



**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL**

**Via Projetada 27 (VP-27) - Trecho Rua Prefeito
Leopoldo Schramm x Rua José Eberhardt
Projeto de Implantação, Pavimentação e Drenagem.**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E DIRETRIZES
EXECUTIVAS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM**

**BAIRRO COLONINHA
GASPAR - SC**

OUTUBRO /2020

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO.....	3
2. NORMAS GERAIS DE TRABALHO	3
2.1 GENERALIDADES	3
2.1.1 ABREVIACÕES.....	3
2.1.2 TERMOS.....	3
2.1.3 CONSIDERAÇÕES	4
2.1.4 SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA PÚBLICA.....	5
2.1.5 RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS E OBRAS	6
2.1.6 RESPONSABILIDADE PELOS DANOS A TERCEIROS	7
3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	7
3.1 PLACAS DE OBRA – Padrão Caixa / Ministério das Cidades	7
3.2 SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA	8
3.3 SINALIZAÇÃO PREVENTIVA E INDICATIVA PARA EXECUÇÃO DA OBRA	9
3.4 BANHEIRO	10
3.5 SERVIÇOS DE TERRAPLANAGEM.....	10
3.5.1 ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL	13
3.5.2 ATERROS	17
3.5.3 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO	24
3.5.4 REFORÇO DO SUB-LEITO	28
4. “AS BUILT” – COMO CONSTRUÍDO.....	31
5. VISTORIA FINAL	34
6. OBSERVAÇÕES.....	34

1. APRESENTAÇÃO

O presente caderno de especificações tem o objetivo de fornecer os elementos técnicos, especificações de serviços e outros documentos necessários à execução de serviços e obras da na rua abaixo discriminada, localizada no bairro Coloninha.

- VIA PROJETADA 27 (VP-27) – COLONINHA – GASPAR – SC

ITEM	NOME DA RUA	GABARITO DA VIA (M)			EXT. TOTAL DA VIA(M)	EXT. A PAVIMENTAR(M)	ÁREA PAV. (M²)
		P.ESQ.	CX.ROLAM.	P.DIR.			
01	VP-27	2,00	8,00	2,00	295,85	295,85	2.451,67
TOTAL:							2.451,67

Tipo de Pavimentação: Asfáltica CBUQ esp.= 5cm para a pista de rolamento.

A obra de pavimentação compreende 2.368,29m² com concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ, equivalente a 295,85m de extensão em conformidade com o que determina o Plano Diretor para a região.

A pista de rolamento compreende duas faixas de 4m entre as estacas 0 a 14+15.850 conforme o projeto geométrico.

A região tem característica urbana, possui rede de abastecimento de água potável e será implantada antes da pavimentação asfáltica a rede coletora de esgoto sanitário.

2. NORMAS GERAIS DE TRABALHO

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 ABREVIACÕES

Onde na documentação contratual forem empregados os termos e abreviações abaixo, deverão ser interpretados como a seguir indicado.

- **PMG** - Prefeitura Municipal de GASPAR.
- **DNIT** - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes.
- **DNER** - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – em extinção
- **DER/SC** - Departamento de Estradas de Rodagem de SC.
- **ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- **NB** - Norma Brasileira.
- **EB** - Especificação Brasileira.

2.1.2 TERMOS

– **EXECUTORA**: A vencedora da licitação, a qual será responsável pela execução celebrado no contrato.

– **MUNICÍPIO**: O município de GASPAR.

– **PODER PÚBLICO MUNICIPAL ou CONTRATANTE**: O município, nos termos previstos na Lei n.º 8666

– **FISCALIZAÇÃO**: A Prefeitura Municipal de GASPAR através da Secretaria de Planejamento Territorial e/ou sua empresa designada/contratada.

- **CELESC:** Centrais Elétricas de Santa Catarina
- **SAMAE:** Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

2.1.3 CONSIDERAÇÕES

A EXECUTORA deverá ter a respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução junto ao CREA-SC para a obra em questão, designando também um profissional para acompanhamento dos trabalhos e contatos com a FISCALIZAÇÃO.

A EXECUTORA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO antes do início da obra um e-mail, mantendo ativo e acessá-lo diariamente durante todo o período de execução da obra, onde a FISCALIZAÇÃO poderá enviar comunicações, notificações ou qualquer assunto referente a obra em questão.

A EXECUTORA deverá submeter-se à FISCALIZAÇÃO bem como aos Projeto de Pavimentação, drenagem pluvial, esgotamento sanitário, urbanístico e sinalização viária.

Os serviços deverão obedecer ao traçado, cotas, seções transversais, dimensões, tolerância e exigências de qualidade dos materiais indicados pela FISCALIZAÇÃO, dos Projetos e das Especificações de Serviços.

Embora as medições, amostragem e os ensaios possam ser considerados como evidência dessa observação, ficará ao exclusivo critério da FISCALIZAÇÃO, julgar se os serviços e materiais apresentam desvio em relação ao projeto e às especificações de serviços. Sua decisão, quanto aos desvios permissíveis dos mesmos, deverá ser final.

A EXECUTORA será considerada responsável pelos danos por ela causados nos serviços.

A EXECUTORA deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão-de-obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato.

Todo o pessoal da EXECUTORA e ou das empresas subcontratadas, quando o contrato assim permitir, deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer encarregado, operário ou empregado da EXECUTORA, ou de qualquer subcontratante que na opinião da FISCALIZAÇÃO, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada, ou seja, desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da FISCALIZAÇÃO, ser afastado imediatamente pela EXECUTORA.

A EXECUTORA deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar satisfatoriamente os serviços. Todos os equipamentos usados deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos.

A FISCALIZAÇÃO poderá ordenar a remoção e exigir a substituição de qualquer equipamento não satisfatório.

Todos os materiais utilizados deverão estar de acordo com as Especificações. Caso a FISCALIZAÇÃO julgue necessário, poderá solicitar da EXECUTORA a apresentação de informações por escrito dos locais de origem dos materiais, acompanhados quando necessário, dos ensaios de laboratório.

A EXECUTORA deverá efetuar todos os controles necessários para assegurar que a qualidade dos materiais empregados está em conformidade com as

Especificações.

Os ensaios e verificação devem ser realizados segundo os Métodos de Ensaios do DNIT e, na falta destes, devem ser utilizados os métodos de ensaios do DEINFRA ou outros determinados pela FISCALIZAÇÃO.

A EXECUTORA deve realizar por sua própria conta, independentemente do controle que venha a ser realizado pela FISCALIZAÇÃO, o controle de qualidade dos materiais e dos trabalhos a realizar para a execução das Obras. Para tanto, a EXECUTORA, responsável pela realização e custos dos ensaios, deverá fornecê-los por laboratoristas credenciados, não envolvidos na execução da obra e com considerável experiência em trabalhos viários, supervisionados por técnicos com larga experiência neste tipo de controle.

A EXECUTORA deverá apresentar os Laudos Técnicos de Controle Tecnológico dos serviços, e apensado a este, os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT, esses resultados serão entregues obrigatoriamente à FISCALIZAÇÃO por ocasião do envio do último boletim de medição.

2.1.4 SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA PÚBLICA

A EXECUTORA deverá, durante a obra, tomar o necessário cuidado em todas as operações de uso de equipamentos, para proteger o público e para facilitar o tráfego. Nos locais onde os projetos exigirem que qualquer base, revestimento ou pavimento sejam construídos, deverão ser feitos numa faixa de cada vez e a faixa que não estiver sendo utilizada pelas obras deverá ser aberta ao tráfego público, sob controle e direção única, alternadamente visando tão somente facilitar o tráfego.

Se a EXECUTORA julgar conveniente poderá, com a prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO, e sem remuneração extra, utilizar e conservar variantes para desviar o tráfego do local das obras e serviço. Deverá ainda, conservar em perfeitas condições de segurança, pontes provisórias de desvios, acessos provisórios, cruzamentos com outras vias, etc.

Quando a FISCALIZAÇÃO exigir, a EXECUTORA deverá fornecer sinalizadores, a fim de possibilitar passagem do tráfego, sob os controles de direção única. Essa exigência também não gerará nenhum tipo de remuneração extra.

Só será permitida a circulação de qualquer equipamento carregado durante o tempo de realização das obras, com no máximo 25 toneladas brutas. Passagens isoladas de equipamentos com peso superior ao permitido, só serão autorizadas com a prévia anuência da FISCALIZAÇÃO.

Não será permitido o derramamento de materiais resultantes de operação de transporte ao longo das vias públicas. Acontecendo tal infração, os mesmos deverão ser imediatamente removidos pela e as expensas da EXECUTORA.

As operações de construção e ou serviço deverão ser executadas de tal forma que causem o mínimo possível de transtornos e incômodo às propriedades vizinhas as obras ou serviços.

A EXECUTORA deverá prontamente instalar e manter as barreiras necessárias, sinais vermelhos, sinais de alerta e perigo, sinalização de desvios e outros, em número suficiente, bem como tomar todas as demais precauções necessárias para a proteção do seu trabalho e segurança do público. Toda sinalização deverá rigorosamente seguir os padrões da legislação vigente e o seu pagamento não será feito diretamente, mas sim através da inclusão de seus custos nos preços propostos para os itens de serviços do contrato.

A EXECUTORA será responsável pela proteção de toda propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, telefones, redes de água, TV a cabo e outros serviços, ao longo ou adjacentes ao trecho em serviços ou obras. O ônus será exclusivo da EXECUTORA.

2.1.5 RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS E OBRAS

A FISCALIZAÇÃO deverá decidir as questões que venham surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais usados na obra/serviço, do andamento, da interpretação dos Projetos e Especificações e cumprimento satisfatório das cláusulas do Contrato.

É vedado o início de qualquer operação de relevância sem o consentimento por escrito da FISCALIZAÇÃO ou sem a notificação por escrito da empresa EXECUTORA, apresentada com antecedência suficiente para que a FISCALIZAÇÃO tome as providências de inspeção antes do início das operações. Os serviços/obras iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados pela FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO terá livre acesso aos trabalhos durante a execução do serviço/obra, e deverá ter todas as facilidades razoáveis para poder determinar se os materiais e mãos de obra empregadas são compatíveis com as Especificações de Projeto.

A inspeção dos serviços/obra não isentará a EXECUTORA de quaisquer das suas obrigações prescritas neste memorial.

Até que a FISCALIZAÇÃO não notifique por escrito sobre a aceitação e entrega final dos serviços/obras, a EXECUTORA será responsável, pela conservação dos mesmos e deverá tomar as precauções contra prejuízos ou danos que possam ser causados por qualquer tipo de ação proposital, cujos danos deverão ser reparados ou restaurados pela EXECUTORA, exceto os involuntários ou imprevisíveis, fora de controle humano.

A empresa EXECUTORA só poderá usar materiais previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO e nem deverá executar qualquer serviço/obra antes que as cotas e alinhamentos tenham sido satisfatoriamente estabelecidos.

Os serviços/obras executados com materiais fora das Especificações/Normas/Projetos, deverão ser removidos, substituídos ou reparados, obedecendo às instruções e a maneira que a FISCALIZAÇÃO determinar, tudo por conta da EXECUTORA.

A EXECUTORA não deverá realizar qualquer serviço/obra de Remoção, Desvio ou Reconstrução de Serviços de Utilidade Pública, antes de consultar a FISCALIZAÇÃO, Companhias de Serviços Públicos, Autoridades e Proprietários, a fim de determinar a sua localização exata.

A EXECUTORA deverá notificar por escrito as entidades acima mencionadas, da natureza de qualquer serviço que possa afetar suas instalações, serviços ou propriedades.

Quando o desvio ou substituição dos serviços de utilidade pública não forem essenciais para prosseguimento dos serviços/obras como projetados, mas for feita por única conveniência da EXECUTORA, a mesma responderá por todos os custos incidentes no desvio ou substituição. Quando relocação ou substituição dos serviços de utilidade pública for essencial para o prosseguimento dos serviços/obras como projetado, a PMG ou a Companhia de Serviços Públicos, responderá pelos custos decorrentes da substituição.

Antes do recebimento final dos serviços, a via urbana deverá ser limpa. Todas as Obras de Arte, valetas, dispositivos de drenagem superficial, deverão ser limpos e conservados de quaisquer depósitos resultantes do serviço até que a inspeção final tenha sido feita.

2.1.6 RESPONSABILIDADE PELOS DANOS A TERCEIROS

Durante a execução de serviços de escavações de valas em vias e logradouros públicos, a EXECUTORA deverá tomar todas as providências legais e cabíveis dos possíveis surgimentos de rachaduras e trincas nos bens imóveis nas propriedades no entorno, próximo ou muito próximo à obra. Deverá tomar todas as medidas preventivas, efetuando cadastros de todos os imóveis onde está prevista a obra. O cadastro dos imóveis poderá ser obtido na prefeitura através de solicitação por ofício à Secretaria de Planejamento, Setor de cadastros.

A visita técnica em cada imóvel deverá ter a anuência e presença do proprietário ou responsável pelo imóvel. O registro fotográfico deverá fazer parte no parecer técnico emitido pelo responsável da perícia nos imóveis e devidamente assinado pelas partes. O perito deverá ser um engenheiro civil devidamente qualificado e capaz no ato da sua função com emissão da respectiva ART. Para cada imóvel deverá ser elaborado o parecer da vistoria, assinadas pelo profissional e pelo proprietário do imóvel.

Caso esse procedimento não for executado, toda ocorrência de sinistro reclamado pelo proprietário do imóvel será de responsabilidade exclusiva da EXECUTORA o qual deverá providenciar a reparação dos danos decorrentes da obra.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 PLACAS DE OBRA – Padrão Caixa / Ministério das Cidades

I. OBJETIVO

Identificar de maneira clara e objetiva as obras.

II. MATERIAIS

- Chapas planas com material resistente as intempéries;
- Chapas metálicas galvanizadas.

III. EXECUÇÃO

Deverá ser confeccionado com as dimensões padrão do agente financiador.

A placa deverá apresentar superfície lisa, isto é, sem deformações, devidamente fixada de tal maneira que não venha a se soltar do quadro de madeira.

A madeira na qual a placa ficará fixada, deverá ser de 1ª qualidade (cambará, canela, angico, peroba), isento de nó.

PINTURA

- Tinta a óleo, ou Tinta esmalte.

FIXAÇÃO

As placas deverão satisfazer às especificações aprovadas, sendo de conformidade com desenho e dimensões que serão apresentadas pela PMG e do agente financiador que poderá ser obtido no “site”.

As placas deverão ser fixadas pela EXECUTORA em local indicado pela FISCALIZAÇÃO, em local visível, preferencialmente no acesso principal, ou voltado

para a via que forneça melhor visualização das mesmas.

As placas deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões de cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da FISCALIZAÇÃO.

IV. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Será medida pelas dimensões em metros quadrados (m²) das placas instaladas na obra.

V. PAGAMENTO

Será pago após a medição do serviço executado.

O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução do fornecimento e instalação das placas de obra.

3.2 SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA

I. OBJETIVO

Os trabalhos topográficos objetivam a fixação das obras no terreno de acordo com os projetos executivos, estes trabalhos dizem respeito a locação e conferência de cotas de terrenos, greides; obras especiais e cadastramento de obras executadas ou remanejadas.

II. EQUIPE

A EXECUTORA deverá dispor de uma equipe de topografia composta por no mínimo, de um técnico e 1 auxiliar, profissionais esses experientes e capacitados para o serviço. Os equipamentos deverão ser adequados e em perfeitas condições de uso para executar os serviços de locação composta de pelo menos uma estação total classe 2, além de veículo de locomoção e outros acessórios que se fizer necessário.

III. EXECUÇÃO

Após a autorização emitida pela FISCALIZAÇÃO e nada havendo em contrário, a EXECUTORA iniciará os trabalhos dando prioridade para realização dos serviços topográficos.

Deverão ser locadas as plataformas das ruas e nos eixos destas, colocadas estacas de madeira, distanciadas entre si de 20 (vinte) metros.

Também, serão fixadas estacas de madeira nos locais previstos para poços de visita, caixas de inspeção, bocas de lobo, etc.

Ao longo dos serviços topográficos serão observadas as diretrizes básicas do projeto com relação aos greides (declividades longitudinal e transversal) e sentido de escoamento das águas pluviais.

Quando não existir RN's na área a ser trabalhada, deverá ser feito transporte de cotas com nivelamento e contranivelamento e implantado novos RN's, os quais deverão ser numerados para a inclusão no cadastro existente. Deverá ser feita a locação da poligonal correspondente ao eixo da via e marcar os dois bordos da mesma a ser executada.

IV. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição deverá ser efetuada em função da área executada pertinente ao

projeto

V. PAGAMENTO

Será pago após a medição do serviço executado.

3.3 SINALIZAÇÃO PREVENTIVA E INDICATIVA PARA EXECUÇÃO DA OBRA

I. OBJETIVO

As placas e elementos de sinalização têm por objetivo dar segurança aos transeuntes e aos trabalhadores da obra. Compõe-se de elementos que auxiliem a segurança e anúncio de que o local está em regime de obras.

II. MATERIAIS

A sinalização poderá compor-se de:

- a) Placas informativas ou indicativas (60 x 80 cm, 80 cm x 80 cm, 150 x 80 cm, 30 cm x 150 cm) executadas sobre painel metálico, plástico ou de madeira, com fundo na cor amarela, letras e sinais refletivos.
- b) Cavaletes de madeira pintados com fundo amarelo e letras e faixas na cor preta;
- c) Guias (“gelo baiano”) em concreto pintados na cor amarelo;
- d) Cones refletivos de plástico
- e) Cones refletivos de plástico com sinalizador (tipo giroflex) alimentado por bateria;
- f) Faixas plásticas delimitadoras na cor amarela, letras e símbolos na cor preta. Largura mínima da faixa = 10 cm.
- g) Telas quadriculadas de poliuretano ou polipropileno na cor laranja, fixadas em pedestais.
- h) Iluminação noturna com “bicos” de luz no entorno das valas ou locais que ofereçam perigos aos transeuntes.

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pela PMG.

III. EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço.

IV. EXECUÇÃO

Após a perfeita conformação geométrica da rua, procede-se à instalação da placa em local a ser determinado pela FISCALIZAÇÃO.

IV. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Será medida na quantidade de sinalização usada na obra.

V. PAGAMENTO

Será pago após a medição do serviço executado.

O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução do fornecimento e instalação da sinalização preventiva e indicativa da obra.

3.4 BANHEIRO

I. OBJETIVO

Garantir aos usuários o direito de satisfazer as necessidades fisiológicas de forma segura, adequada, sem passar por constrangimentos ou constranger a terceiros. Resguardar a higiene pessoal mínima necessária como à degradação ao meio ambiente e saúde pública.

II. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Os banheiros deverão ser construídos de metal, atendendo as dimensões indicadas (L=2,30m, Prof.=6,0m, h=2,50m) com 3 bacias, 4 chuveiros, 1 lavatório e 1 mictório, nos modelos disponíveis no mercado brasileiro, contando com ventilação.

III. INSTALAÇÃO

A legislação que regulamenta o uso de sanitários em obras é a NR-18 (**Norma Regulamentadora nº18**), do Ministério do Trabalho, determina a colocação de uma unidade para cada grupo de 20 funcionários, ou fração, com instalações independentes para homens e mulheres.

De acordo com a NR-18, os sanitários devem ser colocados em locais de acesso fácil e seguro, sendo que os trabalhadores não devem se deslocar mais do que 150 m do posto de trabalho até o banheiro. Isso significa que empreendimentos com diversos andares devem contar com pelo menos uma unidade em cada pavimento, respeitando a distância máxima citada na regulamentação.

3.5 SERVIÇOS DE TERRAPLANAGEM

LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES:

Foi previsto a remoção de camada vegetal para execução do corte e aterro e da estaca 0+13.505 até 13+4.720, totalizando 3.014,58 m².

No local há apenas vegetação rasteira, mato, capim, uma árvore frutífera (conforme figura 1) e um arbusto de classificação desconhecida (figura 2)



Figura 1: Goiabeira



Figura 2: arbusto

MOVIMENTAÇÃO DE TERRA:

Os volumes de corte e aterro foram verificados com programa específico utilizado pela topografia “Posição”, cujos Relatórios de Nivelamento, listadas a baixo, seguem anexas.

Relatórios de Nivelamentos:

(PRIMITIVO x MEDIÇÃO 2) = Volume total de Corte: 656,488 m³

(PRIMITIVO x MEDIÇÃO 2) = Volume Total de Aterro: 589,031 m³

(PRIMITIVO x MEDIÇÃO 3) = Volume Total de Aterro Rolamento: 245,524 m³

Aterro para passeio (reaproveitado do corte) = 589,031 m³ - 245,524 m³ = 343,507 m³

ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE MATERIAL 1A. CATEGORIA, PROVENIENTE DE CORTE DE SUBLEITO:

Conforme as seções transversais do PROJETO DE TERRAPLANAGEM e Relatório de Nivelamento (PRIMITIVOxMEDIÇÃO2)

Volume Total de corte = 656,488 m³

ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA:

Material para bota-fora = Volume total de Corte (656,488) m³ - Aterro para passeio (343,507 m³) =

Material para bota-fora = 312,981 m³

O material será espalhado nos terrenos adjacentes à obra que possui aproximadamente 3.000m² conforme a figura a seguir.

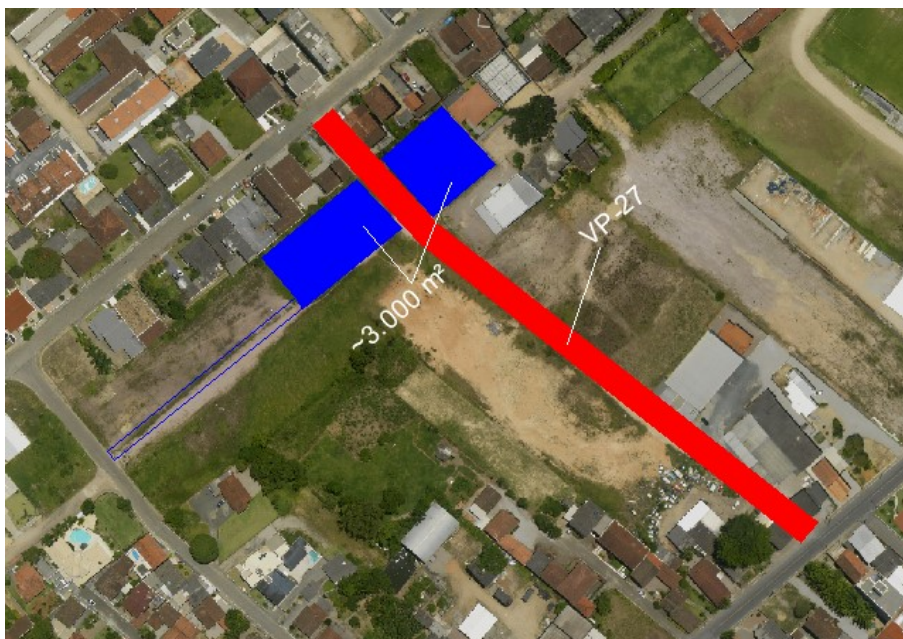


Figura 3: local para espalhamento

Anexo a autorização do proprietário para a deposição do material na área.

ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA)

O material a ser utilizado para aterro da área de rolamento, conforme Relatório de Nivelamento (PRIMITIVOxMEDIDAÇÃO) = 245,524 m³.

Volume de material de jazida = 245,524 X 1,2 (20% empolamento) = 294,629 m³

Para a execução do aterro o material de jazida a ser adquirido deverá possuir CBR≥14 e expansão menor ou igual a 2%.

Foi considerado o reaproveitamento do volume de material de corte para o aterro das calçadas da obra.

EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO:

Volume Total de Aterro Rolamento: 245,524 m³.

Volume Aterro para passeio (reaproveitado do corte) = 589,031 m³ - 245,524 m³ = 343,507 m³.

Volume Total de Aterro: 343,507+245,524 = 589,031 - 40 (Volume de aterro mecanizado com compactador de solos de percussão) = 549,031.

Volume Total de Aterro x empolamento = 549,031*1,2= 706,84 m³.

*Obs: A execução de aterro da área destinada ao passeio será realizada com o reaproveitamento do material proveniente do corte do subleito e a execução de aterro da área destinada ao rolamento será realizada com o material extraído da jazida.

EXECUÇÃO DE ATERRO MECANIZADO EM CAMADAS DE 20CM, COMPACTAÇÃO COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO:

Conforme a região obtida através da ferramenta do AutoCAD = 40 m² (áreas com largura de trabalho imprópria para o serviço com máquinas maiores).

3.5.1 ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL

I. OBJETIVO

Fixar as condições exigíveis para as operações de escavação, carga, transporte e classificação dos materiais escavados para a implantação da plataforma, em conformidade com o projeto.

Foi considerado a escavação do material proveniente de jazida do Município de Gaspar, localizada na Estrada Geral Poço Grande, nº 87, Bairro Lagoa, atrás da escola Vitorio Anacleto Cardoso.

II. REFERÊNCIAS

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

– DNER-ES 278/97 - Serviços preliminares

- DNER-ISA 07 - Instruções de Serviço Ambiental
- Manual de Implantação Básica - DNER, 1996

III. DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

– **Material de 1ª categoria** - compreende os solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 15 mm, qualquer que seja o teor da umidade apresentado.

- **Material de 2ª categoria** - Compreende os de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado, incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15m e 1,00m.

- **Material de 3ª categoria** - Compreende os de resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha, com diâmetro médio superior a 1,00m, ou de volume igual ou superior a 2m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento se processem com o emprego contínuo de explosivos.

IV. MATERIAL

Procedente da escavação do terreno natural constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

O material escavado deverá obedecer rigorosamente aos critérios normativos quanto à sua classificação para que o mesmo possa ou não ser reaproveitado em substituições em áreas de solos inservíveis.

As áreas identificadas como solos inservíveis (borrachões) deverão ser escavadas até a profundidade necessária e substituídos por materiais de 1ª e 2ª categoria devidamente compactados a 95% PN.

Os serviços de remoção serão medidos em metros cúbicos x distância média de transporte em quilômetros (DMT). Considerando o tipo de solo escavado, com a aplicação das seguintes taxas de empolamento segundo tabela da EMOP (Empresa de Obras Públicas – RJ):

<http://www.riocusto.com.br/default.asp?pagina=downloads&menu=342&menuacao=Default>

Material	kg/m³ no corte (estado natural)	% de empolamento	Fator de conversão	kg/m³ de mat. em estado solto
argila seca	1.620	40	0,72	1.170
argila molhada	2.100	40	0,72	1.500
carvão antracito	1.560	35	0,74	1.140
carvão betuminoso	1.350	35	0,74	990
terra seca	1.020	15 a 35	0,87 a 0,74	750
terra molhada	2.100	25	0,80	1.680

pedregulho seco	1.470	10 a 15	0,87 a 0,74	750
pedregulho molhado	2.340	10 a 15	0,91 a 0,87	2.130
Gesso	2.580	30	0,77	1.980
minério de ferro	2.760	18	0,85	2.340
pedra calcárea	2.640	65	0,60	1.590
areia seca	1.320	10	0,91	1.140
areia molhada	1.470 a 2.340	10 a 15	0,91 a 0,87	1.290 a 2.130
pedra arenosa	2.400	65	0,60	1.440
Piçarra	2.640	65	0,60	1.590
escória de minério	1.740	65	0,60	1.050
escória de fundição	1.560	65	0,60	930
pórfiro (mármore)	3.000	50	0,66	1.980

Desta forma, serão considerados para os seguintes materiais a taxa de empolamento:

Terra seca.....	20%
Terra molhada.....	25%
Brita 1 e 2.....	5%
Rachão.....	30%

A medição considera o volume extraído, medido no corte. Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

– Os serviços serão medidos no corte ou aterro em m³ executados.

V. EQUIPAMENTO

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

A seleção do equipamento obedecerá às indicações seguintes:

a) corte em solo - utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores ("**pushers**").

b) Escavação de vala – utilização de tratores retroescavadeira sobre rodas ou escavadeira hidráulica sobre esteiras com potência e tamanho da concha adequada para cada tipo de serviço.

VI. EXECUÇÃO

As operações de cortes e abertura de valas compreendem:

– Escavação dos materiais constituintes do terreno natural, de acordo com as indicações técnicas de projeto. Constitui-se escavação superficial precedida de uma escarificação, a fim de obter um rebaixamento do greide em torno de 20 ~ 50 cm, definindo a caixa de rolamento com aplicação de camadas de sub-base e base devidamente compactada a 95% P.N.

Está prevista para os trechos indicados, no projeto de terraplanagem, escavações e remoção de solos inservíveis que serão substituídos por material de jazida de 1ª categoria.

- Transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras.
- Retirada de camadas de má qualidade (borrachões – solo com CBR $\leq 8\%$) visando preparo da fundação dos aterros, de acordo com indicações do projeto.

Estes materiais transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

– O desenvolvimento da escavação se dará em face da utilização adequada, ou da rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

– Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, serão depositados em local previamente escolhido para sua oportuna utilização.

– Atendido o projeto e, sendo técnica e economicamente aconselhável, as massas em excesso, removidas desde a etapa inicial dos serviços, que resultariam em bota-foras, poderão ser integradas aos aterros, mediante compactação adequada, constituindo alargamentos de plataforma, com suavização dos taludes ou bermas de equilíbrio.

– As massas excedentes, que não se destinarem ao fim indicado no parágrafo anterior, serão objetos de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade da via, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou meio ambiente da região.

– Quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de rocha, sã ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou de solos orgânicos, promove-se o rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,40m e 0,60m, e execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, objeto de indicação nas Especificações Complementares.

– Não será permitida a presença de blocos de rocha nos taludes que possam colocar em risco a segurança do trânsito.

– Nos pontos de passagem de corte para aterro, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo deverá ser executada até profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

– As valetas de proteção dos cortes serão obrigatoriamente executadas e revestidas, independentemente das demais obras de proteção projetadas.

VII. INSPEÇÃO

CONTROLE DA EXECUÇÃO

Geométrico

a) levantamentos topográficos apontarão se a altura e largura da plataforma nos cortes atendem à seção transversal especificada no projeto;

b) os taludes dos cortes deverão apresentar, após operação de terraplanagem, a inclinação indicada no projeto.

VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE

O acabamento da plataforma de corte deverá atender à conformação da seção transversal indicada no projeto, admitidas as tolerâncias seguintes:

a) variação de altura máxima, para o eixo e bordos:

– cortes em solo: 0,05m;

b) variação máxima de largura de + 0,20m para cada semiplataforma, não se admitindo variação para menos.

ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Os serviços serão aceitos se estiverem de acordo com esta Especificação, ou com as tolerâncias admitidas, e serão rejeitados em caso contrário.

Os serviços rejeitados serão corrigidos ou complementados.

VIII. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição considera o volume extraído, medido no corte. Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

– Os serviços serão medidos no corte ou aterro em metros cúbicos (m³) executados.

IX. PAGAMENTO

Será pago após a medição do serviço executado.

O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução dos cortes.

3.5.2 ATERROS

I. OBJETIVO

Estabelecer as condições mínimas exigíveis para a execução dos segmentos da plataforma em aterros, mediante o depósito de materiais sobre o terreno natural.

II. REFERÊNCIAS

NORMA DNIT 108/2009 - Terraplenagem - Aterros - Especificação de Serviço

III. DEFINIÇÕES

Equipamento em geral - Máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.

Aterros - Segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (Off sets) que definem o corpo estradal, o qual corresponde à faixa terraplenada.

Faixa terraplenada - Faixa correspondente à largura que vai de crista a crista do corte, no caso de seção plena em corte; do pé do aterro ao pé do aterro, no caso de seção plena em aterro; e da crista do corte ao pé do aterro, no caso da seção mista. É a área compreendida entre as linhas "Off sets".

Corpo do aterro - Parte do aterro situada sobre o terreno natural até 0,60 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem.

Bota-fora - Material de escavação de cortes, não aproveitado nos aterros, devido à sua má qualidade, ao seu volume ou à excessiva distância de transporte, e que é depositado fora da plataforma da rodovia, de preferência nos limites da faixa de domínio, quando possível. Local de bota-fora: lugar estabelecido para depósito de materiais inservíveis.

Compactação - Operação por processo manual ou mecânico, destinada a reduzir o volume dos vazios de um solo ou outro material, com a finalidade de aumentar-lhe a massa específica, resistência e estabilidade.

IV.CONDIÇÕES GERAIS

Antes do início da execução dos aterros, os elementos/componentes do processo construtivo pertinente e que serão utilizados para a respectiva implantação do aterro, devem estar em condições adequadas, conforme a Norma DNIT 106/2009-ES – Terraplenagem - Cortes.

No tocante ao segmento em aterro a ser implantado, as respectivas marcações do eixo e dos “Off sets”, bem como as referências de nível (RN), devem, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checadas e, se for o caso, revistas, de sorte a guardarem consonância com a nova configuração da superfície do terreno e com o Projeto Geométrico.

V. MATERIAL

Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros devem ser provenientes das escavações referentes à execução dos cortes e da utilização de empréstimos, devidamente caracterizados e selecionados. Tais materiais, que ordinariamente devem se enquadrar nas classificações de 1ª categoria e de 2ª categoria deve atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas, conforme se registra a seguir:

a) Ser preferencialmente utilizados, de conformidade com sua qualificação e destinação prévia fixada no projeto.

b) Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.

c) Para efeito de execução do corpo do aterro, apresentar capacidade de suporte adequada ($ISC \geq 6\%$) e expansão menor ou igual a 2%, quando determinados por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método A);

- Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método A).

d) Para efeito de execução da camada final dos aterros, apresentar dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de ordem técnico-econômica, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método B)

- Ensaio de Índice Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação do (Método B).

VI. EQUIPAMENTO

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

Podem ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo transportadores, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos lisos, de pneus e pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

VII. EXECUÇÃO

O início e o desenvolvimento dos serviços de execução dos aterros devem obedecer, rigorosamente, à programação de obras e a execução dos aterros deve ser procedida, depois da devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização de equipamentos adequados.

Descarga, espalhamento em camadas, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes

de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem.

Descarga, espalhamento em camadas, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

No caso de aterros assentes sobre encostas com inclinação transversal acentuada, de acordo com o projeto, as encostas naturais devem ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, a Fiscalização pode exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas,

em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com o previsto no projeto de engenharia. Para o corpo dos aterros, a espessura de cada camada compactada não deve ultrapassar de 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar de 0,20 m.

Todas as camadas do solo devem ser convenientemente compactadas, de conformidade com o definido no projeto de engenharia. Ordinariamente, o preconizado é o seguinte:

a) Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio realizado pela Norma DNERME 129/94, Método A.

b) Para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca do ensaio DNERME 129/94, Método B.

c) Os trechos que não atingirem às condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com o estabelecido no projeto de engenharia.

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

A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, deve ser fornecida pelo projeto de engenharia.

Na execução dos aterros, deve ser cuidadosamente controlada e verificada a inclinação dos taludes, tanto com o uso de esquadro ou gabarito apropriado, bem como pelas referências laterais.

Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, projeto de engenharia específico com especificação particular pertinente deve prever a solução a ser seguida. No caso de consolidação por adensamento da camada mole deve ser exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.

No caso da execução de aterros sobre solos de baixa resistência, solos

moles e quando previsto no projeto de engenharia, para a remoção de tais solos devem ser adotados os seguintes procedimentos:

a) Iniciar as escavações para remoção dos solos moles no local exato determinado pela Fiscalização, a qual também determinará, face aos resultados das escavações, o término das mesmas, sempre com a orientação determinada previamente no projeto de engenharia. Quando a remoção se fizer próximo a construções, podem ser necessários cuidados especiais para evitar danos aos prédios. Neste caso, devem ser cravadas estacas-prancha ou utilizadas outras formas, então aprovadas, para conter o solo sob a construção, antes do início da remoção, de forma a assegurar a estabilidade do prédio. Os locais devem ser determinados no Projeto de Engenharia, e nas situações não previstas, a critério da Fiscalização.

b) Evitar rebaixar o nível de água dentro da escavação, ou seja, a escavação deve ser feita de forma lenta o suficiente para evitar que o equipamento de escavação remova água, mas o mais rápido possível para minimizar o tempo de escavação aberta;

c) Sob nenhuma hipótese deve se admitir que qualquer escavação seja deixada aberta durante paralisações de construção, ou mesmo interrupções não previstas;

Os taludes da escavação devem ser o mais íngreme possível e mantendo a estabilidade;

d) O material de enchimento das cavas de remoção, como em geral estas compreendem

áreas com nível d'água elevado, deve ser constituído por material inerte granular até o nível em que seja possível, inclusive com previsão de uso de bombeamento de vala, e prosseguimento do reaterro com solo compactado a seco.

e) Tão logo o material de preenchimento esteja acima do nível d'água na escavação, material deve ser compactado com rolo liso, ou a critério da Fiscalização;

i) O material removido deve ser depositado convenientemente ao lado da rodovia; outro local qualquer definido pela Fiscalização, e provido de diques de retenção dos materiais, de forma que a água contida no solo se esvaia, permitindo uma pré-secagem do solo antes do mesmo ter sua conformação definitiva, ou ser transportado para os locais de bota-fora ou de recomposição de empréstimos, conforme designado no Projeto.

Os aterros-barragens devem ter o seu projeto e construção fundamentados nas considerações de problemas referentes à compactação de solos, estabilidade do terreno de fundação, estabilidade dos taludes e percolação da água nos meios permeáveis. Devem ser objeto de Projeto de Engenharia específico e Especificação Particular pertinente.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos, deve ser admitida a execução do corpo do aterro com o emprego dos mesmos materiais, conforme definido no projeto de engenharia, ou desde que haja conveniência, e a critério da Fiscalização. A rocha deve ser depositada em camadas, cuja espessura não deve ultrapassar a 0,75 m. Os últimos 2,00 m do corpo do aterro devem ser executados em camadas de, no máximo, 0,30 m de espessura. A conformação das camadas deve ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deve ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos e o diâmetro máximo dos blocos de pedra deve

ser limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para maior dimensão da pedra deve ser de 2/3 da espessura da camada compactada.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, deve ser admitido seu uso na execução de aterros. O projeto de engenharia deve definir a espessura e demais características das camadas de areia e de material terroso subsequente. Ambas as camadas devem ser convenientemente compactadas. A camada de material terroso deve receber leivas de gramíneas, para sua proteção.

Devem ser atendidos requisitos visando o dimensionamento da espessura das camadas, regularização das mesmas, execução de leivas de contenção sobre material terroso e a

compactação das camadas de material terroso subsequentes ao aterro em areia.

A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, deve ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a plantação de gramíneas ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, tudo de conformidade com o estabelecido no projeto de engenharia.

Sempre que possível, nos locais de travessia de cursos d'água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a das obras-de-arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução devem ser tomadas, a fim de que o método construtivo empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em qualquer obra-de-arte.

Os aterros de acesso próximos dos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de

compactação, devem ser compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, sapos mecânicos etc. A execução deve ser em camadas, com as mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade descritas para o corpo do aterro, e atendendo ao preconizado no projeto de engenharia.

Durante a construção, os serviços já executados devem ser mantidos, permanentemente, com a devida conformação geométrica e com adequado funcionamento do sistema de drenagem superficial.

VIII. MANEJO AMBIENTAL

Nas operações destinadas à execução dos aterros, objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais. Deverá ser observado:

- O atendimento à plena regularidade ambiental;
- A observância rigorosa da legislação referente ao uso e à ocupação do solo, vigente no Município;
- O estabelecimento de horário de trabalho compatível com a lei do silêncio (regional ou local);
- O atendimento à segurança e ao conforto dos usuários da rodovia e dos moradores das faixas lindeiras;
- A segurança operacional dos trabalhadores da obra;
- O planejamento e a programação das obras;

O disciplinamento do fluxo de tráfego e do estacionamento dos veículos e equipamentos;

- A devida recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, após o

encerramento das atividades.

- Ocorrências ou aceleração de processos erosivos;
- Problemas de instabilidade física dos maciços;
- Execução de aterros em encostas;
- Implantação de sistema de drenagem específico;
- Execução de obras e serviços de proteção;
- Operações de terraplenagem em rocha.

Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes.

IX. INSPEÇÃO

Controle Insumos

Deve ser procedido o controle tecnológico dos materiais terrosos utilizados, objetivando verificar quanto ao atendimento aos vários requisitos, em termos de características físicas e mecânicas, de conformidade com o definido no Projeto de Engenharia.

Neste sentido, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

a) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio da Norma DNER-ME 129/94

(Método A), para cada 1.000 m³ de material do corpo do aterro;

b) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio da Norma DNER-ME 129/94 (Método B), para cada 200m³ de material de camada final do aterro;

c) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para o corpo do aterro, para todo o grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea “a” desta

subseção;

d) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94), para camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea “b” desta subseção;

e) 1 (um) ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com energia do Método de Ensaio da Norma

DNER-ME 049/94 para camada final, para cada grupo de quatro amostras submetidas a ensaios de compactação, segundo a alínea “b” desta subseção.

Controle de execução

Quanto aos atributos genéricos:

Deverá ser verificado, na execução de cada segmento de aterro, se:

• A sua execução foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;

• A origem do material terroso utilizado está de conformidade com a distribuição definida no projeto de engenharia.

Quanto à compactação:

Devem ser adotados os seguintes procedimentos:

a) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ”, em locais escolhidos aleatoriamente, por

camada, distribuídos regularmente ao longo do segmento, pelos Métodos de Ensaio das Normas DNER-ME 092/94 e DNER-ME 037/94. Para pistas de extensões limitadas, com volume de, no máximo, 1.200m³ no corpo do aterro, ou 800m³ para as camadas finais, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações para o cálculo do grau de compactação (GC).

b) O número de ensaios de massa específica aparente “in situ”, para o controle da execução, deve ser definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade, a ser assumido pelo executante, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 - TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL															
n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,3	0,25	0,19	0,15	0,13	0,1	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco do Executante.															

As determinações do grau de compactação (GC) devem ser realizadas utilizando-se valores da massa específica aparente seca de laboratório e da massa específica aparente “in situ” obtida no campo. Devem ser obedecidos os limites seguintes:

- Corpo do aterro: GC \geq 100%, conforme alínea “a” do item Execução.
- Camadas finais GC \geq 100%, conforme alínea “b” do item Execução.

VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE

Quanto ao controle geométrico:

O controle geométrico de execução dos serviços deve ser feito por levantamento topográfico e com gabarito apropriado e considerando os elementos geométricos estabelecidos nas “Notas de Serviço”, com os quais deve ser feito o acompanhamento da execução dos serviços.

Através da verificação do alinhamento, do nivelamento do eixo e das bordas e de medidas de largura deve ser verificado se foi alcançada a conformação da seção transversal do projeto de engenharia, admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação máxima da altura máxima de $\pm 0,04$ m, para o eixo e bordas;
- b) Variação máxima da largura de + 0,30 m, para a plataforma, não sendo admitida variação negativa.

Quanto ao acabamento e configuração dos taludes:

O controle deve ser visual, considerando o definido no projeto de engenharia e o constante na especificação do item Execução.

Quanto ao atendimento ambiental:

Deve ser verificado quanto à devida observância e atendimento ao disposto no item Manejo ambiental desta Especificação, bem como procedida a análise dos resultados alcançados, em termos de preservação ambiental.

X. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição dos aterros comporta, a quantificação da compactação, a qual envolve várias operações a saber: a descarga e o espalhamento do material em camadas, o ajuste e homogeneização da umidade do solo, a compactação propriamente dita e o respectivo acabamento do aterro.

Os serviços serão medidos em m³, segundo a Nota de Serviço expedida e a

seção transversal projetada, separadamente, segundo as alíneas a seguir:

- a) Compactação das camadas do corpo de aterro
- b) Compactação das camadas finais de aterro

A cubação dos materiais compactados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto de Engenharia, devendo as seções primitivas ser objeto de checagens e dos devidos tratamentos.

Assim, para efeito de cálculo dos volumes deve ser aplicado o método da “média das áreas”, devendo as seções transversais finais a ter lugar após a conclusão do aterro, ser levantada dentro de adequado grau de precisão e de forma solidária com os RN's que referenciaram as seções primitivas, bem como aquelas seções transversais levantadas em sequência ao desmatamento, seções transversais estas que passam a ser consideradas como as seções primitivas a serem efetivamente adotadas, para efeito de controle e de medição dos serviços.

XI. PAGAMENTO

Será pago após a medição do serviço executado. O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução do serviço de aterro.

3.5.3 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO

I. OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da regularização e compactação do subleito a pavimentar, com a terraplenagem já concluída.

II. REFERÊNCIAS

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

- DNER-ES 279/97 - Caminhos de serviço
- DNER-ES 281/97 - Empréstimos
- DNER-ME 049/94 - Solos - determinação do Índice de Suporte califórnia utilizando amostras não trabalhadas
- DNER-ME 052/94 - Solos e agregados miúdos - determinação da umidade com emprego do **"Speedy"**
- DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento
- DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade
- DNER-ME 088/94 - Solos - determinação da umidade pelo método expedito do álcool
- DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo **"in situ"**, com o emprego do frasco de areia
- DNER-ME 036/94 - Solo - determinação da massa espec. aparente do solo **"in situ"**, com o emprego do balão de borracha
- DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referencia e método expedito
- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas
- DNER-PRO 277/97- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
- DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental
- Manual de Pavimentação - DNER, 1996

III. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

– **Sub-leito**- O leito natural existente, que servirá como camada final de terraplenagem (subleito), deve ser regularizado a fim de evitar irregularidades transversais ou longitudinais, bem como nivelado em conformidade com as cotas indicadas no Projeto. Não esquecer que o caimento transversal deve ser dado já a partir da terraplenagem, devendo a camada final de terraplenagem, estar, além de devidamente desempenada e regularizada, com a inclinação transversal e longitudinal prevista no Projeto Geométrico.

– **Regularização e compactação** - operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 a 50 cm de espessura e de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

IV. MATERIAL

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes, deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as seguintes características:

- Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76 mm (3 polegadas);
- Índice Suporte Califórnia ISC conforme indicações do projeto e Expansão = 1% quando determinados através dos ensaios:
 - Ensaio de Compactação DNER-ME 129 (Método A);
 - Ensaio de Índice Suporte Califórnia DNER-ME 049 com a energia do ensaio de compactação.

V. EQUIPAMENTO

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização e compactação:

- Motoniveladora pesada com escarificador.
- Carro tanque distribuidor de água.
- Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático.
- Grade de discos.
- Pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

VI. EXECUÇÃO

Toda a vegetação e material orgânico porventura existente no leito da via será removida.

Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, procede-se escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

VII. MANEJO AMBIENTAL

Os cuidados a serem observados visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à execução da regularização do subleito são:

NA EXPLORAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS

Atendimento às recomendações preconizadas na Especificação DNER-ES 281/97 e DNER-ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental.

As estradas de acesso deverão seguir as recomendações da Especificação DNER-ES 279/97

NA EXECUÇÃO

Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural.

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

VIII. INSPEÇÃO

CONTROLE DO MATERIAL

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- Realizar ensaios de caracterização do material espalhado na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra para cada 300 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 1000 m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos.

- Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129 (método A) com material coletado na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra por camada para cada 300 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 1000 m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos.

- Ensaios de índice suporte Califórnia - ISC e expansão, pelo método DNER-ME 049 com energia de compactação para o material coletado na pista, em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra por camada para cada 300 m de pista, ou por camada por jornada diária de trabalho. A frequência poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 1000 m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos.

- O número de ensaios ou determinações, será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade ser assumido pelo executante, conforme a tabela seguinte:

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL															
N	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21
K	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
A	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras k = coeficiente multiplicador a = risco do executante															

O número mínimo de ensaios ou determinações por segmento e por camada (área inferior a 4000m²) é de 5.

CONTROLE DA EXECUÇÃO

Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, para cada 100m de pista a ser compactada em locais escolhidos aleatoriamente. (método DNER-ME 052 ou DNER-ME 088). As tolerâncias admitidas para a umidade higroscópica serão de $\pm 2\%$ em torno da umidade ótima.

Ensaio de massa específica aparente seca "in situ" em locais escolhidos

aleatoriamente, por camada, distribuídas regularmente ao longo do segmento, pelo método DNER-ME 092, DNER-ME 036. Para pistas de extensão limitada, com volumes de no máximo 1250 m³ de material, deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo do grau de compactação - GC.

Os cálculos de grau de compactação GC 100% serão realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca "in situ" obtida na pista.

O número de ensaios para verificação do Grau de Compactação - GC 100%, será definido em função do risco de se rejeitar um serviço de boa qualidade, a ser assumido pelo Executante.

VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da regularização do subleito, proceder-se-á a relocação e nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c) ± 3 cm em relação às cotas do greide do projeto.

ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

O valor do IG, calculado a partir dos ensaios de caracterização do material, deverá sempre apresentar o resultado $IG \geq IG$ do subleito do projeto.

A expansão determinada no ensaio de ISC deverá sempre apresentar resultado inferior a 1%.

Será controlado o valor mínimo para os valores de ISC e grau de compactação - GC 100%, adotando-se o seguinte procedimento:

Se $\bar{X} < k.s$ valor mínimo de projeto \Rightarrow rejeita-se o serviço

Se $\bar{X} - k.s \geq$ valor mínimo de projeto \Rightarrow aceita-se o serviço

sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

onde:

X_i valores individuais

\bar{X} média da amostra

s desvio padrão

k coeficiente tabelado em função do número de determinações

n número de determinações

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Os resultados de controle serão registrados nos relatórios periódicos de acompanhamento.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Os resultados do controle estatístico da execução serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

IX. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição dos serviços de regularização e compactação do subleito será feita por metro quadrado de plataforma concluída, com os dados fornecidos pelo projeto.

X. PAGAMENTO

Será pago após a medição do serviço executado. O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução da regularização e compactação do subleito.

3.5.4 REFORÇO DO SUB-LEITO

I. OBJETIVO

O objetivo é estabelecer a sistemática empregada na execução e controle da qualidade da camada de reforço do subleito, quando utilizados solos estabilizados granulometricamente. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 300/97.

II. REFERÊNCIAS

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

- Norma DNIT 108/2009 – ES
- Revisão da Norma DNER – ES 282/97
- Norma DNIT 138/2010 – ES
- DNER-ME 052
- DNER-ME 080
- DNER-ME 082
- DNER-ME 092
- DNER-ME 122
- DNER-ME 129
- DNER-PRO 277
- DNIT 001/2009-PRO
- DNIT 011-PRO
- DNIT 070-PRO
- DNIT 108-ES

- Revisão da Norma DNER – ES 300/97

III. DEFINIÇÃO

Camada estabilizada granulometricamente, executada sobre o subleito devidamente compactado e regularizado, utilizada quando se torna necessário reduzir espessuras elevadas da camada de sub-base, originadas pela baixa capacidade de suporte do subleito.

IV. MATERIAL

Os materiais constituintes do reforço do subleito devem apresentar as características estabelecidas na alínea “d” da subseção 5.1 – Material, da Norma DNIT 108/2009- ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão \leq a 2 %, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinente, por intermédio dos seguintes ensaios:

1. Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94, na energia do

Método B, ou maior que esta;

2. Ensaio de Índice Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com energia do Ensaio de Compactação.

a) Os materiais constituintes são solos ou mistura de solos, de qualidade superior à do subleito.

b) Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, o Índice de Grupo (IG) deverá ser, no máximo, igual ao do subleito indicado no projeto;

c) Índice Suporte Califórnia - ISC - igual ou maior aos indicados no projeto, e Expansão $\leq 1\%$, determinados através dos ensaios:

3. Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia de compactação indicada no projeto;

4. Ensaio de Índice Suporte Califórnia - DNERME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

V. EQUIPAMENTOS

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

a) Motoniveladora pesada, com escarificador;

b) Carro tanque distribuidor de água;

c) Rolos compactadores autopropulsados tipos pé- de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;

d) Grades de discos, arados de disco e tratores de pneus;

e) Pulvi-misturador. Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

VI. EXECUÇÃO

A execução do reforço deverá ser da seguinte forma:

a) A execução do reforço do subleito compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguida de espalhamento, compactação e acabamento, realizada na pista devidamente preparada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

b) Quando houver necessidade de executar camada de reforço com espessura final superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de reforço será de 10 cm, após a compactação.

VII. MANEJO AMBIENTAL

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

VIII. INSPEÇÃO

1. Controle dos insumos:

Os materiais utilizados na execução do reforço do subleito devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

a) Ensaios de caracterização do material espalhado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

b) Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia do Método B, ou maior que esta, para o material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

c) Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, com energia de compactação para o material coletado na pista, a cada 400 m, em locais escolhidos aleatoriamente, onde foram retiradas amostras para o Ensaio de Compactação. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 400 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

d) A frequência indicada para a execução dos ensaios é a mínima aceitável, devendo ser compatibilizada com o Plano de Amostragem Variável (vide a Norma DNIT138/2010, subseção 7.4).

e) Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas, pelo menos, cinco amostras, para execução do controle dos insumos. NORMA DNIT 138/2010–ES 4

2. Controle da execução:

O controle da execução do reforço do subleito deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide a Norma DNIT138/2010, subseção 7.4). Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

a) Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para a umidade higroscópica deve ser de $\pm 2\%$ em relação à umidade ótima.

b) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de, no máximo, 4000 m², devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC).

c) Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ” obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório.

IX. VERIFICAÇÃO DO PRODUTO

A verificação final da qualidade da camada de reforço do subleito deve ser

exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide a Norma DNIT138/2010, subseção 7.4).

Após a execução do reforço do subleito deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c) $\pm 10\%$, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

X. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

- a) o reforço do subleito deve ser medido em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;
- b) no cálculo dos volumes de reforço do subleito devem ser consideradas as larguras e espessuras médias da camada obtidas no controle geométrico;
- c) não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- d) Ficará a cargo da FISCALIZAÇÃO a condição necessária para medição mediante a anexação de um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

XI. PAGAMENTO

Será pago após a medição do serviço executado. O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução do reforço de subleito.

4. “AS BUILT” – COMO CONSTRUÍDO

Oas *built* (“como construído”) nada mais é do que um relatório final contendo o projeto atualizado, representando fielmente aquilo que foi executado, com todas as alterações que se fizeram necessárias durante o decorrer da obra ou serviço, inclusive aquelas relativas à locação. É conhecido, também, como o Catálogo de Projetos elaborado pela executora da obra, durante a construção ou reforma, que retrate a forma exata de como foi construído ou reformado o objeto contratado.

Para qualquer intervenção futura de manutenção corretiva e preventiva é imprescindível que os projetos e memoriais descritivos sejam documentos fiéis em relação à construção (empreendimento). Por essa razão procedimentos sistematizados devem ser adotados para que sejam registrados toda e qualquer alteração ocorrida durante a execução.

Ao final das obras e antes do levantamento da caução e do recebimento definitivo, a EXECUTORA deverá especificar, circunstanciadamente nos projetos, todas as modificações e alterações, introduzidas no plano inicial da obra, para o que

será fornecido, ao CONTRATANTE, um jogo completo de plantas de arquitetura, estrutural e de instalações.

A não exigência do *as built* faz com que não se tenha cadastros confiáveis das obras executadas, sobretudo, aquelas enterradas: drenagens, redes de distribuição de água, de coleta de esgoto, de distribuição de gás; ou um hospital, um edifício, a implantação de uma rodovia pavimentada e suas obras de arte especiais, etc.

O *as built* é de fundamental importância para o órgão CONTRATANTE, deve ser um dos requisitos para emissão do Termo de Recebimento Definitivo.

A elaboração do *as built* deverá ser de responsabilidade da EXECUTORA, que o entregará ao contratante na conclusão da obra. Em havendo supervisão contratada, esta será responsável por sua elaboração.

Sua elaboração deve estar prevista expressamente no edital de licitação, tendo em vista que esta já faz parte do orçamento da obra ou do orçamento da responsável pela supervisão.

O Relatório ou Projeto *as built* - Como Construído”, deverá ser composto de:

a) Todos os elementos gráficos (desenhos) e descritivos (memoriais e especificações) constantes do Projeto Executivo, com as alterações que ocorrerem durante a execução, os quais integrarão o Projeto *as built*, constando no selo a denominação “Como Construído”.

Quando não ocorrerem alterações, ao final da obra o Projeto *as built* será o Projeto Executivo, constando no selo, ou próximo a este, a denominação “Como Construído”.

Em qualquer das duas situações, deve ser apostado nos elementos do projeto gráfico (em todos os documentos) o nome, a assinatura, o número do registro no Crea do responsável técnico e, a data atualizada.

b) Relatório descritivo, contendo dentre outros:

- as informações gerais do empreendimento (localização, divisão em etapas de projeto, principais marcos e datas de implantação);
- quadro-resumo que apresente os quantitativos previstos em projeto e aqueles efetivamente executados;
- análise dos relatórios de controles tecnológico e topográfico das obras e comentários gerais sobre a execução das obras;
- qualificação completa da empresa executora da obra;
- nome do representante legal da empresa executora da obra;
- qualificação completa do responsável técnico;
- número das respectivas ART do projeto executivo original, de execução e de fiscalização;
- data da assinatura do contrato e data da ordem de serviço;
- data dos termos de recebimento provisório e definitivo;
- registro de todas as medidas recomendadas nos licenciamentos ambientais, quando for o caso;
- informações relevantes para manutenção e conservação da obra; e
- informações sobre situações observadas que possam contribuir para o aprimoramento de futuras obras similares.

O relatório descritivo será assinado pelo representante legal da empresa contratada e pelo responsável técnico pela obra.

c) Poderá fazer parte, como anexo, cópia do Diário de Obra ou Registro de Ocorrências (ou Livro de Ordem).

Elaboração do *as built*

Para a elaboração do *as built*, imediatamente após a conclusão de cada etapa física dos serviços, ou seja, após a conclusão de cada fase construtiva, devem estar registradas todas as alterações havidas com os respectivos croquis ou os próprios desenhos integrantes do *as built*, se for possível.

Mesmo que a executora da obra não seja a responsável pelo *as built*, deverá proceder ou auxiliar nos registros e croquis necessários à confecção do documento final.

Portanto, para elaboração do *as built* é necessário:

- conhecimento integral dos projetos executivos;
- conhecimento integral das especificações técnicas e memoriais descritivos;
- disponibilização de toda a documentação do projeto executivo junto à obra, e em meio digital no formato .dwg, permitindo a execução das correções sem necessidade de elaboração de novos desenhos;
- acompanhamento permanente para confronto do previsto com o executado, registrando todas as alterações em relatórios e croquis (ou desenhos finais);
- as alterações implementadas pelos responsáveis pelo projeto e equipe técnica de execução devem ser documentadas nos relatórios de acompanhamento e Diário de Obra (ou Livro de Ordem);
- a adoção de especificações diferentes das recomendadas no projeto executivo deve ser registrada, juntamente com as justificativas pertinentes;
- todas as interferências e remanejamentos definitivos devem ser documentados, independentemente de constarem dos projetos executivos; e
- na elaboração do *as built* não exime o responsável pela sua confecção da verificação e inclusão de obras que, apesar de não fazerem parte do projeto executivo em atualização, interferem, integram ou foram executadas simultaneamente, mesmo que por terceiros.

No último mês da execução da obra, deverá estar previsto o início da elaboração desse documento final, sendo possível a remuneração de uma equipe técnica para tal. Salvo em situação em que a própria executora da obra o fará ao longo da execução do empreendimento, ou que as alterações sejam nenhuma ou insignificantes e, no caso, será o próprio projeto executivo, com o registro “Como Construído”.

O *as built* deverá ser apresentado da seguinte maneira: os desenhos em .dwg, o relatório em A4 e, os eventuais anexos na forma encontrada.

Todo o material produzido deverá ser entregue, também, em meio digital.

Cabe destacar que normas da ABNT disciplinam a elaboração do *as built*, como por exemplo: NBR 14645-1, NBR 14645-2 e NBR 14645-3.

I. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Os serviços serão aceitos pela FISCALIZAÇÃO se estiverem de acordo com a Especificação, ou com as tolerâncias admitidas, e serão rejeitados em caso contrário.

Os serviços rejeitados serão corrigidos ou complementados.

II. CRITÉRIO DE PAGAMENTO

Os custos para elaboração do “As Built” bem como as despesas com cópia

impressa e digital, já estão inclusas no cálculo do BDI.

5. VISTORIA FINAL

I. OBJETIVO

Esta etapa tem a finalidade de conferir e vistoriar com objetivo de confirmar se a execução da obra está de acordo conforme projeto apresentado, planilha de custo e memorial descritivo e verificar se não constam problemas, falhas ou presença de danos devido à má execução ou material aplicado sem conformidade com o que foi especificado. Constatado algum problema, a EXECUTORA deverá retificar/sanar esta situação ou serviço inadequado.

6. OBSERVAÇÕES

Os quantitativos constantes na planilha orçamentária são orientativos e deverão ser verificados pelos LICITANTES.

O memorial descritivo, a planilha orçamentária, os projetos e demais documentos referentes aos serviços descritos são partes integrantes de um mesmo objeto e se complementam. No caso de eventuais contradições entre eles, caberá à FISCALIZAÇÃO em conjunto com o autor dos projetos sanar essas divergências.

Gaspar, 05 de outubro de 2020.

Flavio Roberto S. S.
Engenheiro Civil
Crea-SC 165.057-0