



MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: Contenções e Recuperação da Estrada da Linha São João - Trecho 1

PROPRIETÁRIO: Município de Relvado

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. *A obra*

O presente caderno tem por objetivo estabelecer as normas e encargos que presidirão o desenvolvimento da obra de construção de contenções de talude na Estrada da Comunidade São João, bem como a recomposição estradal.

1.2. *Definições*

Para maior clareza, as expressões abaixo mencionadas terão os seguintes significados, ressalvando os casos em que os próprios textos exigem outra interpretação:

CONTRATANTE - indica a entidade contratante dos serviços, no caso, o Município de Relvado;

CONTRATADA - indica a empresa responsável pela execução dos serviços, designada para a execução da obra;

FISCALIZAÇÃO - indica o Fiscal ou Comissão de FISCALIZAÇÃO, designado pelo Município de Relvado.

1.3. *Normas, omissões e divergências*

1.3.1. *Normas*

Além do que preceituam as normas vigentes da ABNT para drenagem, pavimentação e sinalização de vias, bem como normativas do DAER/RS e DNIT, Leis/Decretos Municipais e Estaduais, e do que está explicitamente indicado nos projetos, o serviço também deverá obedecer às especificações do presente Caderno.

1.3.2. *Omissões*

Em caso de dúvida ou omissões, será atribuição da FISCALIZAÇÃO fixar o que julgar indicado, tudo sempre em rigorosa obediência ao que preceituam as normas e regulamentos para pavimentações, ditadas pela ABNT, DAER/RS, DNIT e pela legislação vigente.

1.3.3. *Divergências:*

Em caso de divergências entre as cotas de desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras.



No caso de estar especificado nos desenhos e não estar neste Caderno vale o que estiver especificado nos desenhos.

2. EXECUÇÃO

2.1. *Generalidades*

Os serviços deverão ser executados por profissionais devidamente habilitados, desde os serviços preliminares até a limpeza e entrega da obra, com todos os serviços executados e em perfeito e completo funcionamento.

Antes do início das obras, deverá ser entregue à FISCALIZAÇÃO ART de execução da obra, bem como toda a documentação elencada no Contrato de Prestação de Serviços.

Para a execução da obra, deverá ser tomado como base o cronograma físico-financeiro. Já estão computados no prazo estipulado pelo cronograma físico-financeiro, a dificuldade de desenvolver as atividades devido ao trânsito local e acesso às moradias. Portanto, a CONTRATADA deverá dimensionar sua(s) equipe(s) para garantir a execução da obra no prazo estipulado, devendo computar o trabalho em turnos variados, finais de semana e feriados. Os profissionais credenciados para dirigirem os trabalhos por parte da CONTRATADA deverão dar total assistência à obra, devendo se fazer presentes em todas as etapas da execução e acompanhar as vistorias efetuadas pela FISCALIZAÇÃO, assim como realizar a compatibilização in loco, observar e prever eventuais problemas, sendo sempre recomendável que eles apresentem à FISCALIZAÇÃO os problemas constatados por escrito, juntamente com possíveis soluções.

Todas as ordens de serviço ou comunicações da FISCALIZAÇÃO à Contratada, ou vice-versa, como alterações de materiais, adição ou supressão de serviços, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos. Para tal, deverá ser usado o Livro Diário da Obra, cujas folhas deverão apresentar-se em três vias, em modelo fornecido pela CONTRATADA, sendo submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO. Este livro deverá ser armazenado permanentemente na obra, juntamente com um jogo completo de cópias dos projetos, anotações de responsabilidade técnica, detalhes, especificações técnicas, edital, contrato e cronograma físico-financeiro, atualizados.

Todo e qualquer *e-mail* enviado pela FISCALIZAÇÃO à CONTRATADA deverá ser respondido em até 2 (dois) dias úteis.

Qualquer alteração ou inclusão de serviço, que venha acarretar custo para a CONTRATANTE somente será aceito após apresentação de orçamento, por meio escrito, sob pena de não aceitação do serviço em caso de desacordo.

2.2. *Segurança do Trabalho*

Todo e qualquer serviço realizado deverá obedecer às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho – NR, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978, relativas à Segurança e Medicina do



Trabalho, em especial a NR-18 (condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção). A FISCALIZAÇÃO poderá paralisar a obra se a empresa CONTRATADA não mantiver suas atividades dentro de padrões de segurança exigidos por lei.

Fica a CONTRATADA responsável pelo fornecimento e manutenção do uso pelos operários de equipamentos de proteção individual estabelecidos em norma regulamentadora do Ministério do Trabalho, tais como: capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de segurança contra impactos, luvas e mangas de proteção, botas de borrachas, calçados de couro, cintos de segurança, máscaras, avental de raspa de couro e outros que se fizerem necessários.

2.3. Responsabilidades da CONTRATADA

Efetuar o planejamento da obra como um todo, fornecendo à FISCALIZAÇÃO o cronograma físico-financeiro geral e semanal dos serviços a serem executados.

Executar de todos os serviços descritos e mencionados nas especificações e os constantes dos desenhos dos projetos, bem como providenciar todo o material, mão de obra e equipamentos para execução ou aplicação na obra.

Respeitar os projetos, especificações e determinações da FISCALIZAÇÃO, não sendo admitidas quaisquer alterações ou modificações do que estiver determinado pelas especificações e/ou projetos.

Retirar imediatamente do canteiro da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela FISCALIZAÇÃO.

Desfazer ou corrigir os serviços rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, dentro do prazo estabelecido pela mesma, arcando com as despesas de material e mão de obra envolvidas.

Acatar prontamente as exigências e observações da FISCALIZAÇÃO, baseadas nas especificações, projeto e regras técnicas.

Realizar, às suas expensas, ensaios e provas aconselháveis a cada tipo de instalação ou materiais, apresentando os resultados à FISCALIZAÇÃO.

Todo o entulho e materiais retirados proveniente dos serviços de remoção, bem como aqueles que venham a se acumular durante a execução da obra, serão transportados pela CONTRATADA para local indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Providenciar placa de obra com os dados fornecidos pela Fiscalização.

Manter no local da obra, conjunto de projetos na escala indicada, além do memorial descritivo, ART ou RRT de execução, planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro, sempre disponíveis para a consulta da FISCALIZAÇÃO.

Manter a obra limpa, causando o mínimo de transtornos possíveis, tais como barulhos, poeiras, etc. Caso seja necessário o bloqueio total do trânsito local, este deve ser ter aviso prévio e ser autorizado pela



FISCALIZAÇÃO. Vale ressaltar que, caso a CONTRATANTE solicite a paralisação de algum serviço por motivos diversos, a mesma deve ser feita imediatamente.

2.4. Responsabilidades da FISCALIZAÇÃO.

Exercer todos os atos necessários à verificação do cumprimento do Contrato, dos projetos e das especificações, tendo livre acesso a todas as partes do “canteiro” da obra.

Sustar qualquer serviço que não esteja sendo executado na conformidade das Normas cabíveis e dos termos do projeto e especificações, ou que atentem contra a segurança.

Não permitir nenhuma alteração nos projetos e especificações, sem prévia justificativa técnica por parte da CONTRATADA à FISCALIZAÇÃO, cuja autorização ou não, será feita também por escrito por meio da FISCALIZAÇÃO.

Decidir os casos omissos nas especificações ou projetos.

Registrar no Livro Diário da Obra, as irregularidades ou falhas que encontrar na execução das obras e serviços.

Controlar o andamento dos trabalhos em relação aos cronogramas.

O que também estiver mencionado como de sua competência e responsabilidade, adiante neste Caderno, Edital e Contrato.

3. PROJETOS

Buscou-se nos projetos, as definições e detalhamentos dos serviços a serem executados, bem como detalhamentos necessários, sendo expressos por meio das pranchas. Fica a cargo da EMPREITEIRA manter as versões impressas sempre atualizadas desses projetos no canteiro das obras, sendo assim responsável por todos os custos relativos à impressão dos mesmos.

Quando da emissão da Ordem de Início, será agendada reunião entre a CONTRATADA, a FISCALIZAÇÃO e demais servidores, para dirimir e esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir na execução dos mesmos, bem como analisar o planejamento da obra proposto pela CONTRATADA. Nesta reunião, a ser realizada pelo Setor de Engenharia da Prefeitura Municipal de Relvado, devem se fazer presentes obrigatoriamente, os responsáveis pela execução da obra.

Ao término da obra, fica a encargo da CONTRATADA entregar à FISCALIZAÇÃO, em mídia digital, o projeto arquitetônico atualizado com todas as cotas revisadas, medidas no local, contendo ainda as alterações que se mostraram necessárias durante a execução – As Built.



4. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

4.1 *Administração local*

Consiste nos serviços de acompanhamento da obra por engenheiro civil, encarregado de obra, topógrafo e auxiliar de topógrafo. Visto a complexidade da obra a ser executada, está previsto neste item profissional técnico especializado para acompanhamento de execução de fundações profundas e de estruturas de contenção e também técnico em sondagem, para análises de solo e ensaios. Deve-se assegurar a viabilidade e a segurança do projeto de construção, incluindo a realização de ensaios de sondagem para avaliar as características do solo e a verificação de estabilidade para garantir que o terreno possa suportar a estrutura planejada.

4.2 *Serviços preliminares*

Nesta etapa deverá ser instalada a placa de obra que terá dimensões de 4,5 x 1,5 m e respeitará o leiaute disponibilizado pela FISCALIZAÇÃO, conforme modelo abaixo. Ela deverá ser exposta em local visível conforme orientação da FISCALIZAÇÃO. A tabela deverá ser em chapa de aço galvanizado fixada em estrutura de aço ou madeira aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Ainda a CONTRATADA deverá se responsabilizar pelo zelo da placa durante a obra, mantendo a mesma limpa, fixada e visível até a entrega da obra.

Previamente serão mobilizados os equipamentos que serão utilizados para a execução da obra. E o pessoal de topografia para a realização da locação da obra, com a demarcação do canteiro de obra e locação das atividades a serem executadas. Instalação de container e gerador para os trabalhos no trecho. Ainda nessa etapa acontece a mobilização dos equipamentos e maquinários para a execução da obra.

4.3 *Preparo do terreno, corte e reaterro*

Deverá ser executada a escavação de solos com escavadeira e miniescavadeira hidráulica em corte suficiente, nivelado a crista do talude, para permitir a correta execução da cortina de concreto. O material retirado será transportado por caminhão basculante até bota-fora indicado pela fiscalização. A escavação deve atender às exigências da NR 18. Está previsto o destocamento de árvores para viabilizar a execução das obras.

O reaterro de material, onde necessário, deverá ser apiloado em camadas de 20 (vinte) cm, umedecidas, após a execução do embasamento. A camada sob a qual irá se executar o aterro deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade. O solo é transportado entre a jazida e a frente de serviço através de caminhões basculantes que o despejam no local de execução do serviço. A escavadeira ou retroescavadeira espalha e nivela o material até atingir a espessura da camada. Caso o teor de umidade se



apresente abaixo do limite do tipo de solo, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa. Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada. Nessa etapa o talude deverá ser nivelado para receber os tirantes e a cortina de concreto.

4.4 Cortina de concreto armado atirantada

Cortina de Concreto Armado

Com o talude nivelado e regularizado deverá ser aplicada a manta de geocomposto para a drenagem sobre toda a extensão do talude. O geocomposto deverá ter espessura mínima de 15 mm, com mantas geotêxteis nas duas faces, e núcleo de material permeável, resistente a projeção de concreto e que atue como filtro para percolação de água. A instalação desse material deverá ocorrer depois da execução dos tirantes. Deverá ser feita o encaixe desse geocomposto conforme cada tirante.

Após a instalação do geocomposto deverá ser executada a ferragem. Primeiramente deverá ser feita a etapa do lastro no pé do talude sobre o enrocamento, criando uma plataforma de apoio, facilitando o trabalho no pé da cortina. Somente com esse lastro devidamente executado deverá ser feita a etapa de armação da sapata e da cortina. Deverão ser observados os vergalhões de arranque de aço Ø 16,00 mm para ligação com a ferragem vertical do tardo da cortina. Também deve ser observado os pinos de aço de Ø 25,00 mm pinados em rocha com resina poliéster, sendo que o furo nos matacos devem ter profundidade de ao menos 75 cm. O espaçamento recomendado é de 1,00 metro na vertical e de 1,50 metros na horizontal, devidamente ligados a malha de aço CA 50 de Ø 8,00 mm com arrame recozido. A disposição dos tirantes pinados pode ser adequada in loco conforme necessidade devido ao acomodo dos blocos de pedra basalto do enrocamento de nivelamento.

As armaduras serão de aço CA-50 na sapata, na face e no tardo da cortina. Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural. Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50 cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto. Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem, travando as armaduras entre si com ganchos de aço CA 50, conforme o projeto.

Para a execução das fôrmas das sapadas será utilizada madeira serrada. Para a execução das fôrmas da cortina de contenção lateral serão utilizadas chapas de madeira compensada plastificada para fôrma de concreto, de 2,20 x 1,10 m, e=14 mm, com 10 utilizações e peças de madeira nativa/regional 7,5 x 7,5 cm não aparelhada (para fôrma), e escoras de eucalipto.

Deverão ser conferidas as medidas e realizado o corte das chapas compensadas e das peças de madeira não aparelhada. Na chapa compensada de madeira, pregar os pontaletes para suporte. Após deve-se prosseguir



com a montagem das fôrmas, sendo que nos eixos referenciados em projeto, conferir o prumo, nível, ortogonalidade e a posição das fôrmas. Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante na face interna da fôrma. Instalar as fôrmas e executar o travamento com as vigas sanduíches metálicas, barras de ancoragem e apuradores. Conferir posicionamento, rigidez e o prumo das fôrmas.

A concretagem do lastro do pé do talude será com concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1). Deve-se lançar e espalhar o concreto sobre solo firme e compactado ou sobre lastro de brita. Em áreas extensas ou sujeitas a grande solicitação, prever juntas conforme utilização ou previsto em projeto. Nivelar a superfície final.

Para a concretagem da cortina de aço, após a execução das armaduras será concretado a face da cortina com concreto usinado bombeado com $f_{ck} = 30$ MPa. Deve-se lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto. Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material. Tomar os cuidados devidos para garantir a espessura e planicidade da cortina de contenção. Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura com água potável. Foi previsto guindaste para aplicação, considerando uma aplicação do concreto. Por fim deve-se formar um bulbo com brita nº0 e manta geotêxtil, envolvendo no tubo já revestido por manta.

Deve-se executar junta de dilatação em elastômero e perfil VV, com comprimento de 20 mm e altura de 40 mm.

Tirantes

Os tirantes são elementos lineares capazes de transmitir esforços de tração entre suas extremidades. Nas aplicações geotécnicas de tirantes, a extremidade que fica fora do terreno é a cabeça de ancoragem e a extremidade que fica enterrada é conhecida por trecho ancorado e designada por seu comprimento ou bulbo de ancoragem. O trecho que liga a cabeça ao bulbo é conhecido por trecho livre ou comprimento livre. Os tirantes são destinados a ancoragens em rochas. Os tirantes são compostos por barras de aço, que devem ser protendidos.

A perfuração para instalação de tirantes se dará por meio da perfuratriz hidráulica rotopercussiva, em material de 1ª, 2ª ou 3ª categoria. Deverão ser observadas as premissas da seguinte norma: ABNT NBR 5629/2018: Tirantes ancorados no terreno - Projeto e execução.

O tirante é composto de barra única com comprimento conforme o projeto executivo.

O serviço de execução de tirante protendido compreende a injeção de nata de cimento e a protensão da barra, para posterior ancoragem e grauteamento da cabeça do tirante.



A protensão é aplicada no sistema com a utilização de um conjunto macaco-bomba hidráulico, que se encaixa na cabeça do tirante (placa + porca), apoiando sobre a placa. O equipamento traciona a barra com a aplicação de cargas sucessivas até se alcançar a tensão de projeto (300 kN). A bomba hidráulica pode ser de operação manual ou elétrica, o que possibilita uma maior flexibilidade segundo as características e o local da obra.

A execução dos tirantes protendidos necessita ainda de outros elementos acessórios, a bainha metálica e distanciador. A bainha metálica é utilizada no trecho ancorado dos tirantes permanentes ancorados no terreno, enquanto o distanciador, é utilizado para garantir a centralização da barra no furo onde será instalado o tirante ancorado no terreno, garantindo, dessa forma, o cobrimento de concreto adequado. Também deverá ser utilizada a placa de ancoragem com acabamento em concreto fck 15 MPa, executado após a protensão dos tirantes.

Para execução deverá ser feita por equipamento de rapel com cadeirinha ou balancim.

4.4 Desmonte de Rocha e Escavação para Recuperação Estradal

O desmonte de matacões ou bloco de rocha consiste no desmonte de matacões ou blocos de rocha por meio do martelo perfurador e explosivos. Será necessário para recompor a estrada na largura necessária para dar segurança aos usuários. Devem ser respeitados os seguintes dispositivos:

- DNIT ES 106/2009: Terraplenagem - Cortes;
- Norma Reguladora de Mineração - 16/2001: Operações com Explosivos e Acessórios;
- Norma regulamentadora nº 16/2019.

O serviço deverá seguir as seguintes etapas: execução de furos na rocha por meio de martelo perfurador; montagem manual do circuito de detonação; e, por fim, detonação da rocha.

Também está prevista escavação em material de 3ª categoria apenas com escavadeira e rompedor hidráulico. O serviço consiste na execução de escavação em material de 3ª categoria por meio de escavadeira com martelo rompedor hidráulico. A execução das seguintes etapas: desmonte primário dos blocos de rocha por meio de escavadeira com martelo hidráulico e necessita de desmonte secundário dos blocos resultantes por meio de escavadeira com martelo hidráulico.

Estão previstas horas de escavadeira, de retroescavadeira e de caminhão basculante para escavação, carga e transporte de materiais.

4.6 Drenagem



Para a contenção será utilizado tubo PVC, série normal, DN 100 mm como tubo que compõe o sistema de dreno barbacã. Para iniciar, precisa-se cortar o tubo no comprimento previsto; realizar a perfuração no comprimento do tubo que ficará inserido na face posterior da estrutura de contenção, revestir o tubo perfurado com manta geotêxtil, prender com arame galvanizado (utilizado para amarrar o geocomposto no tubo barbacã). Depois, formar um bulbo com brita (Pedra britada n. 0) e manta geotêxtil, envolvendo no tubo já revestido por manta e por fim, inserir o barbacã montado na cavidade da contenção, conforme o projeto. Será utilizado no tardo do talude manta de geocomposto para drenagem na interação solo / cortina de concreto. O geocomposto deverá ser aprovado pela fiscalização. O geocomposto deverá ter ao menos espessura de 15 mm com mantas geotêxtis nas duas faces e núcleo de material drenante, resistente as cargas de serviço, considerando o concreto projetado.

4.6.1 Sarjetas

Sarjetas são dispositivos de drenagem que se aplicam a cortes, aterros e canteiros centrais, geralmente construídos no terreno natural. A função básica da sarjeta é transportar longitudinalmente ao eixo dos logradouros ou rodovias as águas pluviais entre dois pontos determinados pelo projeto de drenagem. Serão executadas sarjetas do tipo SZC-60-20.

A execução das sarjetas deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa.

Deverão ser executadas conforme IPR 736: Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem, disponibilizado pelo DNIT. As sarjetas serão revestidas de concreto e extrudadas “in loco”, compreendendo as seguintes etapas:

- Preparo e regularização da superfície de assentamento: esta etapa será executada mediante operações manuais que envolverão cortes e/ou aterros de forma a se atingir a geometria projetada para cada dispositivo. No caso de valetas de proteção de aterros ou cortes, admite-se, opcionalmente, a associação mecânica mediante emprego de lâmina motoniveladora ou pá carregadeira equipada com retroescavadeira. Os materiais empregados nessa etapa serão os próprios solos existentes no local, ou mesmo material excedente da pavimentação, no caso de sarjetas de corte. De qualquer modo, a superfície de assentamento deverá resultar firme e bem desempenada.
- Instalação das guias de referência: as guias de madeira que servirão de referência para a concretagem serão colocadas segundo a seção transversal de cada dispositivo, espaçadas de 2,0 metros.
- Concretagem: a concretagem envolverá o seguinte plano executivo:
 - o lançamento de concreto com $f_{ck} = 15,0$ MPa, em panos alternados;



o espalhamento e acabamento do concreto mediante emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes, permitirá a conformação da sarjeta à seção pretendida;

o retirada das guias dos panos concretados, tão logo se constate o suficiente endurecimento do concreto aplicado;

o espalhamento e acabamento do concreto nos panos intermediários, utilizando-se como apoio para a régua de desempenho o próprio concreto dos panos anexos.

- Execução de juntas: a sexta guia de cada segmento só será retirada após a concretagem dos dois panos anexos. Em seu lugar será executada uma junta de dilatação, vertendo-se cimento asfáltico previamente aquecido. Desta forma, resultarão juntas espaçadas de 12 metros.

Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às especificações em vigor. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT. O concreto deverá ter resistência mínima com $f_{ck} = 15$ MPa.

A fiscalização apreciará de forma visual as características de acabamento das sarjetas executadas. Adicionalmente, serão avaliadas as características geométricas destes dispositivos, de acordo com o seguinte plano de amostragem:

- Determinação da espessura da camada de concreto aplicada, à razão de 1 ponto a cada 200 metros. A determinação da espessura será feita quando da retirada das guias do primeiro conjunto de panos concretados, em pontos aleatoriamente selecionados pela fiscalização;
- Determinação das dimensões transversais do dispositivo, por medidas a trena, nos mesmos pontos em que forem procedidas determinações das espessuras.

Os serviços serão considerados aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

- Acabamento seja julgado satisfatório;
- As dimensões transversais avaliadas não difiram das de projeto mais do que 5%, em pontos isolados;
- Todas as medidas de espessuras efetuadas se encontrem situadas no intervalo de mais ou menos 5% em relação à espessura do projeto;
- A resistência à compressão simples (f_{ck} est) determinada segundo o prescrito na NBR 6118 para controle assistemático, seja superior à resistência característica especificada para as sarjetas em concreto.

Os cuidados ambientais referem-se principalmente à disposição do material escavado e não utilizado nas operações de preparo e regularização da superfície de assentamento. Os mesmos serão destinados a bota-fora, em ponto definido no projeto de localização.

As sarjetas serão medidas para pagamento, pela determinação da extensão efetivamente executada, incluídas as respectivas saídas de água, expressa em metros lineares. Estão incluídos no valor dos serviços as escavações, regularização do terreno, colchões de areia ou importação de material de aterro, a limpeza e os



acabamentos necessários. O transporte dos materiais e/ou solos importados será remunerado separadamente, em item específico.

4.6.2 Bueiros

As tubulações de drenagem são compostas de tubos de concreto armado, classe PA-1, com encaixe do tipo ponta e bolsa. Deverão ser assentadas sobre lastro de brita não inferior a 10 cm. As escavações devem ser suficientes para possibilitar o trabalho interno à vala, com dimensões indicadas em projeto. É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,25 m. Após as escavações, deve ser executada a compactação dos berços de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada. Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa cimento e areia, traço 1:3. As saídas dos bueiros serão feitas com escoramento de solo, como já existe no trecho, sem alas de drenagem em concreto.

Para o reaterro, pode-se aproveitar os materiais obtidos com a escavação. O material excedente da escavação deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar seu entupimento. O material excedente removido deverá ser transportado para o bota-fora indicado no projeto de sinalização.

4.6.3 Caixa coletora de sarjeta

Será executada caixa coletora de sarjeta do tipo CCS 200-60 A. Deverão ser seguidas as recomendações dos seguintes dispositivos:

- DNIT ES 026/2004: Drenagem - Caixas coletoras;
- IPR 724/2006: Manual de drenagem de rodovias - 2ª edição;
- IPR 736/2018: Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem - 5ª edição.

A execução seguirá as seguintes etapas:

- escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria;
- confecção e lançamento do concreto magro por meio de jericá para execução do lastro;
- confecção e instalação das fôrmas de tábuas de pinho para a execução da laje de fundo;
- fornecimento, preparo e colocação da armação em aço nas fôrmas para a laje de fundo e esperas para a parede;
- confecção e lançamento do concreto 20 MPa por meio de jericá para execução da laje de fundo;
- adensamento do concreto com o uso do vibrador de imersão;
- retirada das fôrmas de tábuas de pinho após a consolidação do piso;
- confecção e instalação das fôrmas de tábuas de pinho para a execução das paredes e das nervuras da grelha da caixa coletora;
- fornecimento, preparo e colocação da armação em aço nas fôrmas para as paredes e para as nervuras da grelha da caixa coletora;



- confecção da escada marinheiro, através do fornecimento, preparo e colocação de armação em aço;
- confecção e lançamento do concreto 20 MPa por meio de jerica para execução das paredes;
- adensamento do concreto com o uso do vibrador de imersão;
- confecção e lançamento do concreto 25 MPa por meio de jerica para execução das nervuras da grelha da caixa coletora;
- retirada das fôrmas de tábuas de pinho após a consolidação dos dispositivos;
- confecção e lançamento do concreto magro por meio de jerica para enchimento da caixa coletora até a altura de instalação do bueiro de saída.

4.6.4 Caixa de ligação e passagem

Será executada caixa de ligação e passagem para conectar o bueiro e a descida de água. Deverão ser seguidas as recomendações dos seguintes dispositivos:

- IPR 724/2006: Manual de drenagem de rodovias - 2ª edição;
- IPR 736/2018: Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem - 5ª edição.

4.6.5 Descida d'água

Será executada descida de água em concreto no final do trecho da contenção. Deverão ser seguidas as recomendações dos seguintes dispositivos:

- IPR 724/2006: Manual de drenagem de rodovias - 2ª edição;
- IPR 736/2018: Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem - 5ª edição.

4.7 Recuperação do leito estradas

Para esta fase serão utilizadas motoniveladora, rolo compactados liso, retroescavadeira e caminhão pipa. Após o leito da estrada estar reconstituído deverá ser realizado lastro de brita.

4.8 Serviços finais

Nesta etapa acontece a limpeza geral da obra e a desmobilização dos equipamentos. Como consideração final salienta-se que a obra deve estar transitável o máximo de tempo possível durante a execução por se tratar de uma estrada vital para o Município.



Relvado, 21 de julho de 2025.

CARLOS LUIZ FRAPORTI
Prefeito Municipal

CRISTIANO FUGALI
Eng. Civil – CREA RS236549

KÁTHIA BENEDETTI
Eng. Civil – CREA RS201849