



LICITAÇÃO Nº 026/2018 - TOMADA DE PREÇOS ANEXO 14

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA SOBRE BASE DE MACADAME SECO

MEMORIAL DESCRITIVO

1. - MINUTA DO PROJETO :

Pavimentação asfáltica com C.B.U.Q. sobre base de macadame seco, com área total de 8865,04 m² para o circuito e mais as áreas de acesso ao box na 1ª Etapa da Construção do Kartódromo Municipal de Francisco Beltrão – PR (Coord. Geográficas S 26° 03' 75,23" w 52° 97' 70,97", localizado na Vila Lobos, parte do lote nº 55 da gleba nº 05-FB.

2. - CARACTERÍSTICAS DA OBRA :

Sobre base de macadame seco, será executado revestimento com camada asfáltica de rolamento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), Faixa C/DER/PR.

A placa de obra deverá ser confeccionada nas dimensões 2,00x1,25 m (largura x altura), em chapa de aço galvanizado nº 26 (e = 0,5 mm, 4,0 kg/m²) afixada em estrutura de madeira (ripas de 2,5x10 cm para a moldura e travamentos e pontaletes de 8x8 cm para sustentação da moldura e afixação no solo). A placa da obra deverá seguir o modelo e padrão exigido pelo Convênio.

Antes do início dos trabalhos para a pavimentação asfáltica propriamente dito deverá ser realizada uma limpeza geral na pista com a remoção de terra e vegetação existente em toda a extensão do trecho.

3. - REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO :

Após a limpeza do terreno o subleito deverá ser escarificado e regularizado para recebimento do revestimento, tomando as formas do perfil transversal, greide e alinhamentos indicados no Projeto.

Para efeito de regularização do subleito considerar-se-á todo movimento de terra que não exceder a 20 cm; ultrapassado este limite, será considerado como serviços de terraplenagem (escavação , carga e transporte – corte/aterro).

4. BASE :

Concluída a regularização e compactação do subleito, com exceção da Área de Serviço – acesso carga e descarga de kart que será pavimentada com 4,0 cm de brita nº 01, será executado a base de macadame seco travado com brita graduada com espessura definida em projeto. A mistura de agregados deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito estradal e a camada deverá ser espalhada de forma única. O espalhamento da camada deverá ser realizado com distribuidor de agregados auto-propelido. Em áreas onde o distribuidor de agregados for inviável, será permitida a utilização de motoniveladora. Após o espalhamento, o agregado deverá ser compactado com equipamento apropriado. O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTO Modificado. O travamento (preenchimento) deverá ser executado com brita graduada Faixa I / DER/PR com espessura mínima de 5 cm com compactação de 100% da energia AASHTO Modificado.



Na execução dos serviços deverão ser obedecidas as especificações DER/PR ES-P 03/05, ES-P 05/05 e ES-P 07/05.

5. - REVESTIMENTO COM C.B.U.Q. :

5.1 - LIMPEZA E LAVAGEM DA PISTA :

Deve-se proceder a uma limpeza prévia em toda a superfície a receber o revestimento asfáltico com a remoção de materiais soltos, de ervas daninhas e grama existentes.

Esta deverá ser feita com jatos de ar comprimido e/ou vassouras mecânicas ou manuais, deixando a área isenta de qualquer detrito ou pó.

5.2 – IMPRIMAÇÃO :

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bombas reguladoras de pressão e completo sistema de aquecimento para uma aplicação uniforme. Esta aplicação não deve ser realizada em temperatura ambiente abaixo de 10° C, em dias de chuva ou quando esta estiver iminente.

A imprimação deve ser feita na pista inteira em mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito, se possível, senão, prevê-se trabalhar em meia pista fazendo-se a pintura adjacente logo que a pintura permita trânsito.

Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida.

Material a ser utilizado – asfalto diluído CM 30.

Taxa : 0,80 a 1,60 l/m².

5.3 – CAMADA DE C.B.U.Q. :

Só se realizará em temperatura maior que 10° C e sem chuva. Procede-se a distribuição do concreto asfáltico com vibroacabadora para a camada final do pavimento. Em ocorrência de irregularidade nesta etapa a adição de material será manual com espalhamento com ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição começa-se a rolagem que iniciará pelos bordos continuando em direção ao centro da pista. Cada passada recobre metade da anterior até a compactação determinada no projeto, que será executada em uma única camada com espessura mínima compactada definida em projeto.

Onde a camada asfáltica não apresentar bom acabamento deverá ser executado acabamento com capa selante, sendo que os ensaios serão por conta da Empreiteira e deverão ser apresentados ao Engenheiro Fiscal da Prefeitura Municipal no início da obra.

Material a ser utilizado - CAP-50/70.

Critério de medição : a determinação da quantidade de massa asfáltica aplicada na obra será efetuada com base na pesagem dos caminhões na saída da usina (ticket de pesagem), em balança periodicamente aferida, correspondente a cada trecho de pista pavimentado.

5.4 – EQUIPAMENTOS BÁSICOS PARA EXECUÇÃO :

- trator de esteira;
- pá carregadeira;
- caminhão – tanque irrigador;
- motoniveladora;
- rolos corrugados vibratórios, pneumáticos e metálicos lisos, tipo tandem, ou similar aprovados pela fiscalização tendo carga entre 8 e 12 toneladas;



- caminhões para transporte tipo basculante com caçambas metálicas limpas e lisas para evitar aderência das misturas as chapas;
- pavimentadoras motrizes para espalhar e conformar o pavimento no abaulamento e alinhamentos requeridos;
- equipamentos e ferramentas complementares, pás, carrinhos de mão, vassourões ou vassouras mecânicas entre outras.

6. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL / VERTICAL :

No presente Projeto de Pavimentação Asfáltica será executado a sinalização horizontal do circuito conforme projeto específico e de acordo com as especificações da CNK (Comissão Nacional de Kart) bem como o MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO e LEI FEDERAL Nº 9503/1997 (CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO). Sendo que para a sinalização horizontal deverá seguir o MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO (VOL. IV) aprovado através da RESOLUÇÃO Nº 236/2000.

A sinalização horizontal será executada nas demarcações dos boxes, faixas zebradas e marcações de pista seguindo padrão e recomendações da Comissão Nacional de Kart.

A pintura de faixas e marcações da sinalização horizontal deverá ser executada com tinta a base de resina acrílica com micro-esferas de vidro, com garantia mínima de durabilidade de 2 anos, atendendo rigorosamente os requisitos da NBR 11862 ou a sua versão mais recente. As esferas de vidro devem ser adicionadas à tinta e devem atender aos requisitos das normas NBR 683 ou a sua versão mais recente. A sinalização horizontal deve ser garantida contra a falta de aderência, baixo poder de cobertura ou qualquer alteração na sua integridade por falhas de aplicação, devendo neste caso o trecho ser refeito, pela contratada, sem qualquer ônus adicional ao município, dentro do prazo fixado. Admite-se, durante a vida útil da sinalização horizontal a perda de retro-refletância, desde que ao término da garantia, o seu valor não seja menor que 75 mcd/lx.m². Quando, durante a vigência da garantia se constatar, em medição, valor inferior a 75 mcd/lx.m², por falhas de aplicação, a contratada deve refazer o trecho, sem ônus para o município, de forma a atender ao disposto acima, dentro do prazo fixado pela fiscalização. A medição da retro-refletância deve ser feita conforme a NBR 14723 ou a sua versão mais recente.

7. DISPOSITIVOS DE MICRODRENAGEM :

7.1. DEFINIÇÃO :

Entende-se por dispositivo de microdrenagem superficial urbana o conjunto de mecanismos que visam a coleta e remoção de águas pluviais precipitadas nas áreas urbanizadas, dispondo-os em local adequado, de modo a evitar erosões, inundações, desbarrancamentos ou outros danos.

A profundidade das valas será de acordo com o projeto anexo, bem como, a locação das mesmas. O material da escavação não deverá ser depositado próximo as bordas das valas, principalmente para evitar acidentes com desmoronamento. No manuseio e empilhamento dos tubos de concreto deverão ser tomadas medidas preventivas de segurança nas obras. Todas as galerias serão do tipo BSTC (Bueiro Simples Tubular de Concreto) assentados sobre fundo de vala nivelada e compactada, seguindo o padrão do DER/PR bem como as Normas da ABNT e DNIT.

Os dispositivos de drenagem superficial são constituídos por :

7.1.1. Boca de Lobo : é o elemento de drenagem pluvial urbana que visa a captação das águas pluviais e a sua condução à rede coletora.

Serão executadas com tubos de concreto simples dispostos verticalmente, nas quantidades necessárias para atender as profundidades exigidas, assentados sobre lastro de concreto simples fck 15 MPa lançado sobre solo previamente nivelado e apiloado. Deve-se ter especial cuidado com os encaixes dos tubos horizontais da rede coletora com os



tubos verticais das bocas de lobo, sendo que os mesmos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 para garantir a estanqueidade da ligação.

Solo previamente apiloado para lançamento de concreto magro.

Tubo de concreto simples diâmetro de 60 cm.

Argamassa de cimento e areia traço 1:3.

Concreto adotado fck – 15 MPa

As bocas de lobo deverão seguir os detalhes gráficos constantes nas pranchas do projeto de drenagem superficial.

7.1.2. Rede Coletora : É o dispositivo que conduz as águas pluviais através de diâmetros de tubulações adequada à vazão a ser escoada. Será executada com tubos de concreto simples nos diâmetros indicados em projeto.

7.2. MATERIAIS :

Os materiais utilizados deverão satisfazer as especificações do DER/PR, sendo estes :

a) Cimento : “Recebimento e aceitação de Cimento Portland Comum e Portland de Alto Forno”.

b) Agregado Miúdo : “Agregado Miúdo para Concreto de Cimento”.

c) Agregado Graúdo : “Agregado Graúdo para Concreto de Cimento”.

d) Água : “Água para Concreto”.

e) Concreto : “Concreto e Argamassa”.

f) Formas : “Formas e Cimbres”.

O Concreto deve ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão simples, aos 28 dias, de 15 MPa.

O material utilizado no tampão de ferro, utilizado nos poços de visita, deve seguir a NBR 6598 da ABNT.

7.3. EXECUÇÃO :

Após a limpeza do terreno procede-se as locações topográficas da obra que deverão ser executadas através de equipamentos específicos, adequados e em perfeita obediência aos projetos elaborados. A empresa construtora deverá informar à fiscalização, por escrito, antecipadamente, sobre quaisquer divergência ou mudanças relativa à locação da obra, que por ventura possa ocorrer.

Uma vez locada a obra, as valas deverão ser abertas com equipamento mecânico (escavadeira hidráulica, retroescavadeira), sempre iniciando-se a jusante e progredindo para montante do sentido de escoamento, obedecendo rigorosamente o projeto construtivo, deverão possuir sempre o diâmetro externo do tubo acrescido de 25 cm de cada lado. Caso a profundidade exceder a 1,50 m, a vala deverá ter as paredes rampeadas com ângulo interno de 120° (graus), ou deverão ser escoradas de forma contínua ou não, dependendo do tipo do material escavado. O fundo das valas deverá ser preparado de forma a manter uma declividade constante em conformidade com o indicado no projeto, proporcionando o apoio uniforme e contínuo ao longo da tubulação. O terreno do fundo das valas deverá estar seco, sendo feita se necessário uma drenagem prévia, regularizado e compactado mecanicamente. O material escavado deverá ser depositado ao longo da vala, somente de um lado da mesma e a uma distância segura da crista do corte para que sejam evitados eventuais desmoronamentos e obstrução da vala. Sempre que houver necessidade, deverá ser previsto o escoramento descontínuo das valas, caso a empreiteira julgue necessário em função das rampas existentes (taludes instáveis) NBR 9061.

Concluída a abertura das cavas executa-se o assentamento da tubulação que será do tipo concreto simples, classe PS1 (carga diametral de ruptura 40 KN/m), com seção circular e encaixe tipo macho e fêmea com diâmetro nominal (diâmetro interno) de acordo com o



projeto e comprimento de 1000 mm. Deverão ser de primeira qualidade, apresentar boa aparência e encaixe perfeito entre o macho e a fêmea e atender rigorosamente a NBR 8890/2007 e ERRATA 2008 (Tubo de Concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e Métodos de Ensaio) e NBR 15645/2008 (Execução de obras sanitárias e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto) da ABNT. Os tubos devem ser depositados ao longo das valas e sempre do lado oposto do material escavado. Os tubos devem ser assentados sempre obedecendo o sentido de jusante para montante do escoamento, com a bolsa voltada sempre para a montante e deverão ser rejuntados com argamassa aditivada no traço 1:3, de cimento, areia média e impermeabilizante. No assentamento de tubos de concreto, deve-se evitar cortá-los, deslocando-se as posições de caixas, bocas de lobo, se necessário. Quando houver variação de bitola as tubulações, nas caixas de passagem, devem ser alinhadas sempre pelas suas geratrizes superiores. A declividade do tubo deverá ser de no mínimo 1%. Os tubos deverão ser descidos na vala por processo mecânico (utilizando-se maquinário hidráulico), sendo perfeitamente alinhados e nivelados, em conformidade com as cotas do projeto. Antes da execução de qualquer junta, será verificado se a ponta do tubo está perfeitamente centrada em relação à bolsa.

Concluído o assentamento da tubulação executa-se o reaterro das valas. O reaterro compreende lançamento, espalhamento, homogeneização do material e controle do teor de umidade, compactação, com controle de Grau de Compactação (GC) maior ou igual a 95% do Próctor Normal, nivelamento e acabamento. A reposição do material nas valas, na altura compreendida entre o fundo da vala e 0,30 m acima da geratriz superior do tubo, merece cuidado especial, compactando-se manualmente as camadas de no máximo 0,15 m, com soquete apropriado. O complemento do reaterro deverá ser procedido por compactação mecânica com camadas de no máximo 0,20 m, e o recobrimento mínimo de 0,70 m. As valas poderão ser preenchidas com material proveniente da própria escavação, desde que o mesmo seja de boa qualidade, isento de material orgânico, de impurezas e de umidade excessiva. Caso o material escavado excedente seja de boa qualidade o mesmo poderá ser utilizado na regularização do subleito do pavimento ou como colchão para assentamento de pavimentação poliédrica, caso contrário deverá ter o destino adequado através de bota fora. Após o reaterro das valas e a compactação do subleito da caixa da via, deverá ser executada a pavimentação prevista no trecho, inclusive executando-se as guias e sarjetas previstas em projeto.

7.4. ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS :

As condições para aceitação dos serviços de microdrenagem, levarão em consideração os seguintes itens :

- a) Serão avaliados os alinhamentos, declividades, cotas dos tubos e dispositivos de captação e inserção, usando os métodos topográficos correntes;
 - b) As características geométricas previstas. Variações de 1% no diâmetro interno das tubulações e de 5% nos dispositivos são toleráveis;
 - c) O alinhamento dos tubos não possua variação maior que 2 graus;
 - d) O encaixe dos tubos não apresente variações maior que 2% de seu diâmetro;
- A fiscalização procederá inspeção visual às condições de acabamento da rede.

8. VIA DE ACESSO PARA A ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO KARTÓDROMO:

A mesma será realizada pela Administração Municipal de Francisco Beltrão.

Especificações Técnicas para construção das estradas vicinais



OBRAS RODOVIÁRIAS

As especificações aqui prescritas visam fornecer subsídios capazes de garantir uma execução economicamente viável, dentro dos padrões técnicos adotados pelo INCRA.

8.1- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Faixa de domínio (até)	10,00 m
- Faixa de desmatamento / limpeza (até)	10,00 m
- Largura da plataforma (até)	6,00 m
- Largura da pista de rolamento (até)	6,00 m
- Revestimento primário em toda extensão e largura da pista de rolamento	
- Espessura mínima	0,10 m
- Rampa máxima	picos de 18 a 20 %
- Raio mínimo	sem limites

8.2- METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

Os serviços de construção das estradas serão executados no interior das faixas de domínios definidas quando da demarcação do parcelamento rural da área, e os corpos estradais serão construídos segundo as especificações técnicas fornecidas pelo INCRA.

8.3- INSPEÇÃO INICIAL

Considerando que os eixos estradais já foram definidos por ocasião da demarcação topográfica do parcelamento rural, o início dos serviços dar-se-á com uma inspeção exploratória inicial, por meio terrestre, por uma equipe técnica habilitada, oportunidade em que será procedida a aviventação dos eixos, para uma avaliação do perfil do terreno natural.

Estando os terrenos avaliados, para execução das estradas, deverá ser procedida a locação das faixas a serem desmatadas.

Caso alguns dos trechos apresentem-se inviáveis à construção, seja pela irregularidade do relevo, ou por ocorrência de afloramento de rochas ou de drenagem natural muito intensa, será executado levantamento de variantes, visando selecionar um melhor leito para a estrada.

Nenhum serviço de desmatamento, destocamento, limpeza e de limpeza lateral será iniciado sem a expressa autorização da fiscalização.

8.4 - LOCAÇÃO

A Contratada, acompanhada pela fiscalização, verificará o estaqueamento do perfil de locação, aproveitando-se os caminhamentos existentes. Caso seja necessária qualquer retificação no greide para obtenção do perfil definitivo, a correção deverá obedecer, sempre que possível, ao greide de projeto.

O greide só deverá ser alterado, preferencialmente, se as curvas não se adaptarem adequadamente ao terreno.

8.5 - DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA

O desmatamento será de até 10,00 m, executado na faixa de domínio definida no Projeto.

As árvores ou arbustos que não interferirem na construção e que tiverem especial valor por razões históricas, cênicas ou por outro motivo relevante deverão ser preservados.

As árvores e arbustos serão enleirados nas laterais da estrada, de acordo com a orientação da fiscalização. A madeira resultante da derrubada das árvores poderá ser, utilizada na



construção (pontes, escoramentos, estacamentos) ou doada aos beneficiários do Projeto, por proposta da fiscalização e por determinação da autoridade competente.

Nas áreas previstas para receberem aterros superiores a 2,00 m de altura, o desmatamento deverá ser feito de modo que o corte da árvore fique no nível do terreno natural. Para aterros abaixo de 2,00 m de altura, deverá ser exigida a remoção da camada superficial do terreno contendo material orgânico.

Nos cortes de mais de 1,50 m, o destocamento será executado juntamente com a escavação.

A largura da faixa de limpeza ou capina será aquela compreendida entre as cristas de corte ou entre as saias de aterro. Executada a limpeza, será feita a verificação dos estaqueamentos da estrada.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto os serviços de desmatamento, destocamento, limpeza ou capina não tenham sido totalmente concluídos.

O controle dos serviços será feito pela fiscalização mediante apreciação visual de sua qualidade.

Os bota-foras correspondentes ao desmatamento, destocamento e limpeza não serão considerados para fins de medição.

8.6- NIVELAMENTO DO EIXO DA ESTRADA

O nivelamento do eixo da estrada será feito, pela Contratada, após a conclusão dos serviços preliminares, devendo ser entregue à fiscalização a caderneta de campo e o desenho do perfil natural, obedecendo as escalas de 1:200 na vertical e 1:2.000 na horizontal.

A contratada, com a participação imprescindível da fiscalização, lançarão o greide e, com base nas seções transversais, calcularão os volumes de terras a serem movimentados e farão locação das obras de arte a serem construídas.

Os serviços de cortes e aterros só serão iniciados após concluídos os cálculos do material e estabelecidos os procedimentos para sua distribuição no corpo estradal.

Nos terrenos rochosos e pouco escarpados, por motivos econômicos, será recomendável levantar o greide, pela utilização de aterro, para evitar cortes em rochas, mesmo que seja necessário admitir maior distância de transporte.

Nos terrenos ondulados deverá ser empregado o perfil rolado para reduzir os custos construtivos e beneficiar a drenagem, sem prejuízo das características técnicas.

O estaqueamento dos eixos das estradas será executado de 20,00 em 20,00 m, com implantação de estacas testemunhas de madeira, nas margens das plataformas, devidamente numeradas em ordem crescente e pintadas de cor, para facilitar suas identificações.

8.7- TERRAPLENAGEM

- Compensação de Cortes e Aterros

Como pressuposto inicial, deverá ser admitido que a construção da estrada será de modo que todos os materiais satisfatórios encontrados na escavação dos cortes serão aproveitados para aterros.

Sendo o custo de transporte usualmente menor do que o de escavação, a fiscalização deverá verificar se não será mais econômico transportar o material já escavado a grandes distâncias para concluir aterros do que refugar o material e adotar o de empréstimo para



diminuir distância de transporte.

- Empréstimo

A insuficiência de materiais adequados provenientes de alargamentos dos cortes obriga à recorrência de materiais de empréstimo laterais ou de jazidas pré-determinadas para construção de aterros.

Por uma questão de estética, os alargamentos e os empréstimos laterais deverão ser feitos uniformemente em longos trechos, em vez de serem intermitentes ou com dimensões variáveis, salvo quando forem convenientes alargamentos adicionais de cortes do lado interno de curvas para a distância de visibilidade.

Nos empréstimos laterais, a seção transversal, o alinhamento e o perfil dos trechos alargados e dos empréstimos laterais deverão concordar com os da própria estrada.

Os empréstimos em alargamento de corte deverão, preferencialmente, atingir a cota de greide, não sendo permitido, em qualquer fase de execução, a condução de águas pluviais para a plataforma da rodovia. Nos trechos em curva, sempre que possível, os empréstimos situar-se-ão ao lado interno da curva.

Entre o bordo externo da caixa de empréstimo de alargamento e o limite da faixa de domínio da estrada, deverá ser mantida sem exploração uma faixa mínima de 3,00 m de largura, a critério da fiscalização, para permitir a implantação de valetas de proteção.

Os empréstimos não decorrentes de alargamento de corte, quando no interior da faixa de domínio da estrada, deve situar-se de modo a não interferir no aspecto paisagístico da região. A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área.

As caixas de material de empréstimo, quando abertas ao lado de trechos em construção ou construídos com greides elevados, terão seus bordos internos distanciados de no mínimo 5,00 m do pé do aterro.

Nos trechos em curvas, os empréstimos deverão, na medida do possível, situar-se do lado interno das curvas, e a linha de fundo dos empréstimos deve promover sua drenagem adequada.

Os empréstimos provenientes de jazidas distantes devem ser escavadas geometricamente de forma que sua drenagem seja feita facilmente.

Sempre que for possível e economicamente conveniente, deverá ser constituído depósito de terra vegetal proveniente de corte para ser utilizada como cobertura de taludes e de outras áreas onde for adequado o plantio de vegetação.

- Cortes

A operação de corte consistirá na escavação do material até o nível previsto para a plataforma da estrada. O desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão de utilização adequada do material ou de sua rejeição, a critério da fiscalização.

O material escavado nos cortes deverá ser reservado em depósito para ser utilizado no revestimento primário, desde que seja constatada pela fiscalização a sua conveniência técnica e econômica.

Os materiais de má qualidade (turfosos, humosos, micáceos ou formados por argila coloidal) serão rejeitados e removidos para o “bota-fora”.



Os taludes de corte terão uma inclinação de 2/3, salvo indicação em contrário estabelecida no Projeto.

Nos cortes susceptíveis de ocorrer deslizamento serão construídos terraceamento e respectivas obras de drenagem nos patamares. Quando necessário, a critério da fiscalização, a saia do talude deverá ser compactada antes da aplicação do revestimento de proteção.

Nos terrenos de chapadões deverá ser evitada a construção da estrada em corte para não prejudicar a drenagem. Deverá ser feita a construção em aterro com no mínimo 0,30 m de altura.

- Aterros

Terrenos de Fundação: Caso não esteja explicitado no Projeto, a construção de aterros será precedida de inspeção da fiscalização nos terrenos que os suportarão, para prevenir futuras ocorrências de recalques. Na inspeção será verificado, no que couber:

- a - existência de água de nascente ou de infiltração;
- b - materiais de fundações moles ou saturadas instáveis;
- c - existência de planos inclinados de escorregamentos subterrâneos;
- d - existência de encostas íngremes, especialmente as muito lisas, úmidas ou cobertas de vegetação;
- e - encostas rochosas íngremes.

Os aterros só deverão ser iniciados após concluídas todas as obras de arte correntes que interceptarem o corpo estradal.

Somente serão utilizados, na constituição de aterros, os materiais que, a critério da fiscalização, tenham características adequadas.

Ao juízo da fiscalização, a partir do início da construção da estrada, volumes de corte em excesso que resultariam em “bota-fora” poderão ser utilizados em aterros para alargamento da plataforma, adensamento de taludes ou bermas de equilíbrio.

Argila coloidal (como a vasa), materiais húmidos (tais quais a terra vegetal, a turfa e o carvão mineral) e a terra oriunda de decomposição de rochas micáceas são materiais inadequados para constituição de aterros.

Os aterros serão executados em camadas sucessivas na espessura de 0,30 m. Essa espessura poderá ser reduzida, a critério da fiscalização, quando o material a ser compactado se constituir de solos argilosos com pouco ou nenhum material granular, devido às dificuldades decorrentes da incorporação de umidades e da trabalhabilidade.

A extensão a ser adotada deverá ser aquela que após umedecimento e compactação adequados resulte uma espessura na camada de 0,20 m.

Os trechos que não atingirem as exigências neste subitem, a juízo da fiscalização, deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados para satisfazer as condições exigidas.

Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas.

Os aterros superiores a 0,80 m de altura deverão ser construídos considerando o acréscimo de 0,50 m de ambos os lados da plataforma. Este procedimento deverá ser adotado de acordo com as condições estabelecidas no Projeto ou a critério da fiscalização.

Nos aterros próximos aos encontros de pontes, nos enchimentos de cavas de



fundação de trincheiras de bueiro e em área de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, os aterros serão executados mediante o uso de equipamentos adequados, como soquetes manuais e sapos mecânicos. A execução será nas mesmas condições descritas nos subitens precedentes e subseqüentes, no que couber.

A inclinação dos taludes de aterro deverá obedecer às condições estabelecidas no projeto. Se por algum motivo houver sido omitida, deverá ser adotada a inclinação 3:2, que poderá variar em função do tipo de solo, a juízo da fiscalização.

- Metodologia Executiva dos Aterros

O material deverá ser descarregado em montes ou em leiras no leito da estrada e espalhados em camadas, mediante a utilização dos equipamentos adequados.

Qualquer que seja o procedimento utilizado na descarga e espalhamento do material, o acabamento deverá ser executado por motoniveladora, ou equipamento similar, para obtenção da necessária uniformidade de distribuição e de espessura de camada.

Quando necessário umedecer o material para compactação, a água deverá ser colocada por caminhão tanque munido de borrifador. Se, ao contrário, a umidade for excessiva, a evaporação poderá ser agilizada pela utilização de motoniveladora ou grade de discos.

No decorrer do processo, deverão ser adotadas precauções para não prejudicar a camada precedente compactada.

Concluídas as etapas anteriores, a compactação será iniciada.

Nos aterros assentados sob encostas com inclinação transversal acentuada, a escarificação deverá ser feita com um trator de lâmina produzindo ranhuras acompanhando as curvas de nível.

Banqueta - Destinada a ampliar a visão dos motoristas dos veículos, deverá ser construída no alargamento de cortes em curva, do lado da concavidade desta, de acordo com a altura determinada em Projeto, ou, se não especificado, da ordem de 0,80 m, a critério da fiscalização.

Quando o corte tiver de ser executado em rocha maciça, por motivos econômicos, deverá ser feito nicho (e não corte completo) para obtenção da banquetta.

8.8- REVESTIMENTO PRIMÁRIO

- Locação e Nivelamento

Os serviços de locação e nivelamento serão executados pela Contratada e acompanhados pela fiscalização.

Nas posições correspondentes às estacas de locação nos dois lados da pista e à distância constante do eixo da estrada, deverão ser assentados e nivelados piquetes para o controle de cota e alinhamento.

Como revestimento primário deve-se entender aquele constituído de mistura adequada e na proporção correta de solos naturais ou artificiais, ou de ambos, que convenientemente umedecida, formará uma capa de rolamento impermeável e resistente para suportar o tráfego de veículos.

As jazidas de materiais para revestimento primário serão estudadas em conjunto com a fiscalização, devendo ser selecionadas de maneira a oferecer a menor distância média de transporte possível e o material mais adequado.

Esclarecemos que as jazidas de material laterítico (cascalheiras) a serem



utilizadas as previstas nas plantas de situação da malha viária (georeferenciadas), **não sendo permitido a utilização de outras jazidas sem a prévia e formal autorização pela fiscalização.** No caso de não constar em planta a localização dessas jazidas, a Contratada deverá fazer exploração no local, objetivando a locação de jazidas, atentando para a menor Distância Média de Transporte - DMT possível, observando sempre a DMT prevista no projeto básico, ficando condicionado o uso das jazidas à **prévia e formal autorização pela fiscalização.**

- Preparo do Subleito

Para que a capa de rolamento comporte-se satisfatoriamente deverá apoiar-se no subleito capaz de oferecer suporte continuamente estável.

Após concluídos os serviços de terraplenagem, deverá ser feita regularização transversal e longitudinal do leito da estrada.

Em seguida, proceder-se-á a escarificação da superfície do corpo estradal até a cota de 15,00 cm inferior à cota do Projeto acabado. Concluída a escarificação, deverá ser feito o controle das cotas até serem obtidas superfícies inferior e superior satisfatórias da camada escarificada. O material deverá ser pulverizado e umedecido e iniciada a compactação até a obtenção da completa regularização do corpo estradal.

Terminada a execução dos serviços referidos no subitem anterior, deverá ser espalhada a camada de material do revestimento primário, cuja granulometria deverá satisfazer as condições estabelecidas no Projeto, devidamente observado pela fiscalização. Os procedimentos construtivos do revestimento serão semelhantes ao disposto nos itens dos aterros, diferindo no grau de compactação, que deverá atingir 95 % do ProctorNormal.

Na camada final compactada, após concluídos os serviços referidos nos subitens anteriores, admitir-se-á uma variação de mais ou menos 2,00 cm.

A seção transversal acabada deverá apresentar um abaulamento de 3,00 cm, no mínimo, para propiciar a drenagem de águas pluviais.

Caso já não tenham sido pré-estabelecidas no Projeto, as jazidas para revestimento primário deverão ser identificadas e documentadas. Todos os elementos resultantes deverão ser submetidos a juízo da fiscalização.

Na construção do revestimento primário, deverão ser observados os seguintes procedimentos:

A compactação será sempre iniciada pelas bordas com a prevenção de que, nas primeiras passadas, o rolo seja apoiado metade no acostamento e metade na camada de revestimento.

Nos trechos em tangente, a compactação será feita dos bordos para o centro, em percursos eqüidistantes do eixo, os quais serão distanciados entre si de modo que cada percurso cubra metade da faixa compactada no percurso anterior.

Havendo sobrelevação nos trechos em curva, a compactação deverá progredir da borda mais baixa para a mais alta, observado o procedimento disposto no subitem anterior.

8.9- REATERRO COMPACTADO

É o serviço destinado a completar espaços vazios de valas, escavações ou cortes proveniente de construções executadas.

A compactação do aterro será executada em camadas, obedecendo aos procedimentos construtivos exigidos pela fiscalização.



8.10- DRENAGEM:

- Drenagem superficial (valeteamento)

Deve ser entendido como a remoção, o controle e encaminhamento das águas lançadas diretamente sobre a superfície de rolamento e áreas adjacentes das estradas, para protegê-las de infiltrações e preservar a sua vida útil.

No propósito de garantir uma vida útil mais prolongada das estradas, deverão ser realizados serviços de drenagem superficial do corpo estradal, de forma a não permitir a permanência de águas pluviais no leito das plataformas estradais.

Valetas - As de corte deverão ser executadas obedecendo às indicações de Projeto ou as orientações da fiscalização. As valetas serão construídas do lado de montante convergindo para a boca dos bueiros ou dos drenos superficiais da estrada. Suas construções dar-se-ão com uma inclinação em torno de 3,00%, voltadas para o lado externo do corpo estradal e afastadas dos pontos de interseção do terreno natural com o plano definidor do talude, afim de evitar o carreamento de material e obstrução das valetas a serem construídas nos pés dos cortes. Nos cortes em terra, deverão ficar afastadas da crista para não serem atingidas por eventuais desmoronamentos. Excepcionalmente, poderão ser construídas valetas de proteção nas saias dos aterros quando o traçado da estrada percorrer boqueirão ou vale fechado e os pés dos aterros sejam "lavados" por enxurradas.

Nos trechos de greide colado, deverão ser construídas valetas emissárias das massas líquidas provenientes do valeteamento lateral (popularmente conhecida como bigodes) nos locais e esconsidades definidos pela fiscalização.

8.11- OBRAS TRANSVERSAIS

São as obras necessárias para permitir a passagem das águas de um lado ao outro do corpo estradal e subdividem-se em duas categorias: obras de arte correntes e obras de arte especiais.

A obra de arte especial deverá ser entendida como aquela cujo vão livre total seja superior a 5,00 (cinco) metros medidos entre os encontros ou entre os pilares, tais como ponte, pontilhão, viaduto e bueiros múltiplos. Em caso contrário será entendida como obra de arte corrente.

As obras de arte, de talvegue e de greide, serão totalmente implantadas antes da construção dos aterros e seus diâmetros e comprimentos, serão determinados de acordo com estudos executados entre os técnicos da fiscalização e contratada.

- Obras de arte correntes (bueiros)

Os bueiros deverão ter, em geral, a linha de escoamento coincidente, na medida do possível, tanto vertical como horizontalmente, com o gradiente, com a elevação e direção dos canais de entrada e saída.



A declividade do bueiro deverá ser compatível com a do canal de entrada, porquanto:

- se for inferior, sua capacidade será reduzida ao longo do tempo, pela ocorrência de sedimentação tanto no canal como no interior do bueiro:
- se for superior, poderá ocorrer erosão destrutiva no canal de saída ou sedimentação e obstrução no canal e no bueiro.

A declividade máxima do bueiro tubular poderá atingir 15 %, desde que seja ancorado para evitar seu escorregamento.

O canal natural de um curso d'água é geralmente constituído de forma grosseiramente trapezoidal, com a base maior na parte de cima. Para que o curso d'água atravesse um bueiro circular, sua forma terá que ser adaptada. Na entrada poderá ocorrer remanso, redução de velocidade e problemas com turbulência e detritos. Na saída, alteração inversa na forma poderá ser necessária, desde que erosão poderá ocorrer devido ao aumento da velocidade e de movimentos turbilhonares. Por esses motivos é conveniente o emprego de bueiros suficientemente amplos.

A seção de vazão deverá ser indicada no Projeto. Em linhas gerais, a seção precisa ser ampla o suficiente para permitir a passagem de água sem prejudicar seu escoamento, passagem de pedras, galhos de árvores e detritos trazidos pela correnteza.

A seção de vazão deverá ser calculada considerando a área de drenagem, observando-se natureza da descarga, a altura das marcas dos níveis das enchentes e estiagem, a quantidade de material carreado, pela comparação das obras existentes e consultando os moradores antigos do local.

O muro de testa, as alas e outros elementos da boca do bueiro deverão preencher as seguintes funções:

- manter dividido o terreno natural e os taludes dos aterros próximos à boca do bueiro;
- impedir que a água solape a obra, passe por fora dela ou se infiltre no corpo da estrada;
- promover a transição de seção transversal do curso d'água, da forma do canal de aproximação para a forma do bueiro.

Os bueiros tubulares que conduzem cursos d'água de pequena ou baixa velocidade, submersas, ou descarregando sobre rochas, calhas ou outro material estável podem prescindir de muro de testa, desde que o tubo seja prolongado além do talude do aterro, o suficiente para evitar solapamento ou erosão no talude. Quando a extremidade do bueiro se assentar em material de aterro, a construção da boca pode ser indesejável porque o recalque do aterro poderá deixar a boca do bueiro sem outro suporte.

Na construção de bueiros de tubo de concreto armado deverá ser observado o seguinte:

- o rejuntamento deverá ser feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, cujo consumo de cimento será de 350 kg/m³;
- o concreto armado deverá ter TR 28 de 300 kg/cm², com um consumo efetivo de 400 kg/m³;



- as cabeças do bueiro, quando necessárias, deverão ser executadas em concreto ciclópico com 30% de pedra de mão e 70% em concreto TR 28 de 175 kg/cm², com um consumo de cimento de 175 kg/m³ e efetivo de 350 kg/m³;

- quando as condições do terreno exigirem, os bueiros deverão ser assentados sobre berços construídos de pedra de mão, sendo necessário a uniformização da parte superior para evitar, por ocasião de lançamento dos aterros, que sejam deslocados e tenham seu rejuntamento prejudicado.

8.11- EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS

Durante a realização dos objetivos desta Especificação poderão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Exploração do terreno e locação da obra

- Teodolito - GPS - bússola - moto-serra - trena de aço - balizas - miras - ferramentas manuais.

- Desmatamento, destocamento e limpeza

- Trator de esteira com lâmina e escarificador - moto-serra - caminhão de lubrificação - ferramentas manuais.

- Nivelamento e estaqueamento dos eixos

- Nível topográfico - trena de aço - ferramentas manuais.

- Serviços de terraplenagem

- Trator de esteira com lâmina - carregador frontal - motoniveladora - caminhão basculante - caminhão de lubrificação - caminhão irrigador - trator de pneus - grade de disco - rolo compactado liso - compactado de ar comprimido - ferramentas manuais.

- Obras de arte correntes e especiais

- Trator de esteira com lâmina ou carregador frontal – retroescavadeira - caminhão comercial com guindaste - compactado de ar comprimido - caminhão de lubrificação - betoneiras - vibrador - ferramentas manuais - grupo gerador.

- Revestimento primário

- Trator de esteira com lâmina - carregador frontal - caminhões basculantes - caminhão irrigador - caminhão de lubrificação - motoniveladora - moto-screiper - trator agrícola - grade de disco - rolo compactado vibratório pé-de-carneiro - rolo compactado liso - equipamentos manuais.

8.12- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas estradas vicinais deverão prevalecer as características técnicas fundamentais necessárias para garantir condições de tráfego satisfatórias, ou seja:

- boa capacidade de suporte;
- boas condições de rolamento e aderência.

Os problemas típicos à falta de suporte, devem-se à deficiências técnicas localizadas no subleito, ou na camada de reforço, ou em ambos.



Quando se buscam boas condições de rolamento e aderência, deve-se considerar como fundamental o material granular, o material argiloso, a mistura correta destes dois elementos e a sua devida compactação.

Em se tratando de abertura de estradas, a locação dos eixos estradais deverá ser feita preferencialmente nos divisores de água.

O leito da vicinal deve se manter o máximo possível próximo à superfície do terreno. Os solos superficiais, que são aqueles localizados próximo à superfície, são, geralmente, melhores para receberem as estradas, principalmente por sua maior resistência à erosão. São solos também que, por sua composição granulométrica, são compactados mais facilmente. Os serviços de recuperação devem observar criteriosamente este detalhe.

Devem ser evitados, portanto, serviços baseados em uma patrolagem sistemática, pois com a raspagem tem-se como consequência a remoção do solo mais resistente e compactado e a exposição do solo menos resistente.

Um bom sistema de drenagem é essencial a uma estrada. Considerando o enorme poder destrutivo que as águas têm sobre as estradas de terra, as obras de drenagem adquirem papel fundamental. Cuidados especiais deverão ser tomados quanto à condução das águas pluviais para fora do leito estradal, especificando-se para a drenagem de superfície um abalroamento transversal de no mínimo 3%, valetas de proteção de corte e aterro, sarjetas e descidas laterais espaçadas de **no máximo 50,00 em 50,00 metros nos aclives ou declives e de 100,00 em 100,00 metros nos trechos menos movimentados** que atenderão os Projetos de Assentamento.

Francisco Beltrão, 20 de julho de 2018.

Camila Daiane Cancelier
Eng^a Civil - CREA/PR 136170-D