



# ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

PREFEITURA MUNICIPAL DE VIADUTOS - RS



RECUPERAÇÃO DE ESTRADA VICINAL  
LOCAL – ESTRADA DE VIADUTOS A CARLOS GOMES  
ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE VIADUTOS/RS

## PROJETO DE ENGENHARIA

VOLUME ÚNICO

OUTUBRO/2018

## ÍNDICE

APRESENTAÇÃO .....	03
MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO .....	04
1 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	05
2 - DEFINIÇÃO .....	05
3 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	05
4 – EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS .....	13
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	14
6 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO .....	15
7 – PLANTAS .....	19
8 –ORÇAMENTO, CRONOGRAMA E DEMAIS DOCUMENTOS.....	32

## APRESENTAÇÃO

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução dos serviços de recuperação e melhorias de estrada vicinal do Município de Viadutos/RS através da recomposição do revestimento primário e da melhoria da drenagem pluvial da mesma. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade dos serviços, devendo ser observada a Especificação de Serviços Rodoviários DER/PR ES-T 07/05.

### 1. Dados do Projeto

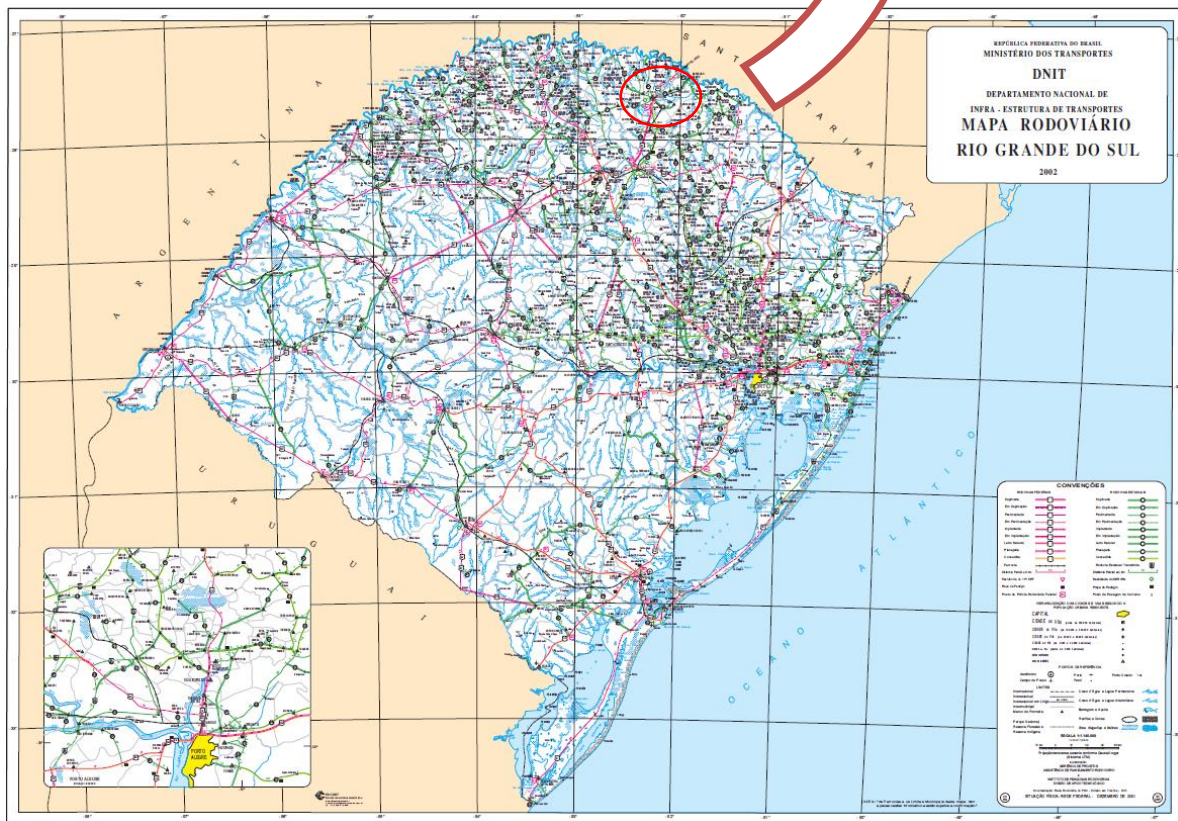
O projeto elaborado abrange a Estrada que liga os municípios de Viadutos a Carlos Gomes numa extensão de 12.980,00 metros, partindo da ERS-331 até a respectiva divisa entre os municípios citados, onde foram utilizados os dados de topografia e cadastro realizados por GPS, e constitui-se do seguinte objeto:

- Recuperação de estradas vicinais e melhoria da drenagem pluvial.
- Alargamento da estrada, com escavação e limpeza de áreas.
- Desmonte de rocha.

A jazida/cascalheira indicada, de propriedade da Sr. Luis Pilotto, está situada no KM 3,3 da estrada, no local denominado Linha São Pedro. Para a utilização desse cascalho como material de construção, o empreendedor deve certificar-se que a mesma possui licenciamento/autorização ambiental para sua exploração.

No caso específico desta obra deverá ser utilizado cascalho como agregado, sendo que o mesmo será retirado de uma jazida licenciada pelo Município de Viadutos, sem nenhum custo a empresa executora pela compra da pedra, apenas cabe retirar, carregar e transportar os materiais até o local dos serviços, conforme distâncias estabelecidas no projeto.

## MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO



## 1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos deste segmento foram realizados pela empresa Serafini & Serafini Ltda ME (LCAD Serviços) através de equipamento GPS, os dados levantados foram tratados com a utilização do software Track Maker e Google Earth.

## 2 DEFINIÇÃO

Revestimento primário: é a camada granular, composta por agregados naturais (cascalho ou basalto decomposto) e/ou artificiais (brita), aplicada diretamente sobre o subleito em rodovias não pavimentadas, com a função de assegurar condições satisfatórias de tráfego, mesmo sob condições climáticas adversas. **No caso específico desta obra deverá ser utilizado cascalho como agregado.**

## 3 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da empresa contratada pela municipalidade, para tanto torna-se necessária a correta e permanente sinalização do trecho em obras.

Preliminarmente, deve ser executado o alargamento da estrada naqueles pontos onde a largura da plataforma (pista + valetas + folgas) for inferior a 9,00 metros. Dessa forma, a seção-tipo da estrada deverá resultar em 5,00 metros de pista de rolamento, mais 2,00 metros de cada lado para implantação das valetas e devidas folgas laterais.

Os serviços de alargamento compreendem a locação topográfica ou medição *in loco* das larguras, posterior escavação dos solos, limpeza de vegetação (arbustos e árvores), eventual desmonte de rocha nos locais onde houver essa incidência, e disposição de todo esse material em área de bota-fora a ser definido pelo município.

Os serviços de escavação e limpeza serão executados com o emprego de escavadeira e caminhões basculantes. Já, o desmonte de rochas deverá ser realizado por empresa especializada (a ser contratada pelo Município), obedecendo as normas vigentes no tocante a técnica e aos licenciamentos necessários. Especial cuidados

deve ser tomado na inclinação dos taludes, devendo ser 1:2 (v:h) em seções de corte com material de 1ª e 2ª categorias, e 1:1 (v:h) nos taludes resultantes do desmonte de rochas (material de 3ª categoria).

Na sequência, deve-se proceder a reconformação da plataforma da pista e o valetamento em ambas as laterais da estrada. Estes serviços deverão ser executados com o emprego de motoniveladora pesada, através da escarificação e homogeneização do material existente, posterior abaulamento (seguindo uma inclinação transversal de 4% para cada lado) e compactação da camada com utilização de rolo compactador autopropelido. Sempre que possível as valetas deverão ser encaminhadas e desaguadas para os bueiros existentes e/ou a executar, ou também para pontos de desague (bigodes) observando as curvas de níveis para não danificar as áreas de lavouras adjacentes.

Os materiais selecionados, escavados e carregados na jazida para a recomposição do revestimento primário deverão ser transportados por caminhões basculantes para a pista, sendo distribuídos em pilhas ao longo do eixo da estrada, as quais deverão ser espalhadas no máximo em dois dias, evitando assim quaisquer problemas de obstrução do tráfego.

O espalhamento do material descarregado deve ser feito através de motoniveladora pesada, procurando-se dar ao material a conformação da seção transversal de projeto. No decorrer do espalhamento, devem ser identificados e removidos fragmentos de tamanho excessivo visíveis à superfície.

Após, procede-se o umedecimento e a homogeneização do material espalhado, pela ação do caminhão tanque distribuidor de água, de grade de discos e/ou escarificador da motoniveladora, no caso do material apresentar-se excessivamente seco. Se o material espalhado apresentar umidade muito elevada, o mesmo deverá ser aerado através da ação de grade de discos e/ou do escarificador da motoniveladora, até que o excesso de umidade seja removido. As condições de umidade do material são avaliadas, em qualquer caso, em bases tácteis-visuais.

Atingida a faixa de umidade julgada adequada, procede-se o acerto da camada solta, com o uso da motoniveladora.

Segue-se a operação de compactação, que deverá ser feita através da utilização do rolo compactador especificado (pé-de-carneiro). A atuação do equipamento tem prosseguimento até que seja atingida uma condição de densificação e penetração julgadas satisfatórias, a partir da análise do desempenho da camada à passagem do equipamento de compressão.

A camada compactada e acabada deve apresentar-se em conformidade com o projeto no que concerne ao alinhamento, cotas e seção transversal, ressalvadas as tolerâncias especificadas.

A espessura média da camada a ser compactada deve ser de 20,0 cm

TRECHOS	EXTENSÃO DO TRECHO	LARGURA MÉDIA	ESP. MÉDIA
Estrada Viadutos x Carlos Gomes	12.980,00m	5,00m	0,20m

Quadro Resumo dos Trechos

Após estarem concluídos todos os serviços de nivelamento, cascalhamento, compactação e drenagem, será iniciado o acabamento da pista. Primeiramente será executado o espalhamento de brita nº01 por meio de caminhão caçamba, em uma camada com espessura média de 4cm e compactado por rolo compressor, ficando a pista pronta para uso.

### 3.1 Aterros:

Nos locais onde for detectada a necessidade de levantar o greide da estrada para corrigir pontos de acúmulo de água, ou até mesmo nos locais onde forem construídos os bueiros, poderá ser necessária a execução de camadas de aterros.

Aterros são segmentos de rodovia, cuja implantação requer o depósito de materiais provenientes de cortes ou de empréstimos, jazidas, no interior dos limites das seções de projeto, "off-sets", que definem o corpo estradal.

As operações de aterro compreendem:

a) descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados de cortes ou empréstimos, para construção do corpo do aterro, até as cotas correspondentes ao greide de terraplenagem;

b) descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros;

c) o lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda largura da seção transversal e, em extensões tais, que

permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto na Norma DNER-ES 282/97. Para o corpo dos aterros, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.

Os materiais deverão ser selecionados dentre os que atendam a qualidade e a destinação previstas no projeto.

Os materiais para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

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

Não será permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

Na execução dos aterros de solos deverão ser observados os seguintes itens:

a) a execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos e constantes das notas de serviço;

b) a operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;

c) preliminarmente a execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras de arte correntes necessárias a drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos, salvo quando houver indicações contrárias;

d) é aconselhável que na construção de um aterro, em zonas alagadas, seja lançada uma primeira camada de material granular permeável, de espessura prevista em projeto, que funcionará como dreno para as águas de infiltração no aterro;

e) no caso de aterros assentes sobre encostas, com inclinação transversal acentuada e, de acordo com o projeto, as encostas deverão ser escarificadas, acompanhando as curvas de nível;

f) no caso de alargamento de aterros, deverá ser procedida a execução de baixo pra cima, obrigatoriamente, acompanhada de degraus nos taludes;

g) todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas nas faixas de umidade de compactação abaixo especificadas:

camada superior hot  $\pm 2\%$

camada inferior hot  $\pm 3\%$

O grau de compactação para as camadas do corpo do aterro é igual ou superior a 95% em relação ao ensaio AASHTO T-99; e para as camadas finais, o grau de compactação deverá ser maior ou igual a 100% do referido ensaio.

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



Os aterros foram todos projetados em solo (1ª e 2ª categorias) nas camadas finais, o material de 3ª categoria serão utilizados nas primeiras camadas e como material de enrocamento (se houver). A camada final dos aterros foi calculada com espessura de 0,40m e devem ter grau de compactação de 100% do Proctor Normal, obtido no ensaio AASHTO - T99.

Os aterros de camada inferior deverão ter grau de compactação de 95% do Proctor Normal, obtido no ensaio AASHTO - T99.

### 3.2 Cortes:

Nos locais onde for detectada a necessidade de baixar o greide da estrada para corrigir pontos de falta de visibilidade, poderá ser necessária a execução de cortes.

Cortes são segmentos da rodovia, cuja implantação requer escavação 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 corte compreendem:

- a) escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto;
- b) escavação até uma profundidade definida no projeto quando se tratar de solos de alta expansão, baixa capacidade suporte ou solos orgânicos;
- c) carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras;
- d) retirada da camada de material inservível para terreno de fundação do aterro. Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, às obras.

Na escavação dos cortes deverão ser observados os seguintes itens:

- a) a execução dos cortes será desenvolvida com base nos elementos constantes nas notas de serviço. A operação de terraplenagem terá apoio nas linhas de "off-sets" locados e nivelados;
- b) a escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;
- c) deverão ser executadas antes do início da abertura do corte as valetas de coroamento;

d) os taludes dos cortes deverão apresentar, após a operação da terraplenagem, a inclinação indicada no projeto, para cuja definição foram consideradas as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas.

Qualquer alteração posterior de inclinação só será efetivada caso o controle tecnológico durante a execução assim justificar.

Os taludes deverão apresentar desempenada a superfície obtida pela normal utilização do equipamento de escavação.

Os alinhamentos dos taludes devem ser estabelecidos e verificados com frequência para assegurar que não esteja sendo retirado material situado além dos planos do talude previsto.

e) o desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para a constituição dos aterros os materiais que, pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da Execução dos Aterros, em conformidade com o projeto;

f) constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superiores dos aterros, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização;

g) as massas excedentes, quando não se destinarem ao fim indicado, serão objeto de deposição orientada no sentido de não prejudicar o aspecto paisagístico da região;

h) quando, na plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de solos com expansão maior que 2%, baixa capacidade suporte ou solos orgânicos, promover-se-á o rebaixamento adequado, procedendo-se à execução de novas camadas constituídas de materiais selecionados, conforme estabelecido em projeto;

Os serviços de escavação em corte estão classificados, integralmente, como material de 1ª categoria, 2ª categoria e de 3ª categoria.

### **3.3 Cava de Fundação de Bueiros (a cargo do Município)**

a) A escavação deverá ser feita de acordo com as normas do DAER/RS.

b) toda rocha ou outro material duro de fundação deverá ser libertado de todo o material solto, limpo e cortado em uma superfície firme, em forma de degraus ou dentes;

c) quando o terreno na base estabelecida for instável, deve-se remover todo o material até uma profundidade indicada. O material instável será substituído por pedregulhos, brita, areia grossa ou outro material apropriado, colocado em camadas uniformes, não superiores a 0,20m de espessura de material compactado;

d) a compactação deverá atingir uma densidade seca, correspondente a 95% do Proctor Normal, a fim de dar à estrutura uma fundação estável.

e) cuidado especial será observado para que a resistência do terreno de fundação seja o mais uniforme possível em toda a extensão do bueiro, a fim de serem evitadas trincas produzidas por recalques diferenciais.

### **3.4 Bueiros (a cargo do Município)**

a) os tubos serão de concreto armado deverão ser do tipo e dimensões indicados no projeto, classe CA-2 de junta tipo macho e fêmea, armadura elíptica ou dupla, obedecendo às exigências da EB-103, MB-227 e MB-228 da ABNT. O consumo mínimo de cimento será de 350kg/m<sup>3</sup>;

b) os tubos de concreto deverão ser cuidadosamente alinhados e rejuntados com argamassa de cimento e areia traço 1:4;

c) no reaterro das cavas de fundação de bueiros, todo o material usado será de qualidade aceitável e não conterà torrões grandes, madeira, nem outros materiais estranhos;

d) os reaterros de bueiro serão construídos em camadas com, no máximo, 0,20m de espessura (medida do material solto), que serão compactados de acordo com a Especificação DAER-ES-T 05/91;

e) a compactação em áreas limitadas será obtida por meio de soquetes mecânicos ou soquetes de mão apropriados, até que a camada sobre o bueiro seja de, no mínimo, 0,60m. Quando se usarem soquetes manuais, os materiais serão colocados em camadas com a espessura máxima de 0,10m. Esses soquetes não pesarão menos de 25kg e terão a área de golpe com, no máximo, 500cm<sup>2</sup>;

f) o aterro e a compactação deverão ser feitos simultaneamente de ambos os lados, até a mesma altura;

### 3.5 Bocas e Alas (a cargo do Município)

São dispositivos também destinados a captar e transferir os deflúvios para os bueiros, mas que geralmente se encontram no mesmo nível da tubulação, ou à pequena profundidade em relação a esta.

O concreto deve ser dosado para uma resistência característica  $F_{ck}$  mínima igual a 11 MPa, para concreto simples e 15 MPa para concreto armado. Pode ser utilizado concreto ciclópico, com consumo mínimo de cimento de 210 kg/m<sup>3</sup>.

O processo executivo mais utilizado é a moldagem in loco, compreendendo as etapas a seguir:

- a) Escavação das cavas para assentamento dos dispositivos, obedecendo às cotas e alinhamento do projeto;
- b) Regularização e compactação do fundo escavado;
- c) Instalação de fôrmas laterais, com adequado cimbramento, limitando-se os segmentos a serem concretados em etapas;
- d) Se for utilizado concreto armado, deve-se fazer a colocação e amarração das armaduras, conforme definido em projeto;
- e) Lançamento do concreto, na resistência indicada;
- f) Retirada das formas e guias, após a cura do concreto, iniciando-se o reaterro após a total desforma.

Preferencialmente deverão ser executadas bocas normais, mesmo para bueiros com pequenas esconsidades. Isto poderá ser feito prolongando-se o corpo do bueiro e/ou ajustando-se os taludes do aterro às alas das bocas normais. Caso a opção em relação a bueiros esconsos seja pela execução de bocas também esconsas, ajustar a esconsidade da obra à esconsidade padronizada mais próxima (0°, 15°, 30° ou 45°).

As bocas são medidas pela contagem do número de unidades executadas, discriminando-se o diâmetro e o número de linhas dos tubos do respectivo bueiro.

### 3.6 Manutenção da drenagem existente (a cargo do Município)

Todos os bueiros existentes ao longo dos trechos a serem recuperados deverão ser desobstruídos e suas extremidades limpas para evitar o acúmulo de água no corpo estradal. Ainda deverão, se necessários, serem prolongados para garantir que fique 1 metro para fora do corpo estradal em ambos os lados.

Ao longo do trecho foram detectados 15 bueiros existentes que necessitam de limpeza da área de entorno e de desobstrução.

A execução dos serviços de limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem consistirá das seguintes etapas:

a) inspeção de todas as obras de drenagem superficial e bueiros tubulares e celulares existentes, identificando os locais ou extensões a serem tratados;

b) limpeza e desobstrução dos dispositivos de drenagem superficial e bueiros existentes, compreendendo a remoção de entulhos, vegetação, solo e material granular depositado, de forma que o dispositivo resulte completamente desimpedido, inclusive nas áreas de captação e deságue. Serão utilizados processos manuais ou mecânicos para a consecução destas atividades;

c) remoção e transporte de todo o material de entulho, o qual deverá ser depositado em áreas afastadas, situadas a jusante do dispositivo, de modo a não comprometer o escoamento das águas superficiais. Na operação de transporte serão utilizados carrinhos-de-mão ou, opcionalmente, equipamentos mecânicos aprovados pela Fiscalização.

O controle do serviço consistirá na apreciação visual dos dispositivos, logo após a execução das operações de limpeza e desobstrução. O serviço será aceito desde que este único item de verificação seja considerado satisfatório. Deve-se seguir as especificações constantes na norma DAER-ES-D 14/91.

#### 4.0 EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Todo o equipamento, antes do início da execução dos serviços, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo Município, sendo o que não é dada a autorização para o seu início. Os equipamentos devem ser capazes de executar os serviços sob as condições especificadas e produção requerida, compreendendo, basicamente, as seguintes unidades:

- a) Escavadeira hidráulica;
- b) Carregadeira de pneus;
- c) Trator de esteiras;
- d) Caminhões basculantes;
- e) Motoniveladora pesada, com escarificador;
- f) Grade de discos;

- g) Caminhão tanque distribuidor de água equipado com bomba e barra distribuidora;
- h) Trator agrícola;
- i) Rolo compactador do tipo corrugado vibratório autopropelido;
- j) Rolo compactador do tipo liso vibratório autopropelido;
- k) Caminhão carroceria e carro de apoio;
- l) Perfuratriz para desmonte de rochas e demais equipamentos.

## 5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na mobilização da obra, deverá ser instalada a placa de obra, em chapa galvanizada padrão caixa com tamanho de 6,00m<sup>2</sup>, com as inscrições e dizeres especificados pela Contratante.

Os trechos deverão ser entregues desimpedidos, livre de entulhos e nas condições mínimas de trafegabilidade impostas neste memorial descritivo.

Viadutos - RS, Outubro de 2018.

.....  
CLAITON S. BRUM  
Prefeito Municipal

.....  
LAUSON SERAFINI  
Engenheiro Civil  
CREA/RS 123.168 - D

## 6 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO