deverá exigir a escavação de degraus com a finalidade de assegurar a junção dos maciços.

j) Nos *cortes* em que vierem ocorrer instabilidade, no decorrer da execução da obra, deverão ser estudadas soluções específicas.

l) As *valetas de proteção dos cortes* serão executadas, independente de demais obras de proteção projetadas e implantadas concomitantemente com a terraplenagem do *corte* em execução, sendo de 3,0m o afastamento mínimo do “*off-set*” para sua implantação.

m) As obras específicas de proteção de taludes, objetivando sua estabilidade, serão executadas em conformidade com estas Especificações. As obras de proteção recomendadas excepcionalmente serão objeto de projetos específicos.

n) Os sistemas de *drenagem superficial e profunda dos cortes* serão executados em conformidade com as indicações constantes destas Especificações Gerais.

o) O alargamento de *cortes existentes*, deverá ser executado considerando a largura mínima compatível com o menor equipamento exigido contratualmente.

p) Na eventual necessidade de alargamento de *corte* o projeto deverá estabelecer seus parâmetros de conveniência técnico-econômica, a fim de propiciar a sua execução simultânea à do *aterro*.



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**



CORTES

**DERT-ES-T 04/00
PAG.: 05/07**

5. PROTEÇÃO AMBIENTAL

Nas operações destinadas à execução de cortes serão exigidos os seguintes cuidados visando a proteção do meio ambiente:

- a) Quando houver excesso de material de corte e for impossível incorporar este excesso ao corpo de aterro, serão realizados bota-foras. As áreas destinadas aos bota-foras serão localizadas, preferencialmente, a jusante da rodovia;
- b) Os taludes dos bota-foras deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos;
- c) Os bota-foras serão executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possam carrear o material depositado, transportando-o para os vales, causando assoreamento dos cursos d'água;
- d) Deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, após sua conformação final, para serem incorporados a paisagem local, inclusive os materiais de 3ª categoria;
- e) revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deverá ser executado imediatamente após a execução do corte;
- f) As áreas de bota-foras serão tratadas com revestimento vegetal, com a finalidade de protegê-las de processos erosivos e também atenuar a agressão ao meio ambiente, através do embelezamento paisagístico.

6. CONTROLE

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

- a) Variação de altura máxima para o eixo e bordos
 - cortes em solo: $\pm 0,03m$
 - cortes em rocha: $\pm 0,06m$.

8



ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM



CORTES

DERT-ES-T 04/00
PAG.: 06/07

b) Variação máxima de largura de + 0,20m para cada semi-plataforma, não se admitindo variação negativa.

O acabamento do *talude de corte* deverá obedecer ao descrito em 4h, só sendo admitida a inclinação indicada no projeto.

7. MEDIÇÃO

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume extraído, medido no corte, e a distância de transporte entre este o local de depósito, obedecidas as seguintes indicações:

- a) O cálculo dos volumes será resultante da aplicação do método da “média das áreas”;
- b) A distância de transporte será medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, quando carregado, entre os centros de gravidade das massas. Referido percurso, cuja definição é subordinada à critérios técnicos e econômicos, será objeto de aprovação prévia da Fiscalização;
- c) Os materiais escavados serão classificados de conformidade com o descrito no item 2 desta Especificação;
- d) Uma vez perfeitamente caracterizado o material de 3ª categoria, proceder-se-á à medição específica do mesmo não se admitindo, neste caso, classificação percentual do referido material. Os cortes que apresentarem mistura de 3ª categoria com as demais, com limites pouco definidos, deverão merecer atenção especial da Fiscalização, de maneira a permitir uma classificação justa dos materiais escavados;
- e) A proteção vegetal para bota-fora deverá obedecer as especificações DERT –ES–CE–01/00 – Proteção Vegetal com utilização de gramíneas ou leguminosas e será medida pela área efetivamente tratada, em metros quadrados.

✓



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

CORTES

**DERT-ES-T 04/00
PAG.: 07/07**



8. PAGAMENTO

- a) Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior;
- b) Os serviços de proteção vegetal serão pagos pelo preço contratual, em conformidade com o critério de medição, estando nele incluído todos os custos das fases de execução, tais como: utilização de equipamentos, veículos, ferramentas, aquisição de materiais, transportes, mão de obra, encargos, impostos, eventuais e lucros.

Lucídio Carneiro
Engº Civil - CRE 0360-D
CPF 097.788.701-44



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

EMPRÉSTIMOS

**DERT-ES-T 05/00
PAG.: 01/04**



1. DEFINIÇÃO

Os *empréstimos* são ocorrências de material granular que destinam-se a prover ou complementar o volume necessário à constituição dos aterros por insuficiência do volume dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica.

2. MATERIAIS

Os materiais serão de 1ª categoria atendendo à qualidade e à destinação prevista no projeto. Excepcionalmente poderão ser utilizados materiais de 2ª e 3ª categorias, desde que indicados no projeto e quando não houver outro economicamente disponível.

3. EQUIPAMENTO

A escavação em *empréstimos* deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, que atenda à produtividade requerida. A operação inclui a utilização complementar de equipamento destinado à manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho.

4. EXECUÇÃO

a) Atendidas as condições do projeto, os *empréstimos* terão seu aproveitamento dependente da ocorrência de materiais adequados e respectiva exploração em condições econômicas, mediante autorização da Fiscalização.

b) Sempre que possível, deverão ser executados *empréstimos contíguos* ao corpo estradal, resultando sua escavação em alargamento dos cortes.

c) Os *empréstimos* em alargamento de corte deverão preferencialmente, atingir no mínimo 1,20m abaixo da cota do greide, não sendo permitida em qualquer fase da execução a condução de águas pluviais para a plataforma da rodovia.

✓



ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIARIAS
TERRAPLENAGEM

EMPRÉSTIMOS

DERT-ES-T 05/00
PAG.: 02/04

d) Nos trechos em curva, sempre que possível, os *empréstimos* em alargamento de corte situar-se-ão no lado interno desta.

e) Os *empréstimos* não decorrentes de alargamento de cortes, quando no interior da faixa de domínio, devem situar-se de modo a não interferir no aspecto paisagístico da região.

f) Quando destinados a trechos construídos em greide elevado, os bordos internos das caixas de empréstimos deverão localizar-se à distância mínima de 5,00m do pé do aterro, bem como executadas com declividade longitudinal, permitindo a drenagem das águas pluviais.

g) Entre o bordo externo das *caixas de empréstimos* e o limite da faixa de domínio, deverá ser mantida sem exploração uma faixa de 2,00m de largura, a fim de permitir a implantação da cerca delimitadora. No caso de *caixas de empréstimos* definidos como alargamento de cortes, esta faixa deverá ter largura mínima de 5,00m, com a finalidade de permitir também a implantação da valeta de proteção.

h) Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos *empréstimos* para confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.

i) A escavação será procedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área do *empréstimo*.

j) O acabamento dos bordos das *caixas de empréstimos* deverá ser executado sob taludes estáveis.

5. PROTEÇÃO AMBIENTAL

Na exploração de caixas de empréstimos deverão ser observadas as seguintes recomendações visando a preservação ambiental:

5.1 O material decorrente das operações de desmatamento e limpeza, executados dentro dos limites da área, é retirado e deverá ser estocado de forma que, após a exploração do empréstimo, o solo orgânico seja espalhado na área



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

EMPRÉSTIMOS

**DER-T-ES-05/00
PAG.: 03/04**

escavada, reintegrando-a à paisagem;

5.2. O material vegetal será removido e estocado conforme as indicações do projeto. A remoção ou estocagem dependerá da eventual utilização, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências da plataforma de modo a provocar a obstrução do sistema de drenagem natural da obra ou problemas ambientais.

5.3. Deve ser evitada a localização de empréstimos em áreas de boa aptidão agrícola.

5.4 Não deverão ser exploradas empréstimos em áreas de reservas florestais, ecológicas ou de preservação cultural, ou nas proximidades das mesmas;

5.5. As áreas de empréstimos, deverão ser reconformados com abrandamento de taludes, de modo a suavizar seus contornos e reincorporá-los ao relevo natural.

5.6. Disciplinar o trânsito de equipamentos e veículos de serviço para evitar a implantação de vias desnecessárias.

5.7. As áreas de empréstimos, quando não for possível seu aproveitamento como reservatório de água, deverão ser convenientemente drenadas, através de escavação de valeta a céu aberto, com objetivo de eliminar o empoçamento de águas nas caixas de empréstimos, visando evitar a proliferação de mosquitos e das doenças por eles transmitidas.

5.8. Sempre que possível estas áreas deverão ser utilizadas para disposição final de bota-fora, com os devidos cuidados

6. MEDIÇÃO

Será feita em metros cúbicos de materiais escavados e transportados entre este e o local de aplicação, obedecidas as seguintes indicações:

a) O cálculo dos volumes de empréstimos destinados para aterros serão resultantes da aplicação do fator de aterro ao volume geométrico obtido no quadro de cubação de projeto. O valor do fator de aterro FA será definido pela fórmula:



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

EMPRÉSTIMOS

DERT-ES-T 05/00

PAG.: 04/04

$FA = 1,05 \times \frac{D_a}{D_e}$ onde D_a é a densidade do aterro compactado

e D_e a densidade do empréstimo, obtidas através de Ensaio “in situ”.

b) Os materiais de empréstimos serão sempre de 1ª categoria, admitindo-se material de 2ª categoria em casos especiais, com autorização expressa da comissão de Fiscalização. Os materiais de 2ª categoria somente serão utilizados quando não houver outro economicamente disponível.

c) A distância de transporte será medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, quando carregado, entre os centros de gravidade das massas. Referido percurso, cuja definição é subordinada a critérios técnicos e econômicos, será objeto de aprovação prévia da Fiscalização.

d) Caso restem montes de materiais na área do Empréstimo após sua utilização, a Fiscalização poderá exigir o espalhamento do material dentro dos limites do Empréstimo, antes de se efetuar o nivelamento final.

7. PAGAMENTO

a) Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais em conformidade com a medição referida no item anterior.

b) O expurgo e a recomposição de áreas dos empréstimos só será pago quando sua execução for autorizada previamente pela Fiscalização.

c) Quando a distância de transporte for superior a 5,0km a escavação e carga, será paga separadamente do transporte.

d) O pagamento dos serviços incluirão todas as operações, tais como: mão-de-obra com encargos sociais, equipamentos, ferramentas, desmatamento, destocamento, limpeza, expurgo, transporte e espalhamento nos locais de destinação, e indenizações das áreas de empréstimos fora da faixa de domínio.

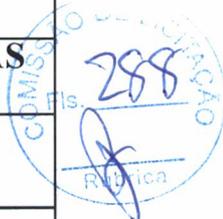
Lucídio Carneiro
Engº Civil - CREA 360-D
CPF 097.785.701-44



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

ATERROS COM SOLOS

**DERT-ES-T 06/00
PAG.: 01/07**



1. DEFINIÇÃO

Aterros com solos são segmentos de rodovia, cuja implantação requer o depósito de materiais granulares, quer provenientes de cortes, quer de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto (“*off-sets*”), que definem o corpo estradal.

As operações de aterro compreendem:

- a) Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais de cortes ou empréstimos, para construção do *corpo do aterro*, até as cotas indicadas em projeto. As condições a serem obedecidas para a compactação serão objeto do item *Execução*.
- b) Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção da *camada selecionada* (20 a 60cm) do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem. As condições a serem obedecidas para a compactação serão objeto do item *Execução*.
- c) Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, afim de melhorar as fundações dos aterros e/ou cortes.

2. MATERIAIS

Os materiais deverão ser selecionados dentre os de 1ª categoria e eventualmente os de 2ª categoria, atendendo a qualidade e a destinação prevista no projeto.

Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de cortes existentes, devidamente selecionados no Projeto. A substituição desses materiais selecionados por outros, quer seja por necessidade de serviço ou interesse do Executante, somente poderá ser processada após prévia autorização por escrito da Fiscalização.

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



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

ATERROS COM SOLOS

**DER-T-ES-06/00
PAG.: 02/07**

Na execução do *corpo dos aterros* não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte ($ISC < 2\%$) e expansão maior do que 4% (DNER-ME 47).

A *camada selecionada dos aterros* (20 a 60cm) deverá ser constituída de solos selecionados na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, os quais serão objeto de fixação nas Especificações Complementares. Não será permitido uso de solos com $ISC < 3\%$ e expansão maior do que 2% (DNER-ME 47).

3. EQUIPAMENTOS

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

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos lisos, de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios, grade de discos e caminhões pipas. Os equipamentos a serem utilizados deverão ser aprovados pela Fiscalização.

4. EXECUÇÃO

a) A execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao Executante e constantes das Notas de Serviço elaboradas de conformidade com o Projeto.

b) A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

c) Preliminarmente à execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras de arte correntes necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos, salvo quando houver indicação contrária, constante no Projeto.

d) No caso de aterros totalmente assentes sobre encostas com inclinação transversal acentuada, de acordo com o Projeto, as encostas naturais deverão ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível.



Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

ATERROS COM SOLOS

**DERE-ES-T 06/00
PAG.: 03/07**



Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais, para a solidarização de aterro ao terreno natural, a Fiscalização poderá exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

e) O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e, extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nestas Especificações Gerais. Para o *corpo dos aterros*, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar de 0,30m. Para a *camada selecionada* essa espessura não deverá ultrapassar de 0,20m. Em qualquer caso a espessura mínima a compactar será de 0,10m.

f) Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Para o *corpo dos aterros*, elas deverão ser compactadas nas proximidades da umidade ótima indicada em Projeto até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 47. Para a *camada selecionada* e, na inexistência desta nos 0,40m superiores do aterro, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos e/ou as camadas que não atingirem as condições mínimas de compactação e máxima de espessura, deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, até atingir a massa específica aparente seca exigida.

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

h) A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto, e só poderá ser alterada com permissão por escrito.

i) Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga o Projeto deverá prever a solução e o controle a ser seguido. No caso da consolidação por adensamento da camada mole, será exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras. O preparo da fundação, onde o emprego de equipamento convencional de Terraplenagem não for possível, ou que as características da fundação exijam soluções específicas, terão obrigatoriamente

8

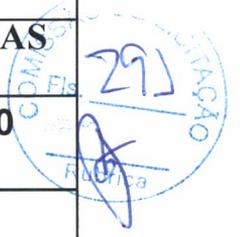


**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

ATERROS COM SOLOS

DERT-ES-T 06/00

PAG.: 04/07



Projetos detalhados.

j) Os aterros-barragens terão o seu projeto e construção fundamentados nas considerações de problemas referentes a compactação de solos, estabilidade do terreno de fundação, estabilidade dos taludes e percolação da água nos meios permeáveis, que constarão especificamente do projeto.

l) Em regiões onde houver ocorrência predominante de *areia* admitir-se-á à execução de aterros com emprego da mesma, desde que haja conveniência, e a critério da Fiscalização. Deverão ser atendidos requisitos visando ao dimensionamento da espessura de camadas, regularização das mesmas, execução de leivas de contenção sobre o material terroso e a compactação das camadas de material terroso subsequente ao aterro em areia.

m) A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, deverá ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, tudo de conformidade com o estabelecido no projeto.

n) Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro, em épocas chuvosas, deverá ser providenciada a construção de enrocamento, no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meios-fios, conjugados com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água serão convenientemente espaçadas e ancoradas na banquetta e na saia do aterro. O detalhamento destas obras será apresentado no projeto.

o) Nos locais de travessia de cursos d'água ou passagens superiores a todas as medidas de precaução deverão ser tomadas a fim de que o método construtivo empregado na construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões não previstas nos cálculos das obras-de-arte.

p) Os aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiros, bem como as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, compactadores manuais, vibratórios, etc.

A execução será em camadas, nas mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade descritas para o corpo de aterro.

q) Os aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiros, bem como as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, compactadores

Y



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

ATERROS COM SOLOS

**DER-T-ES-06/00
PAG.: 05/07**



manuais, vibratórios, etc. A execução será em camadas, nas mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade descritas para o corpo de aterro.

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

s) Em aterro com mais de 0,20m de altura, a camada final superior (última camada) do mesmo deverá ser executada de acordo com as tolerâncias da DERT-ES-P 01/00 – *Regularização do Subleito*.

5. PROTEÇÃO AMBIENTAL

5.1. As providencias a serem tomadas visando a preservação do meio ambiente referem-se a execução dos dispositivos de drenagem e da proteção vegetal dos taludes previstos no projeto, para evitar erosões e o conseqüente carreamento de material.

5.2. Deverão ser consultadas as recomendações previstas na DERT-ISA-04/96 – Serviços de Terraplenagem.

6. CONTROLE

6.1 – Controle Tecnológico

a) Um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 47, para no mínimo cada 1.000m³ de um mesmo material do *corpo de aterro*, e para cada 200m³ nos últimos 0,40m no caso de inexistência de material selecionado.

b) Um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 47, para cada 200m³ de um mesmo material da *camada selecionada do aterro* (60cm ≥ h ≥ 20cm).

c) um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, “in situ”, para no mínimo cada 1.000m³ de material compactado do *corpo do aterro*, correspondente ao ensaio de compactação referido na alínea “a” e, no mínimo, duas determinações, por camada homogênea.

d) Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, “in situ”, para cada 100m da *camada final do aterro*, (0,20m) alternadamente no eixo e bordos, correspondente ao ensaio de compactação referido na alínea “b”.

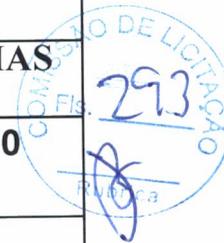


**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

ATERROS COM SOLOS

DERT-ES-T 06/00

PAG.: 06/07



e) Um ensaio de granulometria (DNER-ME 80), do limite de liquidez (DNER-ME 44) e do limite de plasticidade (DNER-ME 82), para todo grupo de dez amostras do corpo de aterro submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea “a”, apenas com a finalidade de *Registro de Controle Tecnológico*.

f) Um ensaio de granulometria (DNER-ME 80), do limite de liquidez (DNER-ME 44) e do limite de plasticidade (DNER-ME 82), para as camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea “b”.

g) Um ensaio de CBR com energia do DNER-ME 47, sempre que houver no C. Aterro indícios de materiais com CBR < 2% e Exp. > 4%.

h) Um ensaio do índice de suporte califórnia, com a energia do método DNER-ME 47, para a camada final (0,20m), para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea “b”.

6.2. Controle Geométrico

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

a) Variação da altura máxima de $\pm 0,03\text{m}$ para o eixo dos bordos.

b) Variação máxima da largura de + 0,30m para a semi-plataforma, não se admitindo variação para menos.

O controle será efetuado por nivelamento de eixo e bordos.

O acabamento, quanto a declividade transversal e inclinação dos taludes, será verificado pela Fiscalização, de acordo com o projeto.

NOTA: Quando tratar-se de implantação e/ou melhoramentos com terraplenagem de espessura superior a 0,20m, a execução da última camada de 0,20m de espessura obedecerá aos parâmetros de controle tecnológico e geométrico da Especificação de Regularização do Subleito.

✓



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

ATERROS COM SOLOS

**DERE-ES-T 06/00
PAG.: 07/07**



7. MEDIÇÃO

O volume transportado para os aterros já foi objeto de medição, por ocasião da execução dos cortes e dos empréstimos.

Para efeito de compactação, será considerado o volume de aterro em m³, determinado de acordo com a seção transversal do projeto e referido ao grau de compactação especificado.

8. PAGAMENTO

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior.

NOTA: Em aterro de altura superior a 0,20m não será pago o serviço de *Regularização do Subleito* (DERT-ES-P 01/00).


Lucídio Carneiro
Engº Civil - CREA 060-D
CPF 007.789.701-44

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM****REVESTIMENTO PRIMÁRIO**

DERT-ES-T 08/00

PAG.: 01/10

**1. DEFINIÇÃO**

REVESTIMENTO PRIMÁRIO (RP) - é a Camada de Solo Estabilizado, superposta ao leito de uma estrada, que seja capaz de oferecer uma superfície de rolamento de qualidade superior à do solo existente.

2. MATERIAIS

Os materiais utilizados no Revestimento Primário são os disponíveis na região da estrada, podendo ser:

- Solos lateríticos, que se caracterizam pela sua baixa expansibilidade;
- Solos não lateríticos, mistos ou constituídos de pedregulhos, areias, siltes ou argilas;
- Rochas britadas;
- Mistura de solos ou de solo com brita.

Os materiais ideais para Revestimento Primário devem possuir as seguintes características:

- o agregado graúdo (retido na peneira nº 10) ser constituído de partículas duras e duráveis de fragmentos de pedras e apresentar uma percentagem de desgaste, no ensaio Los Angeles, inferior a 50%;
- o agregado miúdo (passando na peneira nº 10) ser constituído de areia e também de partículas finas que passem na peneira nº 200;
- todo material ser isento de matéria orgânica ou vegetal e se enquadrar numa das seguintes faixas granulométricas:

PENEIRAS	PERCENTAGEM PASSANDO, EM PESO			
	C	D	E	F
1"	100	100	100	100
3/8"	50 - 85	60 - 100	-	-
Nº 4	35 - 65	50 - 85	55 - 100	70 - 100
Nº 10	25 - 50	40 - 70	40 - 100	55 - 100
Nº 40	15 - 30	25 - 45	20 - 50	30 - 70
Nº 200	5 - 15	10 - 25	6 - 20	8 - 25



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

REVESTIMENTO PRIMÁRIO

DERT-ES-T 08/00

PAG.: 02/10



- para solos lateríticos, a fração que passa na peneira nº 40 ter um limite de liquidez inferior ou igual a 40% ($LL \leq 40$) e um índice de plasticidade entre 4% e 15% ($4 \leq IP \leq 15$);
- para solos não lateríticos, a fração que passa na peneira nº 40 ter um limite de liquidez inferior ou igual a 35% ($LL \leq 35$) e um índice de plasticidade entre 4% e 9% ($4 \leq IP \leq 9$).

Poderão ser utilizados materiais fora das características geotécnicas anteriores, desde que tenha um comportamento satisfatório como Revestimento Primário, comprovado pela experiência regional, e sejam indicados no Projeto.

Em regiões com escassez de materiais granulares, deverá ser evitada a utilização de jazidas de solos com características de camada de Base de pavimentos flexíveis. Estas jazidas deverão ser preservadas para serem utilizadas por ocasião da pavimentação da estrada.

3. EQUIPAMENTO

3.1. Todo o equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela fiscalização, devendo dela receber a aprovação, sem o que não será dada a ordem de serviço. O equipamento mínimo é o fixado no Contrato.

3.2. O equipamento básico para a execução de um revestimento primário é o seguinte:

- Equipamentos de exploração da jazida de solos (Trator de Esteira, Pá Carregadeira, Caminhões Basculantes);
- Motoniveladora Pesada com escarificador suficientemente potente para destorroar e homogeneizar o material da camada cuja espessura após a compactação possam atingir pelo menos 20cm, e de conformar a superfície;
- Grade de Discos, rebocada por um conveniente Trator de Pneus, devendo ser capaz de complementar os trabalhos de destorroamento e homogeneização do teor de água iniciados pela Motoniveladora. Poderão ser usados dispositivos tipo "Pulvimixer";
- Caminhão Distribuidor de água;
- Rolo Compressor, que poderá ser de Pneus, Pé de Carneiro Vibratório (pata curta) ou Liso Vibratório.

6



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

REVESTIMENTO PRIMÁRIO

**DERT-ES-T 08/00
PAG.: 03/10**

4. EXECUÇÃO

4.1. O leito da estrada que irá receber o Revestimento Primário deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, obedecendo as condições geométricas de alinhamento, greide e seção transversal projetados.

4.2. A camada de Revestimento Primário terá em toda largura da plataforma uma espessura constante de acordo com o projeto. A espessura da camada será preferencialmente de 20cm, não podendo ser inferior a 15cm.

4.3. Execução Sem Mistura ou Com Mistura na Pista

A execução de RP sem mistura ou com mistura na pista envolve basicamente as seguintes operações:

- Espalhamento;
- Homogeneização dos materiais secos;
- Umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade;
- Compactação;
- Acabamento; e
- Liberação ao Tráfego.

4.3.1. Espalhamento

O espalhamento dos materiais depositados na plataforma se fará com motoniveladora. O espalhamento será feito de modo que a camada fique com espessura constante. Não poderão ser confeccionadas camadas com espessuras compactadas superiores a 22,0cm nem inferiores a 15,0cm. No caso de 2 materiais será feito primeiramente o espalhamento do material de maior quantidade e sobre essa camada espalhar-se-á o outro material.

4.3.2. Homogeneização dos Materiais Secos

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até que visualmente não se distinga um material do outro. A pulverização dos materiais é fundamental. Nessa fase serão retirados blocos de pedra, raízes e outros materiais estranhos.

4.3.3. Umedecimento (ou Aeração) e Homogeneização da Umidade



ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM

REVESTIMENTO PRIMÁRIO

DERT-ES-T-08/00
PAG.: 04/10



Para atingir-se a faixa do teor de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques para umedecimento, motoniveladora e grade de discos para *homogeneização da umidade* e uma possível *aeração*. A faixa de umidade para compactação terá como limites (hot – 2,0)% e (hot + 1,0)%.

É muito importante uma perfeita homogeneização da umidade para uma boa compactação.

4.3.4. Compactação

A compactação deve ser executada preferencialmente com rolo liso vibratório autopropulsor isoladamente ou em combinação com rolo vibratório pé-de-carneiro autopropulsor (pata curta). No acabamento deve ser também utilizado o rolo pneumático.

Deverá ser elaborada para um mesmo tipo de material uma relação na pista entre o “número de coberturas do rolo versus Grau de Compactação” para se determinar o número necessário de “coberturas” (passadas num mesmo ponto) para atingir o GC especificado.

4.3.5. Acabamento

A operação de acabamento será executada com motoniveladora e rolos compactadores usuais, que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da plataforma, de acordo com o Projeto.

Só será permitida a conformação geométrica por corte.

Imprescindível é a retirada das leiras nos bordos dos aterros (conhecidos como “bigodes”) para evitar a retenção de águas e ocorrências de erosões nos locais de escoamento.

4.3.6. Liberação ao Tráfego

Após a verificação e aceitação do intervalo trabalhado, o Revestimento Primário está em condições de ser entregue ao Tráfego.

4.4. Execução com Mistura em Usina

No caso de mistura de três materiais ou de mistura de solo com brita, a mistura deverá ser feita em Usina de Solos.

A *mistura* deve sair da Usina de Solos perfeitamente homogeneizada, num teor de umidade tal que, após o espalhamento na pista, esteja dentro da faixa de “teor de umidade para compactação”.



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

REVESTIMENTO PRIMÁRIO

**DERT-ES-T 08/00
PAG.: 05/10**

O *transporte da mistura* da Usina para a pista deve ser feito em caminhões basculantes, ou outros veículos apropriados, tomando-se precaução para que não perca ou adquira umidade (água de chuva). No espalhamento com motoniveladora $h_{usina}(\%) \approx (hot + 1,0)\%$.

O *espalhamento* deve ser feito de modo a conduzir a uma camada de espessura constante, com espessura compactada no máximo de 22,0cm e no mínimo de 15,0cm.

A *compactação, o acabamento e a liberação ao tráfego* serão realizados como na EXECUÇÃO NA PISTA.

4.5. Conservação do Revestimento Primário

Os defeitos mais comuns no Revestimento Primário são as ondulações perpendiculares à direção do tráfego ("costelas"), os buracos ("panelas") e o carreamento de material lateralmente à estrada causado pela ação do tráfego e/ou erosão.

O trabalho de correção desses defeitos começa com a motoniveladora escarificando a camada a uma profundidade que atinja a parte inferior das ondulações ou dos buracos e em seguida, com passagens adicionais da motoniveladora, remove-se o material para o centro da estrada, formando uma leira central.

Caso haja necessidade de acréscimo de novo material, este deve ser feito na quantidade correta logo após a escarificação da camada, devendo o mesmo compor também a leira central.

Em seguida procede-se igualmente ao descrito no item 4.3 (Execução de Revestimento Primário Sem Mistura ou Com Mistura na Pista).

5. PROTEÇÃO AMBIENTAL

Os cuidados a serem observados visando a proteção do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas a execução da camada de Revestimento Primário são:

5.1. Na exploração de jazidas:

5.1.1. O desmatamento, destocamento e limpeza serão feitos dentro dos limites da área a ser escavada e o material retirado deverá ser estocado de forma que,



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

REVESTIMENTO PRIMÁRIO

**DERT-ES-T 08/00
PAG.: 06/10**

após a exploração da jazida, o solo orgânico possa ser espalhado na área escavada para reintegrá-la à paisagem;

5.2. Na exploração de pedreiras:

5.2.1. O produto de britagem somente será aceito após a contratada apresentar a licença ambiental de operação da pedreira à supervisão ambiental, que arquivará cópia da licença junto ao livro de ocorrências da obra;

5.2.2. Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;

5.2.3. Planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e a possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e instalações de equipamentos;

5.2.4. Não provocar queimadas como forma de desmatamento;

5.2.5. As estradas de acesso deverão seguir as recomendações do DERT-ES-T 02/00 – caminhos de serviço e DERT-ISA- 02/99 – orientações ambientais para abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso;

5.2.6. Deverão ser construídas, junto as instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção de pó de pedra eventualmente produzidos em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para os cursos d'água;

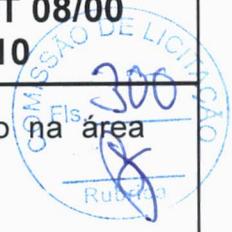
5.2.7. Caso a brita seja adquirida de terceiros, exigir documentação atestando a regularidade das instalações, assim como, sua operação, junto ao órgão ambiental competente.

5.3. Na execução

5.3.1. Os cuidados para proteção ambiental se referem à disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos;

5.3.2. Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação.

5.3.3. As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos, devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou de combustíveis, não sejam levados até os cursos d'água.





**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

REVESTIMENTO PRIMÁRIO

**DERT-ES-T 08/00
PAG.: 07/10**



6. CONTROLE TECNOLÓGICO E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

6.1. Condições Essenciais

• **Materiais**

A *condição essencial* é que os materiais empregados no Revestimento Primário tenham características satisfazendo a esta Especificação e às Especificações Complementares e Particulares adotadas no Projeto.

Cuidados especiais serão dedicados às explorações de jazidas de solos quanto ao modo de exploração e quanto a natureza dos materiais obtidos, para que não sejam levados para a pista materiais diferentes dos indicados no Projeto.

• **Execução**

A condição essencial para garantir uma boa execução é que o Grau de Compactação - GC atinja o mínimo especificado.

Para o Controle Tecnológico de Revestimento Primário são obrigatórias as seguintes exigências mínimas:

6.1.1. Determinação no Campo da Faixa de Umidade Ótima de Compactação hot e da Massa Específica Aparente Seca Máxima - D_{s,máx} .

A compactação deve ser realizada com a hot dada por uma *curva de compactação** com um mínimo de 5 pontos e com *amostra não trabalhada* (DNER-ME 49 – PI ou En do Projeto), as umidades sendo porém determinadas com o Speedy (DNER-ME 52) ou com o álcool (DNER-ME 88), colhida para cada *segmento uniforme a executar* de material já homogeneizado a seco, com extensão máxima de 300m ou a cada 100m no caso de heterogeneidade.

*sem a curva CBR x h

Obtém-se, então, para cada *segmento uniforme a executar* (100 a 300m) uma hot e uma D_{s,máx} de referência. Como a Construtora só poderá iniciar a fase de *Umedecimento (ou Aeração)* com o conhecimento de hot, o ensaio acima deve ser realizado o *mais rápido possível*. Ele pode ser executado no *local da obra* caso se disponha de uma “base” conveniente para o cp e de uma “proteção contra o vento” para a balança; em caso contrário deve-se enviar as amostras para o *Laboratório de Campo* em sacos plásticos (constância de umidade).

✓



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

REVESTIMENTO PRIMÁRIO

**DERT-ES-T 08/00
PAG.: 08/10**

6.1.2. Controle do Teor de Umidade da Compactação (h_c)

Serão feitas n determinações aleatórias de h_c antes da compactação de um *segmento uniforme* a compactar sendo $n \cong$ extensão em m/100, com $n \geq 2$. Determina-se h_c com o mesmo método usado em 6.1.1.

Só será permitida a compactação se todos os resultados caírem dentro do intervalo $(hot - 2,0)\%$ a $(hot + 1,0)\%$.

6.1.3. Controle do Grau de Compactação – GC

GC é definido como a relação percentual entre a massa específica aparente seca D_s , geralmente chamada de “densidade aparente seca”, e a massa específica aparente seca máxima ($D_{s,máx}$) (ou “densidade aparente seca máxima”).

$$GC = \frac{D_s}{D_{s,máx}} \times 100$$

D_s – obtida “in situ” (DNER-ME 92) frasco de areia – speedy ou álcool

$D_{s,máx}$ – obtida com E_n do PI – 26 golpes ou a indicada no Projeto

A cada no máximo 100m de pista, na ordem: bordo direito – eixo – bordo esquerdo – bordo direito, etc., a 40cm do bordo da plataforma determina-se a D_s “in situ” e, considerando-se a $D_{s,máx}$ correspondente (a pertencente ao *segmento uniforme*, no qual se fez determinação de D_s “in situ”) determina-se o GC .

Para que uma *certa extensão de Revestimento Primário* seja considerada “*aprovada*” (AP) é necessário que em todos os seus N pontos ensaiados tenha-se $GC \geq 100\%$ (sendo $N \geq 2$). Em caso contrário a *extensão de RP* é considerada *não aprovada*. Nesse caso, o Engenheiro Fiscal mandará repetir os ensaios e, continuando a desaprovação dever-se-á escarificar e recompactar a *extensão de influência* do ponto considerado.

Após a obtenção de $N = 9$ resultados, calcular-se-á o *desvio padrão* -, $s = \sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 / N - 1}$, considerando a *compactação homogênea* se $s \leq 1,6$.

Se após 5 conjunto de $N = 9$ resultados, consecutivos ou acumulados, a inequação acima não for satisfeita, o Engenheiro Fiscal paralizará o serviço de compactação e procederá a um minucioso exame dos equipamentos e da técnica de execução empregadas, tomando então as medidas julgadas cabíveis.

6.2 - Ensaios de Caracterização do Solo

Para o controle das características dos materiais utilizados na pista, recomenda-se a realização dos ensaios de Granulometria, Limite de Liquidez, Limite de

✓



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

REVESTIMENTO PRIMÁRIO

**DERT-ES-T 08/00
PAG.: 09/10**

Plasticidade e Cálculo do Índice de Plasticidade com amostras coletadas na pista a cada 500 metros, no máximo.



7. CONTROLE GEOMÉTRICO E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

7.1. Controle de Cotas

Após a execução da Camada de Revestimento Primário, proceder-se-á a relocação e o nivelamento do eixo, e dos bordos da plataforma (3 pontos por estacas) para a determinação das cotas de Execução que deverão ser comparadas com as cotas de Projeto.

No caso de rodovia com mais de duas faixas de tráfego, o controle de cotas do Revestimento Primário será feito nos bordos de cada faixa de tráfego.

Não será tolerado nenhum valor individual de cota fora do intervalo (C – 3,0)cm e (C + 3,0)cm, sendo C a Cota do Projeto para o ponto considerado. O serviço “não aprovado” (NAP) será refeito.

7.2. Controle de Espessura

A espessura da Camada de Revestimento Primário será controlada no eixo e nos bordos da plataforma, por comparação entre as cotas dos pontos correspondentes nivelados na Regularização do Leito Estradal.

Serão admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) Para o valor individual de espessura: o intervalo (h – 3)cm a (h + 3)cm, sendo h = espessura do Projeto.
- b) Para a espessura mínima estatística do segmento a ser controlado: $h_{min} \geq (h - 2,0)cm$, calculando-se hmin pela seguinte fórmula:

$$H_{min} = \bar{X} - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$

Onde $\bar{X} = \frac{\sum Xi}{N}$ e $s = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$

sendo Xi = valor individual da espessura

N = número de valores (N ≥ 9)

y



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
TERRAPLENAGEM**

REVESTIMENTO PRIMÁRIO

**DERT-ES-T 08/00
PAG.: 10/10**

Não será tolerado nenhum valor individual de espessura fora do intervalo especificado e de espessura mínima estatística inferior à espessura do projeto em mais de 2 centímetros. O serviço “não aprovado” (NAP) será refeito.

7.3. Controle da Largura e da Flecha de Abaulamento

Para cada estaca (de 20 em 20m) será determinada:

- a) a largura da Plataforma, com trena;
- b) a flecha de abaulamento, utilizando-se para tal o nivelamento feito para o controle de cotas.

O “Serviço será aprovado” – (AP), quanto à largura e à flecha de abaulamento do Projeto, se, para cada valor individual, os seguintes limites de tolerâncias “não forem ultrapassados”:

- $\pm 10\text{cm}$ quanto a largura
- até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

O serviço “não aprovado” (NAP) será refeito.

8. MEDIÇÃO

O Revestimento Primário será medido pelo Volume (V) da camada concluída, em metros cúbicos, calculado pela seção de projeto:

$$V = \text{Área da Seção de Projeto} \times \text{Extensão Executada}$$

A recuperação de jazida será medida pela área recuperada, em metros quadrados.

9. PAGAMENTO

Os serviços serão pagos pelos Preços Unitários Contratuais para o volume de Revestimento Primário executado e para a área de jazida recuperada, medidos conforme o item anterior, estando neles incluído todos os custos das fases de execução, tais como: utilização de equipamentos, veículos, ferramentas, mão de obra, encargos, transportes, impostos, eventuais, bem como a indenização de materiais e lucro.



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**

SERVIÇOS PRELIMINARES

**DERT-ES-OAC 01/00
PAG.: 01/03**



1. DEFINIÇÃO

Os *Serviços Preliminares* são operações que precedem o início de qualquer obra compreendendo os seguintes serviços: desmatamento, destocamento e limpeza, remoção de estruturas, implantação de instalações que permitam boas condições de habitabilidade dos empregados, correto armazenamento de materiais, operação de equipamento e vias de acesso para o perfeito abastecimento do canteiro.

2. MATERIAIS

Os materiais a serem empregados, deverão ser adequados aos tipos de serviços a serem executados e atender às especificações respectivas adotadas pelo DERT-CE.

3. EQUIPAMENTO

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado, serão função do tipo e dimensões dos serviços preliminares a executar.

4. EXECUÇÃO

4.1. Preparo do Terreno

Antes de iniciar qualquer serviço correlacionado diretamente com a execução da obra de arte, deverá o Executante proceder à limpeza do terreno em toda a área a ser ocupada pela obra e pelas instalações necessárias à sua execução, retirando a vegetação existente e removendo os detritos e obstáculos encontrados para local que não afete a segurança das instalações e da futura obra de arte.



Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**



SERVIÇOS PRELIMINARES

**DERT-ES-OAC 01/00
PAG.: 02/03**

4.2. Instalações

O Executante deverá providenciar instalações adequadas para escritório, almoxarife, alojamento e alimentação de funcionários, oficinas, depósitos de materiais e combustíveis, preparo de formas e armações, produções de concreto e fabricação de pré-moldados, se houver, bem como para operação de equipamentos necessários ao controle tecnológico da obra. As instalações, deverão ser executadas em compartimentos independentes e submetidos à aprovação da Fiscalização, quando concluídas.

4.3. Remoção de Obras de Arte ou Obstáculos

As obras de arte ou obstáculos que impeçam a boa execução dos serviços deverão ser removidos pelo Executante e o material resultante da demolição deverá ser transportado para locais previamente determinados, a fim de minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental.

4.4. Locação da Obra

A locação geral da obra será indicada no projeto compreendendo o eixo longitudinal e as referências de nível. Ao executante cabe verificar e complementar a locação da obra.

5. CONTROLE

A disponibilidade de água potável, a disposição de esgotos em fossas sépticas instaladas a distâncias seguras de poços de abastecimento d'água e de talvegues naturais, são condições básicas para a instalação do canteiro. As áreas utilizadas como canteiro de serviço deverão ter os afluentes, como graxas e óleos utilizados na limpeza e manutenção de equipamentos das oficinas de campo, controlados através de dispositivos de filtragem e contenção.

Deverão ser adotados cuidados para evitar represamento e empoçamento d'água que possam produzir áreas insalubres proliferadoras de mosquitos e outros vetores. Os solos vegetais da área destinada a instalação do canteiro de obra serão estocados em local não sujeito à erosão e reincorporados à origem após a desmobilização, abrangendo recuperação de uso da área de origem após conclusão da obra.

8



Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**

SERVIÇOS PRELIMINARES

**DERT-ES-OAC 01/00
PAG.: 03/03**

6. CONTROLE E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

6.1. Controle

O Controle dos serviços preliminares será executado com base nos elementos do projeto e das especificações obedecendo as tolerâncias que deverão ser admitidas para aceitação dos mesmos.

6.2. Critérios de Aceitação

Os serviços preliminares deverão ser aceitos pela Fiscalização, se os mesmos estiverem de acordo com tolerâncias admitidas no projeto e especificações.

7. MEDIÇÃO

Os serviços preliminares serão medidos de acordo com as condições estabelecidas no contrato.

8. PAGAMENTO

Os serviços preliminares serão pagos aos preços unitários contratuais.


Lucídio Carneiro
Engº Civil - CRE 360-D
CPF 097.789.701-44



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**

CONCRETOS E ARGAMASSAS

**DERT-ES-OAC 02/00
PAG.: 01/10**

1. DEFINIÇÃO

Concretos e Argamassas são misturas em proporção pré-fixadas de um aglutinante – Cimento Portland – com água e agregado, de tal modo que venha formar uma massa homogênea e de consistência mais ou menos plástica e que endureça com o tempo.

2. MATERIAIS

2.1. Cimento

Não havendo indicação em contrário, o cimento a empregar será o Portland comum ou de alto forno, devendo satisfazer as prescrições das NBR 5732 e NBR 5735 da ABNT. Caberá a Fiscalização aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário. Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original. O cimento deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade. Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo, seja depositado cimento de uma única procedência. O cimento, em silo, só poderá ficar armazenado por período tal que não venha a comprometer a qualidade.

2.2. Agregados

Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais resistentes e inertes, de acordo com as definições a seguir. Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural, procurando-se evitar a contaminação.

2.2.1. Agregado Miúdo

O agregado miúdo é a areia natural quartzosa de diâmetro menor ou igual a 4,8mm. Deve ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc., obedecendo ao prescrito na Especificação Pertinente.

Somente mediante autorização da Fiscalização, poderão ser empregadas areias artificiais provenientes de rocha sadia.



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**

CONCRETOS E ARGAMASSAS

**DERT-ES-OAC 02/00
PAG.: 02/10**

2.2.2. Agregado Graúdo

Consistirá de pedra britada, seixo rolado britado ou não, de diâmetro máximo superior a 4,8mm e inferior a 75mm isento de partículas aderentes, e não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc., obedecendo ao prescrito na Especificação Pertinente.

O agregado graúdo será constituído pela mistura de partículas de diversos diâmetros, em proporções convenientes, de acordo com os traços indicados.

2.2.3. Pedra de Mão

A pedra de mão para concreto ciclópico, de granito ou outra rocha estável, deverá ter qualidade idêntica à exigida para a pedra britada a ser empregada na confecção do concreto.

Deverá ser limpa e isenta de incrustações nocivas e sua máxima dimensão não será inferior a 30 centímetros, nem superior a 1/4 da mínima do elemento a ser construído.

2.3. Água

A água para preparação dos concretos e argamassas deverá ser razoavelmente clara e isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, etc., e obedecer à Especificação Pertinente.

2.4. Aditivos

O uso de aditivos, dispersantes, arejadores, aceleradores, retardadores de pega, etc., só será permitido quando indicados no Projeto ou mediante autorização expressa da Fiscalização.

3. EQUIPAMENTO

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a executar. Para os concretos preparados na obra poderá ser utilizado betoneira estacionária de no mínimo 320 lts., com dosador de água, central de concreto ou caminhão betoneira.



Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT



ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIARIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES

CONCRETOS E ARGAMASSAS

DERT-ES-OAC 02/00
PAG.: 03/10

Para o lançamento poderão ser utilizados carrinhos-caçambas, caçambas, bombas.

4. EXECUÇÃO

4.1. Concreto

4.1.1. Dosagem

O concreto consistirá na mistura de cimento Portland, agregados e água.

O concreto para fins estruturais deverá ser dosado racionalmente a partir da tensão de ruptura estabelecida no projeto, do tipo de controle do concreto e das características físicas dos materiais componentes. O Executante não poderá alterar essa dosagem sem autorização expressa da Fiscalização, devendo adotar as medidas necessárias à sua manutenção.

Serão consideradas também, na dosagem dos concretos, condições peculiares, como impermeabilização, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, aspectos das superfícies, condições de colocação, névoa salina, etc.

O concreto para outros fins que não o estrutural, ou que não se destine a um emprego que requeira características especiais, poderá ser dosado empiricamente, devendo, neste caso, satisfazer às exigências da NBR 6118, da ABNT.

A operação de medida dos materiais componentes do traço deverá, sempre que possível, ser realizada “em peso”, em instalações gravimétricas, automáticas ou de comando manual prévia e corretamente aferidas.

Quando a dosagem do concreto for por processo volumétrico, deverão ser empregados caixotes de madeira ou de metal, de dimensões corretas, indeformáveis pelo uso, e corretamente identificados em obediência ao traço fixado.

Quando da operação de enchimento dos caixotes, o material não poderá ultrapassar o plano da borda, não sendo permitido, em hipótese alguma, a formação de abaulamentos, para o que deverá ser procedido sistematicamente o arrasamento das superfícies finais.

8



Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**

CONCRETOS E ARGAMASSAS

**DERT-ES-OAC 02/00
PAG.: 04/10**

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

4.1.2. Preparo

O concreto poderá ser preparado no local da obra ou recebido pronto para emprego imediato, quando preparado em outro local, e transportado.

O preparo do concreto no local da obra deverá ser feito em betoneira de tipo e capacidade aprovados pela Fiscalização e somente será permitida a mistura manual em casos de emergência, com a devida autorização da Fiscalização, desde que seja enriquecida a mistura, com pelo menos 10% do cimento previsto no traço adotado. Em hipótese alguma a quantidade total de água de amassamento será superior à prevista na dosagem, havendo sempre um valor fixo para o fator água/cimento.

Os materiais serão colocados no tambor de modo que uma parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais secos; a ordem de entrada na betoneira será: parte do agregado graúdo, cimento, areia, e o restante da água de amassamento e, finalmente, o restante do agregado graúdo. Os aditivos deverão ser adicionados à água em quantidades certas, antes do seu lançamento no tambor, salvo recomendações de outro procedimento, pela Fiscalização.

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

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

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

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

8



Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**

CONCRETOS E ARGAMASSAS

DERT-ES-OAC 02/00

PAG.: 05/10

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

O concreto deverá ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. O concreto que estiver parcialmente endurecido não deverá ser remisturado.

4.1.3. Transporte

Quando a mistura for preparada fora do local da obra, o concreto deverá ser transportado para o canteiro de serviço em caminhões betoneiras. O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo que a concretagem seja feita continuamente, a não ser quando retardada pelas operações próprias da concretagem. Os intervalos entre as entregas deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto já colocado, não devendo exceder a 30 minutos.

4.1.4. Lançamento

O lançamento do concreto só poderá ser iniciado após o conhecimento dos resultados dos ensaios, mediante autorização da Fiscalização. Para isso será necessário, também, verificar se a armadura está montada com distribuição e afastamento para recobrimento corretos e se as formas, quando de madeira, foram suficientemente calafetadas e molhadas, removendo-se de seu interior os cavacos e serragem de madeira e outros resíduos das operações de carpintaria.

O lançamento do concreto de uma altura superior a dois metros, bem como o acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e o seu posterior deslocamento, ao longo das formas, não serão permitidos.

Calhas, tubos ou canaletas poderão ser usados como auxiliares no lançamento do concreto. Deverão estar dispostos e ser usados de modo que eles próprios não provoquem segregação do concreto.

Todas as calhas, canaletas e tubulões deverão ser mantidas limpas e isentas de camada de concreto endurecido, devendo ser preferencialmente feitas ou revestidas com chapas metálicas.

Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a água parada no local do lançamento. O método de lançar o concreto deverá ser regulado de modo a que sejam obtidas camadas aproximadamente horizontais.

8



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**

CONCRETOS E ARGAMASSAS

**DERT-ES-OAC 02/00
PAG.: 06/10**

4.1.5. Adensamento de Concreto

O concreto deverá ser bem adensado dentro das formas mecanicamente, usando-se para isso vibradores de tipo e tamanho aprovados pela Fiscalização. Somente será permitido o adensamento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz aos aparelhos mecânicos empregados, e por período de tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça em execução, devendo-se, para este fim, elevar o consumo de cimento de 10%, mantido o fator água/cimento.

Para a concretagem de elementos estruturais, serão empregados, preferivelmente, vibradores de imersão com diâmetro da agulha vibratória adequado às dimensões da peça, ao espalhamento e à densidade de ferros da armadura metálica, a fim de permitir a sua ação em toda a massa a vibrar, sem provocar, por penetração forçada, o afastamento das barras de suas posições corretas.

A posição correta de emprego de vibradores de imersão é a vertical, devendo ser evitado seu contato demorado com as paredes das formas ou com as barras da armadura, assim como sua permanência demasiada em um mesmo ponto, o que poderá causar refluxo excessivo da pasta em torno da agulha.

O afastamento de dois pontos contíguos de imersão do vibrador, deverá ser de no mínimo 30cm.

A consistência dos concretos deverá satisfazer às condições de adensamento com a vibração e à trabalhabilidade exigida pelas peças a moldar.

4.1.6. Cura e Proteção

O concreto a fim de atingir sua resistência total, deverá ser curado e protegido eficientemente contra o sol, vento e chuva. A cura deve continuar durante um período mínimo de 3 dias após o lançamento, caso não existam indicações em contrário.

A água para a cura deverá ser da mesma qualidade da usada para a mistura do concreto.

4.2. Concreto Ciclópico

Onde for necessário o emprego de concreto ciclópico, deverá ser adicionado a um concreto preparado como antes descrito, um volume de 30% de pedras de mão.



Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**

CONCRETOS E ARGAMASSAS

**DERT-ES-OAC 02/00
PAG.: 07/10**

Nenhum concreto a ser empregado em concreto ciclópico deverá ter tensão de ruptura à compressão inferior a 11MPa.

As pedras de mão deverão ser distribuídas de modo que sejam completamente envolvidas pelo concreto, não tenham contato com pedras adjacentes e não possibilitem a formação de vazios. Deverão ficar no mínimo 5 cm afastados das formas.

4.3. Argamassa

Salvo autorização em contrário dada pela Fiscalização, as argamassas deverão ser preparadas em betoneira. Sendo permitida a mistura manual, a areia e o cimento deverão ser misturados a seco até a obtenção de mistura com coloração uniforme, quando então será adicionada a água necessária a obtenção da argamassa de boa consistência de modo a permitir o manuseio e espalhamento fáceis com a colher de pedreiro. A argamassa que não tiver sido empregada dentro de 45 minutos após a sua preparação, será rejeitada não sendo permitido o seu aproveitamento, mesmo que ela seja adicionado mais cimento.

Para as alvenarias de pedras argamassadas as argamassas terão o traço em peso, de cimento e areia de 1:4.

5. CONTROLE

5.1. Concreto

Para garantia da qualidade do concreto a ser empregado na obra, deverão ser efetuados, inicialmente, ensaios de caracterização dos materiais.

Os ensaios de cimento deverão ser feitos em laboratório, obedecendo ao que preceituam as NBR 7215 e NBR 5740 da ABNT. Quando existir garantia de homogeneidade de produção para determinada marca de cimento (certificados de produção emitidos por laboratório ou marca de conformidade com a ABNT), não será necessário a realização frequente de ensaios de cimento.

Em cada 50 sacos de uma partida de cimento, deverá ser pesado um para verificação de peso. Caso seja encontrado saco com peso inferior a 98% do indicado no saco, todos os demais deverão ser pesados, a fim de que sejam corrigidos os seus pesos antes de seu emprego.

8



Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**

CONCRETOS E ARGAMASSAS

**DERT-ES-OAC 02/00
PAG.: 08/10**

Os agregados miúdo e graúdo deverão obedecer respectivamente ao prescrito nas Especificações DNER-ME 38 e DNER-ME 37.

O controle de água se faz também necessário desde que apresente aspecto ou procedência duvidosa, conforme preceitua a NBR 6118, da ABNT.

A dosagem racional deverá ser feita em Laboratório Tecnológico, por método baseado na relação água/cimento, mediante conhecimento prévio da Fiscalização.

O controle de qualidade do concreto deverá ser feito em três fases, a saber:

5.1.1. Controle de Execução

Tem a finalidade de assegurar durante a execução do concreto, o cumprimento dos valores fixados na dosagem, sendo para isto, indispensável o controle gravimétrico do traço, da umidade dos agregados, da composição granulométrica dos agregados e do consumo de cimento, para a introdução das correções que se fizerem necessárias à manutenção da dosagem recomendada.

A frequência das operações de controle acima indicadas é função do tipo da obra e do volume de concreto a executar; deverá ficar a critério da Fiscalização, e ser capaz de assegurar a continuidade da qualidade exigida.

5.1.2. Controle de Verificação da Resistência Mecânica

Tem por finalidade verificar se o concreto foi convenientemente dosado de modo a assegurar a tensão mínima de ruptura fixada no cálculo. Este controle será feito pela ruptura de corpos de prova cilíndricos de concreto, de acordo com os métodos adotados.

O número de corpos de prova a serem moldados nunca será inferior a 4 por obra ou para cada trinta metros cúbicos de concreto. Deverão também, ser moldados pelo menos 4 corpos de prova sempre que houver modificação do traço ou do tipo de agregado.

5.1.3. Controle Estatístico dos Resultados

Com os resultados obtidos de pelo menos 16 ensaios, ou seja, 32 corpos de prova, procede-se à determinação do coeficiente de variação do canteiro de serviço.

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS**
OBRAS DE ARTE CORRENTES**CONCRETOS E ARGAMASSAS****DERT-ES-OAC 02/00**
PAG.: 09/10

O traçado do gráfico de controle dos resultados permitirá uma visão do conjunto dos valores obtidos e a observação das dispersões que ocorrem na qualidade de execução do concreto.

Para fins de classificação do tipo de canteiro de serviço que o Executante estiver mantendo na obra, deverá ser empregado o seguinte critério:

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO %	CONTROLE DE EXECUÇÃO
≤ 10	Excelente
10 a 15	Bom
15 a 20	Regular
> 20	Fraco

Com os valores de coeficiente de variação do canteiro de serviço, diretamente determinados, e da tensão de ruptura fixada no cálculo, determina-se a tensão de dosagem apropriada e procede-se ao ajustamento dos traços empregados, ficando a critério da Fiscalização a necessidade ou não de serem feitos novos estudos de dosagem racional.

A frequência do controle estatístico deverá ser determinada pela Fiscalização.

5.2. Concreto Ciclópico

O concreto a ser empregado em concreto ciclópico deverá ser submetido a controle estabelecido no item 5.1.

5.3. Argamassa

As argamassas serão controladas pelos ensaios de qualidade da água e da areia.

6. MEDIÇÃO**6.1. Concreto**

O concreto simples, armado, protendido ou ciclópico, será medido por metro cúbico de concreto lançado, no local, pelo volume calculado em função das dimensões indicadas no projeto ou, quando não houver indicação no projeto, pelo volume medido no local de lançamento.



Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**

CONCRETOS E ARGAMASSAS

**DERT-ES-OAC 02/00
PAG.: 10/10**

Inclui o fornecimento dos materiais, preparo, mão de obra, utilização de equipamento, ferramentas, transportes, lançamento, adensamento, cura, controle e qualquer outro serviço necessário a concretagem.

6.2. Argamassa

A argamassa será medida por metro cúbico aplicada, em função das dimensões indicadas no Projeto.

6.3. Alvenaria de Pedra Argamassada

A alvenaria de pedra argamassada será medida por metro cúbico executado, volume este em função das dimensões indicadas no projeto ou, quando não houver indicação no projeto, pelo volume medido no local de execução. Não caberá a medição de argamassa quando se tratar de execução de alvenaria de pedra argamassada.

7. PAGAMENTO

O concreto simples, armado, protendido ou ciclópico, a argamassa e alvenaria de pedra argamassada serão pagos aos preços unitários contratuais para as quantidades aceitas e medidas conforme item 6 e deverá incluir o custo do fornecimento dos materiais, preparo, mão de obra com os encargos sociais, utilização de equipamento, ferramentas, transporte, lançamento, adensamento, cura controle e qualquer outro serviço necessário à concretagem.


Lucídio Carneiro
Engº Civil - CREA 060-D
CPF 087.788.701-44



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIARIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**

BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

**DERT-ES-OAC 07/00
PAG.: 01/05**

1. DEFINIÇÃO

Bueiros são dispositivos utilizados para permitir a passagem de água de um lado para o outro da rodovia.

Esta Especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de bueiros tubulares de concreto aplicáveis a talvegues (bueiros de grota) ou como bueiros de greide.

2. MATERIAIS

Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às especificações em vigor para execução de obras de arte correntes, a saber:

- Cimento: DNER-ME 36 – “Recebimento e Aceitação de Cimento Portland Comum e Portland de Alto Forno”.
- Agregado Miúdo: DNER-ME 38 – “Agregado Miúdo para Concreto de Cimento”.
- Agregado Graúdo: DNER-ME 37 – “Agregado Graúdo para Concreto de Cimento”.
- Água: DNER-ME 34 – “Água para Concreto”.
- Concreto: DERT-OA 02/00 – “Concretos e Argamassas”.
- Aço: DERT-OA 03/00 – “Armaduras para Concreto Armado”.
- Formas: (Guias): DERT-OA 04/00 – “Formas e Cimbres”.

O concreto utilizado na fabricação dos tubos deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck)min., aos 28 dias de 15MPa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIARIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**

BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

**DERT-ES-OAC 07/00
PAG.: 02/05**

Os tubos de concreto armado a serem empregados terão armadura simples ou dupla de acordo com o Projeto e serão do tipo de encaixe macho e fêmea ou ponta e bolsa, devendo atender às prescrições contidas na NBR 9794 da ABNT – “Tubo de Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais”. A classe de tubo a empregar deverá ser compatível com a altura de aterro prevista. Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento-areia, traço 1:4.

No caso dos tubos de concreto simples deverão ser atendidas as prescrições contidas na NBR 9793 da ABNT

3. EXECUÇÃO

As etapas executivas a serem atendidas na construção dos bueiros tubulares de concreto são as seguintes:

1ª) Locação da obra, de acordo com os elementos especificados no projeto. A locação será efetuada com piquetes espaçados de 5m, nivelados de forma a permitir a determinação dos volumes de escavação. Os elementos de projeto (estaca do eixo, esconsidade, comprimentos e cotas) poderão sofrer pequenos ajustamentos de campo. A declividade longitudinal da obra deverá ser contínua;

2ª) Escavação das trincheiras necessárias à moldagem dos berços, a qual poderá ser executada manual ou mecanicamente, devendo ser prevista uma largura superior em 30cm à do berço, para cada lado.

3ª) Instalação das formas laterais aos berços;

4ª) Execução da porção inferior do berço em alvenaria de pedra argamassada, até se atingir a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos;

5ª) Instalação dos tubos sobre a porção inferior do berço, tão logo a alvenaria de pedra argamassada apresente resistência para isto. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta;

6ª) Complementação do berço, imediatamente após a instalação dos tubos;

7ª) Retirada das formas;

✓



Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIARIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**



BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

**DERT-ES-OAC 07/00
PAG.: 03/05**

8ª) Rejuntamento dos tubos com argamassa de cimento-areia , traço 1:4;

9ª) Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação do material de reaterro deverá ser executada em camadas individuais de no máximo 15cm de espessura, por meio de compactadores manuais, tipos placas vibratórias ou soquetes mecânicos. O equipamento utilizado deverá ser compatível com o espaço previsto no projeto-tipo entre linhas de tubos de bueiros duplos ou triplos. Especial atenção deverá ser dada na compactação junço às paredes dos tubos. O reaterro deverá prosseguir até se atingir uma espessura de 50cm acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro;

10ª) Execução das bocas de montante e jusante. Caso as bocas de montante sejam do tipo caixa coletora de sarjeta (bueiros de greide) ou de talvegue (bueiro de grotá), deverão ser atendidos procedimentos executivos previstos na especificação correspondente a estes dispositivos;

11ª) Concluídas as bocas, deverão ser verificadas as condições de canalização a montante e jusante da obra. Todas as erosões encontradas e que possam vir a comprometer o funcionamento da obra deverão ser tratadas com enrocamento de pedra arrumada ou por soluções específicas do projeto. Deverão ser executadas as necessárias valas de derivação, a jusante, e bacias de captação, a montante, de forma a disciplinar a entrada e saída do fluxo d'água no bueiro.

4. PROTEÇÃO AMBIENTAL

4.1. Durante a construção das obras deverão ser observadas as seguintes condições ambientais;

4.1.1. Todos os materiais excedentes de escavação ou bota-foras deverão ser removidos das proximidades dos dispositivos evitando o seu entupimento, cuidando-se ainda que estes materiais não sejam colocados próximo aos cursos d'água, para evitar assoreamento dos mesmos;

4.1.2. Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.



ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES



BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

DERE-ES-OAC 07/00
PAG.: 04/05

4.1.3. Durante a execução das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

5. CONTROLE

5.1. Controle Geométrico e de Acabamento

O controle geométrico consistirá na conferência, por métodos topográficos correntes, do alinhamento, esconsidade, declividades, comprimentos e cotas dos bueiros executados e respectivas bocas.

As condições de acabamento serão apreciadas, pela Fiscalização, em bases visuais.

5.2. Controle Tecnológico

O controle tecnológico da alvenaria de pedra argamassada empregada nos berços e bocas será realizado de acordo com a Especificação DERT-OA 02/00.

O controle tecnológico dos tubos empregados deverá atender ao prescrito na NBR 9794 da ABNT – “Tubos de Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais”. Em princípio, serão executados apenas ensaios à compressão diametral, atendendo ao definido na NBR 9795 da ABNT, formando-se amostras de 2 peças para cada lote de no máximo 100 tubos de cada diâmetro utilizado.

5.3. Aceitação

O serviço será considerado aceito desde que atendidas às seguintes condições:

1ª) O acabamento seja julgado satisfatório;

2ª) As características geométricas previstas tenham sido obedecidas. Em especial, as variações para mais ou menos do diâmetro interno do tubo, em qualquer seção transversal, não devem exceder 1% do diâmetro interno médio;

3ª) A resistência à compressão diametral obtida nos ensaios efetuados seja superior aos valores mínimos especificados na NBR 9794, para a classe e diâmetro de tubo considerados.



Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIARIAS
OBRAS DE ARTE CORRENTES**



BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

DERT-ES-OAC 07/00

PAG.: 05/05

6. MEDIÇÃO

O corpo dos bueiros tubulares de concreto será medido pelo comprimento em metros lineares, executado de acordo com o Projeto.

As bocas dos bueiros serão medidas por unidade executado conforme o projeto.

7. PAGAMENTO

O Corpo e Bocas dos Bueiros Tubulares de Concreto serão pagos pelos preços contratuais, para as quantidades medidas conforme o ítem 6 e incluem todas as etapas de execução, bem como mão de obra encargos sociais, equipamentos, ferramentas, fornecimento de todos materiais utilizados, transportes, escavações, reaterros, limpeza, acabamento e eventuais.


Lucídio Carneiro
Engº Civil - CREA - 060-D
CPF: 007.788.701-44

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIARIAS
OBRAS COMPLEMENTARES****CERCAS****DERT-ES-OC 01/00****PAG.: 01/05****1. DEFINIÇÃO**

Cercas são dispositivos de vedação da faixa de Domínio constituídas de mourões e estacas, nos quais estão fixados fios de arame farpado.

2. MATERIAIS**2.1. Estacas e Mourões de Madeira**

As madeiras destinadas aos mourões e estacas deverão ser na sua totalidade, da mesma formação e aprovadas com antecedência pela Fiscalização.

Os mourões e estacas de madeira deverão ser chanfradas no topo e aparados na base, serem isentos de fendas, retos e não apresentem outros defeitos que os inabilitem para a função.

As estacas de madeira deverão apresentar diâmetro médio de 0,10m e comprimento de 2,20m.

Os mourões de madeira deverão apresentar diâmetro médio de 0,15m e comprimento de 2,50m.

2.2. Estacas e Mourões de Concreto Armado

Serão de seção retangular, de concreto armado, executado com concreto $f_{ck28} = 30\text{MPa}$.

Os mourões e estacas deverão ter ranhuras horizontais de 1cm de largura, na face de contato com os fios de arame farpado, separadas de 0,40m (4 fios) ou 0,20m (8 fios), a partir de 0,10m da extremidade superior.

As estacas serão de seção retangular de 10cm x 15cm e comprimento de 2,20m, armadas com quatro vergalhões de 1/4", aço CA-24, com estribos a cada 30cm de aço CA-60 com $\varnothing 4,6\text{mm}$.

Os mourões terão 15cm de lado e 2,20m de altura, e serão armados longitudinalmente com quatro vergalhões de $\varnothing 1/4"$, com estribos A'co CA-24, a cada 30cm de aço CA-60 com $\varnothing 4,6\text{mm}$.



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS COMPLEMENTARES**

324
RUBICA

CERCAS

**DERT-ES-OC 01/00
PAG.: 02/05**

2.3. Fios de Arame Farpado

Deverão atender às exigências da Especificação de Arame Farpado de Aço Zincado.

3. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos a serem utilizados usualmente são ferramentas manuais tais como:

- Moto-serra
- Enxadões
- Trados
- Alavancas
- Martelos, etc

Dependendo da densidade da vegetação, pode-se empregar tratores para o desmatamento, destocamento e limpeza da faixa de implantação da cerca. Podem ser também utilizados trados mecanizados, ou acoplados em tratores agrícolas para a escavação necessária à implantação dos mourões.

4. EXECUÇÃO

4.1. Limpeza da Faixa de Implantação da Cerca

Antes da implantação de cercas, deverá ser feita a limpeza de uma faixa de 2,00m de largura, para possibilitar a execução e conservação da cerca, bem como, a proteção contra o fogo. A limpeza consistirá em desmatamento e destocamento, com a finalidade de deixar a faixa de implantação isenta de qualquer vegetal.

4.2. Cercas de Madeira

Os mourões e estacas deverão ser bem alinhados e aprumados e o reaterro de suas fundações compactado de modo a não sofrerem nenhum deslocamento.



Durante o esticamento dos fios os mourões esticadores deverão ser escorados.

Serão usados 4 fios ou 8 fios de arame farpado esticados com espaçamento de 0,40m ou 0,20m, a partir de 0,10m da extremidade superior dos mourões. Os arames serão fixados por grampos de aço zincado.

As estacas serão cravadas no terreno à profundidade de 0,50m e espaçados de 2,50m.

Os mourões serão cravados à profundidade de 0,70m e espaçados de 50,00m e também nos pontos de mudança dos alinhamentos horizontal e vertical da cerca.

4.3. Cercas de Concreto Armado

Os mourões deverão ser bem alinhados e apurados e o aterro de suas fundações compactado de modo a não sofrerem nenhum deslocamento.

Durante o esticamento dos fios os mourões esticadores deverão ser escorados.

Serão usados 4 ou 8 fios de arame farpado esticados com espaçamento de 0,40m ou 0,20m a partir de 0,10m da extremidade superior dos mourões e estacas. Os arames serão fixados por meio de braçadeiras de arame liso de aço zincado nº 14.

As estacas serão cravadas a uma profundidade de 0,50m e espaçadas de 3,00m.

Os mourões esticadores, serão cravados à uma profundidade de 0,50m, espaçados de 60,00m, e também nos pontos de mudança dos alinhamentos horizontal e vertical da cerca.

5 - PROTEÇÃO AMBIENTAL

5.1. O material vegetal retirado da faixa para implantação da cerca deve ser espalhado, evitando-se a queima.

5.2. Na utilização de cerca de madeira deverá obedecer a legislação vigente no que se refere a área de aquisição e retirada de madeira para o uso de estacas e mourões empregados na cerca de madeira.

325
R. 03/05

8



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS COMPLEMENTARES**

CERCAS

DERT-ES-OC 01/00

PAG.: 04/05



6. CONTROLE

6.1 – Controle da Execução

O Controle da Execução será visual devendo ser observado principalmente:

- a) Execução da cerca sobre a linha demarcatória da área a ser delimitada;
- b) Resistência da cerca quanto a possíveis esforços que deverão ser contrapostos pela firmeza dos mourões;
- c) Perfeita fixação do arame nos mourões de modo a atender ao espaçamento especificado.

6.2 – Controle de Qualidade

O Controle de qualidade do serviço será visual.

6.3 – Aceitação ou Rejeição

Serão aceitos os serviços considerados bons e rejeitados em caso contrário.

Os serviços rejeitados deverão ser refeitos ou complementados sem qualquer ônus ao DERT.

7. MEDIÇÃO

7.1. As cercas serão medidas por metro linear de execução concluída de acordo com esta Especificação.

7.2. As remoções serão medidas por metro linear de remoção concluída e aceita pela Fiscalização.

8. PAGAMENTO

O pagamento dos serviços de implantação e remoção de cercas, será feito pelos preços contratuais considerando-se o material empregado e incluirá limpeza da faixa de implantação, mão de obra, encargos, ferramentas, equipamentos,





Estado do Ceará

Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA SERVIÇOS E OBRAS RODOVIÁRIAS
OBRAS COMPLEMENTARES**

CERCAS

DERT-ES-OC 01/00

PAG.: 05/05

aquisição e transporte de materiais, bem como eventuais necessários à execução do serviço.



Lucídio Carneiro
Engº Civil - CRE 580-D
CPF 027.788.701-44