

Maceió, 19 de julho de 2019.
Ofício nº 770/2019.

À
**SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA -SEMINFRA
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA - CPLOSE
PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ**

TOMADA DE PREÇOS Nº 03/2019

Processo Administrativo Nº 03200.052898/2019

OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA NO RAMO DE ENGENHARIA CIVIL PARA EXECUÇÃO DE OBRAS DE TERRAPLENAGEM, DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES DA RUA FORENE, LOCALIZADA NO BAIRRO CIDADE UNIVERSITÁRIA, TRECHO ENTRE A BR-104 (NOVO BRASIL) E O RESIDENCIAL MACEIÓ, NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ/AL

REFERENTE: RECURSO DA F.P. CONSTRUTORA LTDA, EM RESPOSTA AO PARECER TÉCNICO QUANTO INABILITAÇÃO NO PROCESSO LICITATÓRIO.

Prezados Senhores,

F.P. CONSTRUTORA LTDA, situada na Via Secundária 2, S/N Quadra 05, Lote 07 – Tabuleiro dos Martins – CEP nº. 57.081-585 - Maceió – AL, com o CNPJ sob Nº 41.160.680/0001-98, e Insc. Est. 24.086.624-0, vem através deste apresentar **RECURSO quanto a inabilitação presente certame licitatório**, onde a documentação apresentada pela licitante atende plenamente as exigências prevista no item 8.12.1,a, subitem 3, conforme demonstrado a seguir.

No edital de Tomada de Preços Nº 03/2019, exige no item 8.12.1,a, subitem 3, comprovação do seguinte serviço: Execução e compactação de base e/ou sub base com brita graduada tratada com cimento - exclusive carga e transporte. AF_09/2017 - quantidade 1.468,10m².

Como referencia para o serviço supracitado temos as seguintes normas:

- NORMA DNIT 141/2010 - ES - Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço
- DER/PR ES-P 05/05 - Pavimentação: brita graduada
- DER/PR ES-P 16/05 - Pavimentação: brita graduada tratada com cimento.

Analisando as normas de referência podemos observar os seguintes conceitos:

- **DNIT 141/2010 - Sub-base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço**
3.1 - Base: Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado;





3.2 - Estabilização granulométrica: Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

• **DER/PR ES-P 05/05 - Pavimentação: brita graduada**

Brita Graduada tratada com cimento é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

• **DER/PR ES-P 16/05 - Pavimentação: brita graduada tratada com cimento**

Brita tratada com cimento é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, cimento e água, adequadamente compactada e submetida a processo de cura.

Observando a especificação do DNIT como referência, a qual especifica o processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais ou seja incorporação de materiais como o objetivo de otimizar a qualidade do produto final, ou seja fica implícita na especificação soluções como:

- Base de brita graduada;
- Base estab.granul.c/ mistura solo - brita
- Base estabilizada como mistura solo/areia;
- Base solo estabilizado granul. s/ mistura;
- Base estab.granul.c/ mist.solo - areia na pista;
- Brita tratada com cimento; entre outras base estabilizadas.

Ainda comparando as especificações percebe-se que os equipamentos para execução, dos serviços são os mesmos.

EQUIPAMENTOS	
BRITA GRADUADA	BRITA TRATADA COM CIMENTO
Instalação de britagem	Instalação de britagem
Pá carregadeira	Pá carregadeira
Central de Mistura dotada de unidade dosadora	Central de Mistura dotada de unidade dosadora
Caminhões Basculantes	Caminhões Basculantes
Caminhão Tanque irrigador	Caminhão Tanque irrigador
Motoniveladora	Motoniveladora
Distribuidor de agregados	Distribuidor de agregados
Rolos compactadores do tipo liso vibratório	Rolos compactadores do tipo liso vibratório
Rolos compactadores pneumáticos de pressão regulável	Rolos compactadores pneumáticos de pressão regulável
Compactadores portatéis, manuais ou mecânicos	Compactadores portatéis, manuais ou mecânicos
Ferramentas manuais diversas	Ferramentas manuais diversas

Quanto ao processo de execução conforme a norma DNIT 141/2010-ES, no item 5-Execução da base, cita que:



- 5.3.1 A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.
- 5.3.2 Mistura dos materiais No caso de utilização de misturas de materiais devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:
 - a) Mistura prévia – Deve ser executada preferencialmente em centrais de mistura próprias para este fim. Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a instalação de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira. No segundo caso, a medida-padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositar alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura deve ser processada após revolver o monte formado com evoluções da concha da pá carregadeira. Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, a etapa descrita anteriormente deve ser executada após a dosagem de um ciclo da mistura, por vez. Após a mistura prévia, o material deve ser transportado, por meio de caminhões basculantes e depositado sobre a pista, em montes adequadamente espaçados. A seguir, deve ser realizado o espalhamento pela ação da motoniveladora.
 - b) Mistura na pista - A mistura na pista somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material da pista existente, ou quando as quantidades a serem executadas não justificarem a instalação de central de mistura. Inicialmente, deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade. A seguir, deve ser espalhado o segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e à espessura pretendidas. O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante.

Como podemos observar, a norma é bem clara quanto ao procedimento e execução dos serviços de forma que atendem a brita graduada, quanto brita graduada tratada com cimento, utilizando-se da mesma equipe técnica ou seja pessoal qualificados e equipamentos, sendo que a última prevê a adição do cimento porém a complexidade operacional são mesmas conforme prescrito na norma do DNIT.

Quanto ao Transporte comparando as especificações do DER/PR ES-P 05/05 e a DER/PR ES-P 16/05, a complexidade diferenciada da brita tratada com cimento está no item 5.3.7.b onde especifica que os caminhões basculantes são cobertos por lonas, de forma a minimizar a perda de umidade da mistura, onde este diferencial é similar ao transporte da massa asfáltica que exige o produto seja coberto com lona conforme NORMA DNIT 031/2006 –ES, item 5.4.5.

Quanto ao tratamento com material betuminoso, após execução dos serviços não é de exclusividade para brita tratada com cimento, onde na norma para base estabilizada do DNIT 141/2010-ES, no item 5.3.8 cita que: A base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego, devendo ser imprimada imediatamente após a sua liberação pelos controles de execução, de forma que a base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade. Na especificação do DER/PR ES-P 05-05, no item 5.3.11, determina que a base de brita graduada não poderá ser aberta ao tráfego, só é permitida a liberação após a cura da imprimação que deve ser realizada após a conclusão da compactação.

Quanto ao tempo, no especificação do DER/PR ES-P 05/05 estabelece no item 5.3.9

- O tempo decorrido entre a incorporação de cimento à mistura na central e o início da compressão não pode exceder a três horas; e o tempo decorrido entre o início da compactação e o final do acabamento da camada não deve exceder a três horas, totalizando 6 horas entre a incorporação do



FP | CONSTRUTORA

cimento e o final da execução, de forma que compete ao engenheiro responsável pela execução dos serviços elaboração do plano de trabalho, logística e gerenciamento da execução dos serviços, a fim de atender a norma.

Diante do disposto supracitado com base nas especificações de serviços do DNIT 141/2010-ES, DER/PR ESP-P 05/05 e DER/PR ESP-P 16/05, podemos concluir que a complexidade dos serviços são similares, onde utiliza-se igualmente Equipamentos e Equipe Técnica para execução dos serviços, sendo assim, resta claro que ATENDE a exigência prevista no edital de licitação.

Atenciosamente,


F.P. CONSTRUTORA LTDA
Edson do Nascimento Melo
Eng.º Civil - CREA/AL 021617990-4

PROCESSO n°: 03200.052898/2019

Interessado: Diretoria de Obras de Implantação/SEMINFRA.

Assunto: Autorização para abertura de certame licitatório de execução de obras de engenharia civil, no bairro da Cidade Universitária (Rua da Forene) – MEMO n° 30/2019.

DECISÃO TP N° 03/2019

Refere-se à fase externa do procedimento licitatório na modalidade Tomada de Preço do tipo menor preço sob o regime de execução indireta por empreitada por preço unitário que tem como objeto a Contratação de empresa no ramo da engenharia civil para execução de obra de terraplenagem, drenagem de águas pluviais, pavimentação, sinalização e obras complementares da Rua Forene, localizada no Bairro da Cidade Universitária, trecho entre a BR-104 (Novo Brasil) e o Residencial Maceió, no Município de Maceió – AL.

A sessão inaugural realizada no dia 26 (vinte e seis) de junho de 2019, publicada no Diário Oficial do Município, Tribuna Independente e Diário Oficial da União em 27/06/2019, conforme depreende-se da Ata acostada aos autos, contou com a presença das empresas interessadas: CONTEC – Controle Empreendimentos e Construções LTDA – EPP, ENGEMAI – Engenharia de Materiais LTDA e F.P. Construtora, as quais foram credenciadas.

Na fase de habilitação das empresas, esta Comissão declarou INABILITADA a empresa CONTEC – Controle Empreendimentos e Construções LTDA – EPP “pela não apresentação do balanço relativo ao ano de 2018”.

A habilitação é a fase da licitação pública em que se busca verificar as condições de qualificação daqueles que pretendem contratar com a Administração Pública, devendo os interessados atender a todas as exigências que a esse respeito sejam formuladas no instrumento convocatório.

Os editais devem exigir das empresas licitantes os documentos listados nos artigos 28, 29, 30 e 31 da lei 8.666/93, que tratam, respectivamente, da habilitação jurídica, da regularidade fiscal e trabalhista, qualificação técnica e qualificação econômico-financeira, sendo tais documentos essenciais à contratação de empresas que atendam os requisitos mínimos exigidos pela administração.

No caso em análise, três empresas apresentaram-se para o certame em tela, quais sejam, a CONTEC – Controle Empreendimentos e Construções LTDA – EPP, ENGEMAT – Engenharia de Materiais LTDA e F.P. Construtora. No que se refere à documentação acima indicada, excluindo a de acervo técnico – que passa por análise específica de setor técnico desta pasta – apenas uma delas, qual seja, a CONTEC – Controle Empreendimentos e Construções LTDA – EPP não apresentou balanço patrimonial do exercício anterior, conforme se verifica nos documentos de fls. 348 a 357.

No que diz respeito à qualificação econômico-financeira, ou seja, a demonstração da boa saúde financeira da licitante, as interessadas em contratar com a Administração deverão apresentar seu balanço patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social ou





certidão negativa de falência e concordata ou uma das garantias previstas no art. 56 da lei 8.666/93, nos moldes exigidos pelo edital da Tomada de Preços 03/2019.

Especificamente quanto ao balanço patrimonial, exigência de comprovação de qualificação econômico-financeira mais exigida nos editais de licitações, o art. 31 da lei de licitações exige que ele seja do último exercício social, já exigível e apresentado na forma da lei.

Conforme disposto no Código Civil brasileiro (art. 1.078, inciso I), o balanço patrimonial deve ser fechado ao término de cada exercício social e apresentado até o quarto mês seguinte.

Contudo, com a criação do Sistema Público de Escrituração Digital – SPED e a publicação da Instrução Normativa RFB 787/07 (Revogada pela atual Instrução Normativa RFB 1420/13), o prazo para as empresas sujeitas à tributação do imposto de renda com base no lucro real ou presumido enviarem seu balanço patrimonial para a Receita Federal se estendeu até o último dia útil do mês de junho do ano subsequente.

Ocorre que, em 2014, o Tribunal de Contas da União (Acórdão nº 1999/2014, de relatoria do Ministro Aroldo Cedraz) consignou que o prazo para apresentação dos balanços patrimoniais para fins de licitação, mesmo para as empresas tributadas com base no lucro real ou presumido, é aquele disposto no art. 1.078 do Código Civil, ou seja, 30 de abril do ano subsequente:

(...)

"O prazo para aprovação do balanço patrimonial e demais demonstrações contábeis para fins de cumprimento do art. 31 da Lei 8.666/1993 é o estabelecido no art. 1.078 do Código Civil, portanto, até o quarto mês seguinte ao término do exercício social (30 de abril). Desse modo, ocorrendo a sessão de abertura de propostas em data posterior a este limite, torna-se exigível, para fins de qualificação econômico-financeira, a apresentação dos documentos contábeis referentes ao exercício imediatamente anterior." (Acórdão 1999/2014, Processo 015.817/2014-8, Plenário, Relator Ministro Aroldo Cedraz, 30/07/2014).

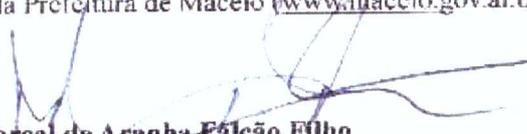
Desta forma, ainda que o argumento da hierarquia estabelecida entre uma lei ordinária (Código Civil) e uma Instrução Normativa da Receita Federal seja robusto, a regra adotada no certame seguiu a orientação contida no **Acórdão 116/2016 do Plenário do TCU**, no sentido de definir em edital, de maneira clara e expressa, qual data será considerada como o marco a partir do qual se exigirá a apresentação do balanço referente ao exercício anterior, conforme previsto na Cláusula 8.13.

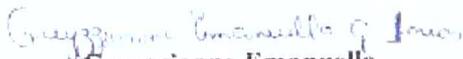
Após análise da equipe técnica quanto aos documentos de habilitação, fora constatado *"que as empresas licitantes CONTEC e F.P. Construtora não atendem ao que fora exigido no edital"*, conforme consta despacho de folhas 561 a 562v.

Diante dos argumentos acima mencionados, tem esta Comissão que as empresas **CONTEC e F.P. Construtora** não atenderam os requisitos de habitação técnica (Documentos

de acervo técnico) e a empresa CONTEC não atendeu aos requisitos de habitação econômico-financeira.

Diante do exposto, esta Comissão **DECLARA INABILITADAS** a empresa CONTEC, tendo em vista que não atendeu aos itens 8.12.2, a (subitens 1, 2 e 3) e item 8.13 e a empresa F.P. Construções, tendo em vista o não atendimento do item 8.12.2, a (subitem 3) e declara **HABILITADA** a empresa ENGEMAT – Engenharia de Materiais LTDA, abrindo-se o prazo recursal de 05 (cinco) dias úteis a partir da publicação desta decisão no Diário Oficial do Município e no endereço eletrônico da Prefeitura de Maceió (www.maceio.gov.al.br).


José Marçal de Aranha Falcão Filho
Matrícula nº 952032-5
Diretoria de Comissão de Licitação


**Grezzianne Emanuella
Gomes Farias**
Membro da CPLOSE
Matrícula nº 952037-6


**Michelline Bulhões de
Moraes Sarmiento**
Membro da CPLOSE
Matrícula nº 950416-8


Juniely Batista da Silva
Membro da CPLOSE
Matrícula nº 952033-3



PROCESSO Nº: 3200.052898/2019

INTERESSADO: DIRETORIA DE OBRAS DE IMPLANTAÇÃO - SEMINFRA

ASSUNTO: AUTORIZAÇÃO DE ABERTURA DE CERTAME LICITATÓRIO DE EXECUÇÃO DE OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL, NO BAIRRO CIDADE UNIVERSITÁRIA – MEMO n. 30/2019.

A Diretoria de licitações.

Tratam-se os presentes autos administrativos de feito destinado à contratação de empresa do ramo de engenharia para realização de obras no Bairro Cidade Universitária. Chegam a esta diretoria para análise os documentos de acervo técnico das empresas Engemat – Engenharia de Materiais Ltda., Contec – Controle, Empreendimentos e construções Ltda., e F.P. construtora Ltda.

Foram apresentados pelas empresas, no ato da habilitação, os documentos que chegam a esta diretoria para análise às fls. 288/557, notadamente no que tange ao acervo técnico pelo que fora exigido no Edital da Tomada de Preços n. 003/2019.

Além disso, chegam também para análise técnica as impugnações lançadas pelos próprios licitantes durante a sessão pública realizada no dia 26 de junho de 2019, relativas aos documentos de acervo apresentados pelas empresas Engemat – Engenharia de Materiais Ltda., Contec – Controle, Empreendimentos e construções Ltda., e F.P. construtora Ltda.

Diante dos documentos que instruem o presente processo e dos argumentos lançados na sessão pública mencionada, cumpre analisar os documentos das empresas de forma individual, em ordem alfabética.

Contec – Controle, Empreendimentos e construções Ltda.

A pavimentação apresentada pela empresa foi “Reposição Asfáltica com CBUQ”, em contra partida o Edital pede “Pavimentação asfáltica com CBUQ”. Entendemos que a reposição (tapa buraco) é um serviço bem menos criterioso que a pavimentação em si, não necessitando do controle do grau de compactação de base e sub base, controle de temperatura do CBUQ na execução e equipamentos necessários para execução, inclusive algumas vezes fazendo a compactação do CBUQ manualmente. Já na pavimentação requisitada no edital é necessário todo o controle tecnológico supracitado e uma série de equipamentos que não são usados na reposição, não existindo similaridade entre os serviços.

No que se refere ao tubo PEAD de 900mm exigido no edital foi apresentado acervo de “Galeria Tubular de concreto D=0,60m”, o material, o diâmetro e principalmente a execução são completamente diferentes. A execução com tubo PEAD é com tubos ponta-



PREFEITURA DE
MACEIÓ

INFRAESTRUTURA

bolsa de 6m, sendo encaixados com um anel de borracha e óleo lubrificante especializado e a duração do tubo é infinitamente maior que a de concreto, na execução com tubos de concreto (manilhas) ela é feita por metro, necessitando de pedreiro para fazer a vedação com argamassa na bolsa de cada tubo, fazendo com que o serviço seja bem menos produtivo e com prazo de validade dos tubos bem menores.

Não foi apresentado nenhum acervo referente a execução de base de brita graduada tratada com cimento (BGTC) e sim base de brita corrida (BGS), os serviços são completamente diferentes como explicado adiante.

Por tais razões, entende esta diretoria que a referida empresa **NÃO ATENDEU** ao que preconiza o edital no item 8.12.2,a, subitens 1,2 e 3.

Engemat – Engenharia de Materiais Ltda.

Os documentos carreados pela empresa citada **ATENDEM** de forma bastante o que fora exigido no edital, tanto na parte em que demonstram a execução de serviço idêntico ao objeto licitado quanto na parte de similaridade com o que fora exigido, preenchendo os quantitativos mínimos exigidos.

F.P. Construtora Ltda.

Os documentos carreados pela empresa citada **NÃO ATENDEM** de forma bastante o que fora exigido no edital, nos moldes adiante suscitados.

O edital da Tomada de Preços n. 03/2019 exige no item 8.12.2,a, subitem 3, a comprovação do seguinte serviço: Execução e Compactação de base e/ou Sub Base com Brita Graduada tratada com Cimento – Exclusive Carga e Transporte. AF_09/2017. Quantidade de 1.468,10m².

Logo, enquanto o edital exige a comprovação do serviço de execução do serviço de Brita Graduada Tratada com cimento (BGTC), trouxe a empresa F.P. atestado relativo à execução do serviço de Brita Graduada Simples (BGS). Interessante demonstrar que os serviços, apesar de parecerem similares, são bastante diferentes, devido às nuances envolvidas na preparação e aplicação de cada material, possuindo a BGTC maior complexidade técnica e operacional em relação à BGS, conforme adiante explicado.

O conceito puro e simples de cada um dos serviços é assim definido:

Brita Graduada Tratada com Cimento (BGTC) é o produto resultante da mistura, em usina, da pedra britada, cimento Portland, água e, eventualmente, aditivos, em proporções determinadas experimentalmente. Após misturação, compactação e cura, a mistura adquire propriedades físicas específicas para atuar como camada de base ou sub-base de pavimentos. DER/SP – Especificação Técnica ET-DE-P00/008.

Brita Graduada Simples (BGS) é a camada de base ou sub-base composta por mistura em usina de produtos de britagem de rocha sã e que, ao serem enquadradas em



uma faixa granulométrica contínua, assegura a esta camada estabilidade. DER/SP Especificação Técnica ET-DE-P00/008.

A execução de base ou sub-base com Brita Graduada Simples (BGS) não é um serviço de complexidade igual ou superior à execução da Brita Graduada Tratada com Cimento (BGTC). Tal situação decorre de que a BGS se utiliza de equipamentos, logística e controle distintos e menos complexos do que são efetivamente necessários na execução da BGTC.

No serviço da BGTC são envolvidos outros materiais (cimento e aditivo na mistura, emulsão betuminosa no processo de cura), além de pessoal especializado e equipamentos para execução e controle dos serviços.

A diferença também se evidencia no fato de que, na BGS não existe transporte do composto com adição de cimento, da usina para o local de aplicação. De tal forma se exige controle de operação nessa etapa, devido ao início do processo de pega da mistura. Além disso, inexistente etapa de cura de mistura compactada de BGS, divergindo e sendo mais simples, novamente, no que tange ao BGTC.

Nesse interim, a execução e compactação da BGTC, na parte de cura da base ou sub-base, exige que a responsável adote procedimento onde a superfície compactada da BGTC deverá ser protegida, com tratamento de material betuminoso, contra evaporação de água durante o processo de endurecimento. Esse procedimento não é exigido para a BGS.

Não obstante, em virtude do comportamento hidráulico do cimento adicionado, a etapa de transporte denota-se fundamental para uma boa execução e consequente desempenho mecânico da BGTC; o que traz mais uma diferença de complexidade da execução do trabalho para a BGS, que não exige procedimentos de controle de tempo de transporte para evitar a segregação dos materiais resultantes do período de deslocamento.

A ABNT - NBR 11581 atesta que "o tempo máximo entre a mistura na usina e o término da compactação na pista é de 3 horas, devendo ser aferido pelo ensaio de início e fim da pega do cimento".

Logo, como visto, a demonstração da execução de BGS por parte da dita empresa não demonstra que ela executou serviço de idêntica ou similar complexidade ao que fora exigido no edital, dado o fato de que os melindres envolvidos na execução da BGTS são bastantes diferentes e mais complexos que os de BGS, Além de cuidar de item bastante importante na entrega do objeto licitado.

Por tais razões, entende esta diretoria que a referida empresa **NÃO ATENDEU** ao que preconiza o edital no item 8.12.2,a, subitem 3.

Conclusão:

Diante do exposto, no que toca aos documentos de acervo técnico das empresas licitantes, entende esta Diretoria que somente a empresa Engemat – Engenharia



PREFEITURA DE
MACEIÓ
INFRAESTRUTURA

de Materiais Ltda. Atende aos requisitos mínimos de acervo técnico exigidos pelo edital de Tomada de Preços n. 03/2019.

Finalizada a análise da parte técnica dos documentos de acervo técnico apresentados pelas licitantes, retorno os autos para conhecimento e providências que o caso requer.

Maceió – AL, 12 de julho de 2019.

Atenciosamente,

Rosevaldo Rereira de Melo Júnior

Diretor de Obras de Implantação – SEMINFRA

Mat. 9498894-4

Publicado por:
Evandro José Cordeiro
Código Identificador:18A334CF

SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTÃO - SEMGE
CONVOCAÇÃO Nº. 012/2019.

O SECRETÁRIO MUNICIPAL DE GESTÃO - SEMGE, no uso de suas atribuições,

RESOLVE:

CONVOCAR, os servidores abaixo relacionados, a **COMPARECEREM** perante a **SECRETARIA ADJUNTA DE GESTÃO DE PESSOAS/SEMGE**, situada na Praça dos Palmares, nº. 05 - Bairro: Centro - Maceió/AL - CEP Nº. 57020-150 no prazo de **05(CINCO) DIAS ÚTEIS**, em **ÚNICA CONVOCAÇÃO**, a contar da publicação do presente **EDITAL**, para tomarem ciência do teor da Diligência PA/PGM Nº71/2019 emitido pela **PROCURADORIA-GERAL DO MUNICÍPIO - PGM** nos autos do Processo nº. 07000.034356/2019. São eles:

SERVIDOR	MATRÍCULA Nº.	CARGO	ÓRGÃO
ROBSON CARLOS GOMES CALHEIROS	194-5	SERVIÇOS OPERACIONAIS	SEMEC
ABERALDO RODRIGUES DOS SANTOS	10417-5	AUXILIAR SERVIÇOS GERAIS	SMS

Maceió/AL, 12 de Julho de 2019.

REINALDO BRAGA DA SILVA JÚNIOR
Secretário Municipal de Gestão/SEMGE

Publicado por:
Evandro José Cordeiro
Código Identificador:6ADF6821

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA - SEMINFRA

TOMADA DE PREÇO Nº. 03/2019. - AVISO DE RESULTADO DE LICITAÇÃO

A **COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÕES DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA - CPLOSE DA SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA - SEMINFRA**. Torna público para conhecimento da sociedade brasileira e demais interessados o resultado da análise dos documentos de habilitação referente ao certame licitatório na modalidade **TOMADA DE PREÇO Nº. 03/2019**, do tipo **MENOR PREÇO**, sob o regime de execução indireta de **EMPREITADA POR PREÇO UNITÁRIO**, cujo objeto é a Contratação de empresa especializada no ramo de engenharia civil para execução de obras de terraplenagem, drenagem de águas pluviais, pavimentação, sinalização e obras complementares da Rua Forene, localizada no Bairro Cidade Universitária, Trecho entre a BR-104 (Novo Brasil) e o Residencial Maceió, no município de Maceió/AL. Declarando **HABILITADA** a empresa **ENGEMAT ENGENHARIA DE MATERIAIS LTDA**, inscrita no CNPJ sob nº 41.157.967/0001-69 e **INABILITADAS** as empresas **F.P. CONSTRUTORA**, inscrita no CNPJ sob nº 41.160.680/0001-98 e **CONTEC CONTROLE EMPREENDIMENTOS E CONSTRUÇÕES LTDA. - EPP**, inscrita no CNPJ sob nº 17.058.820/0001-37. Vale ressaltar que as razões da referida análise encontra-se disponível no sítio oficial da Prefeitura de Maceió www.maceio.al.gov.br no link "Editais e Licitações". **Abre-se o prazo de 05 (cinco) dias úteis**, a contar desta publicação.

Maceió/AL, 12 de Julho de 2019.

JOSÉ MARÇAL DE ARANHA FALCÃO FILHO
Presidente CPLOSE

Publicado por:
Evandro José Cordeiro
Código Identificador:D064E3AB

SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SUDES
PORTARIA Nº. 012 MACEIÓ/AL, 12 DE JULHO DE 2019.

O **SUPERINTENDENTE MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL/SUDES**, no uso de suas atribuições e prerrogativas legais, e em conformidade com o Decreto nº. 7.564, de 25 de Outubro de 2013,

RESOLVE:

Conceder diárias em seu favor, tendo em vista deslocamento a serviço, conforme especificado abaixo:

Processo nº. 6900 66323/2019

Nome do Beneficiário: **GUSTAVO ALBERTO ACIOLI DE PAIVA TORRES**
CPF Nº. **008.959.241-70**
Matrícula Nº. **947748-9**
Cargo: **Superintendente da SUDES**

Data	Destino	Objetivo do deslocamento	Quant. Diárias
22 a 26/07/2019	Brasília/DF e São Paulo/SP	Participa de reuniões sobre o Aterro Sanitário e no IBAMA	04
Total das diárias: 04			
Valor total das diárias R\$ 2.120,00			

As despesas correrão por conta da Superintendência Municipal de Desenvolvimento Sustentável/SUDES.

GUSTAVO A. ACIOLI DE PAIVA TORRES
Superintendente/SUDES

Publicado por:
Evandro José Cordeiro
Código Identificador:89850FD7

SECRETARIA MUNICIPAL DE TURISMO, ESPORTE E LAZER - SEMTEL
TERMO RATIFICAÇÃO DE INEXIGIBILIDADE

Ratifico a inexigibilidade de Licitação em favor da empresa, **KETSIA MONALISA ALVES MOREIRA 05431698478- ME**, inscrita no CNPJ sob o nº. 20.488.364/0001-70, representante exclusiva da cantora **KETSIA MONALISA ALVES MOREIRA**, inscrita no CPF sob o nº. 054.316.984-78 e RG nº. 200200157641 SSP-AL, no valor global de R\$ 3.000,00 (Três mil reais), objetivando a contratação da referida artista, para realização de 01(um) "Show acústico" solicitado pela **Universidade Federal de Alagoas** e a organização do **ICALT 2019**, na qual a **SECRETARIA DE TURISMO, ESPORTE E LAZER - SEMTEL** apoiará o evento intitulado. "Conferência Internacional Anual sobre Aprendizagem Avançada em Tecnologia" com base nas disposições contidas no inciso III do art. 25 c/c 62 caput da Lei Federal nº. 8.666/1993 e suas alterações e a Lei Municipal nº. 6.902 de 26 de Junho de 2019, nos termos do Processo Administrativo nº. 03700.066665/2019, de interesse desta **SECRETARIA MUNICIPAL DO TURISMO, ESPORTE E LAZER - SEMTEL**.

Maceió/AL, 12 de Julho de 2019

JAIR GALVÃO FREIRE NETO
Secretário Municipal de Turismo, Esporte e Lazer/SEMTEL

Publicado por:
Evandro José Cordeiro
Código Identificador:AC59EC1E

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE - SMS
PORTARIA Nº. 0102 MACEIÓ/AL, 12 DE JULHO DE 2019.

O SECRETÁRIO MUNICIPAL DE SAÚDE DE MACEIÓ - SMS, no uso de suas atribuições e prerrogativas legais, e, em conformidade com o art. 67, da lei 8.666/93.



FP | CONSTRUTORA

**NORMA DNIT 141/2010 – ES
PAVIMENTAÇÃO – BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE**



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA-GERAL

DIRETORIA EXECUTIVA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Novembro/2010

NORMA DNIT 141/2010 - ES

Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50607.000138/2009-02

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 303/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 17/11/2010

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Pavimentação, Base

**Nº total de
páginas**
9

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução da camada de base do pavimento utilizando solo estabilizado granulometricamente.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for base pavement layer construction, using graded stabilized soil.

It includes the requirements for materials, equipment, execution, includes a sampling plan and essays, environmental management, quality control, conditions for conformity and non-conformity and criteria for the measurement of the performed services.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas	1
3 Definições	2
4 Condições gerais	2
5 Condições específicas	2
6 Condicionantes ambientais.....	5

7 Inspeções	5
8 Critérios de medição	7
Anexo A (Informativo) Bibliografia	8
Índice geral	9

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada na execução e controle da qualidade da camada de base, quando utilizados solos estabilizados granulometricamente. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 303/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer a sistemática a ser empregada na execução de camada de base, quando empregados solos estabilizados granulometricamente.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) DNER-ME 035: Agregados - Determinação da abrasão "Los Angeles" – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- b) DNER-ME 036: Solo – Determinação da massa específica aparente, "in situ", com o emprego do balão de borracha – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- c) DNER-ME 049: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- d) DNER-ME 052: Solos e agregados miúdos – Determinação da umidade com emprego do "Speedy" – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- e) DNER-ME 054: Equivalente de areia – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- f) DNER-ME 080: Solos - Análise granulométrica por peneiramento – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- g) DNER-ME 082: Solos – Determinação do limite de plasticidade – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- h) DNER-ME 088: Solos – Determinação da umidade pelo método expedito do álcool – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- i) DNER-ME 092: Solo – Determinação da massa específica aparente "in situ", com emprego do frasco de areia – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- j) DNER-ME 122: Solos – Determinação do limite de liquidez – Método de referência e método expedito – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- k) DNER-ME 129: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- l) DNER-PRO 277: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- m) DNIT 001/2009-PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- n) DNIT 011-PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento – IPR.

- o) DNIT 070-PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 Base

Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

3.2 Estabilização granulométrica

Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais "in natura" ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

3.3 Base estabilizada granulometricamente

Camada de base executada com utilização do processo de estabilização granulométrica.

4 Condições gerais

- a) Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva.
- b) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

5 Condições específicas

5.1 Material

- a) Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados.
- b) Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, e ao ensaio DNER-ME 054/97, os materiais devem apresentar as características indicadas a seguir:
 - Devem possuir composição granulométrica satisfazendo a uma das faixas da Tabela 1 a seguir, de acordo

com o Número N de tráfego calculado segundo a metodologia do USACE.

Tabela 1 – Granulometria do material

Tipos	Para N > 5 X 10 ⁶				Para N < 5 X 10 ⁶		Tolerâncias da faixa de projeto
	A	B	C	D	E	F	
Peneiras	% em peso passando						
2"	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	-	75-90	100	100	100	100	± 7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-	± 7
Nº 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	10-100	± 5
Nº 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	± 5
Nº 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	± 2
Nº 200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	± 2

- A fração que passa na peneira nº 40 deve apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25%, e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deve ser maior que 30%.
 - A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.
- c) Índice Suporte Califórnia – ISC ≥ 60% para Número N ≤ 5 X 10⁶, ISC ≥ 80% para Número N > 5 X 10⁶, e Expansão ≤ 0,5%, determinados através dos ensaios:
- Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia do Proctor modificado, indicada no projeto;
 - Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.
- d) O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, e isento de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetidos ao

ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 035/98), não devem apresentar desgaste superior a 55%, admitindo-se valores maiores, no caso de, em utilização anterior, terem apresentado desempenho satisfatório.

5.2 Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da base:

- a) motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) carro tanque distribuidor de água;
- c) rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- d) grade de discos e/ou pulvimisturador;
- e) pá-carregadeira;
- f) arado de disco;
- g) central de mistura;
- h) rolo vibratório portátil ou sapo mecânico.

5.3 Execução

5.3.1 Execução da base

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

5.3.2 Mistura dos materiais

No caso de utilização de misturas de materiais devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

- a) Mistura prévia – Deve ser executada preferencialmente em centrais de mistura próprias para este fim. Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a instalação de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira.

No segundo caso, a medida-padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositar alternadamente os materiais, em lugar

apropriado e na proporção desejada. A mistura deve ser processada após revolver o monte formado com evoluções da concha da pá-carregadeira. Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, a etapa descrita anteriormente deve ser executada após a dosagem de um ciclo da mistura, por vez.

Após a mistura prévia, o material deve ser transportado, por meio de caminhões basculantes e depositado sobre a pista, em montes adequadamente espaçados.

A seguir, deve ser realizado o espalhamento pela ação da motoniveladora.

- b) Mistura na pista - A mistura na pista somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material da pista existente, ou quando as quantidades a serem executadas não justificarem a instalação de central de mistura.

Inicialmente, deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade. A seguir, deve ser espalhado o segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e à espessura pretendidas. O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante.

5.3.3 Espalhamento

O material distribuído deve ser homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

5.3.4 Correção e homogeneização da umidade

A variação do teor de umidade admitida para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade apresente valor abaixo do limite mínimo especificado, deve ser umedecida a camada através de caminhão-tanque irrigador, seguido de homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material deve ser aerado mediante ação conjunta da grade de discos e da

motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, para obtenção da espessura desejada após a compactação.

5.3.5 Espessura da camada compactada

Não deve ser inferior a 10 cm, nem superior a 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base deve ser de 10 cm, após a compactação. Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

5.3.6 Compactação

Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve ser estabelecido o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceira de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

5.3.7 Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

5.3.8 Abertura ao tráfego

A base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego, devendo ser imprimada imediatamente após a sua liberação pelos controles de execução, de forma que a base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

6 Condicionantes ambientais

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.

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

Os materiais utilizados na execução da base devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- a) Ensaios de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054/97, DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94, DNER-ME 122/94, 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 para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.
- b) Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia indicada no projeto, com 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 para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.
- c) No caso da utilização de mistura de solo e material britado, a compactação de projeto deve ser com a energia modificada, de modo a se atingir o máximo da densificação, determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.
- d) Ensaios de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação indicada no projeto para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 400 m de pista, ou por camada por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.

- e) A frequência indicada para a execução de ensaios é a mínima aceitável.
- f) Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos 5 amostras, para execução do controle dos insumos.

7.2 Controle da execução

O controle da execução da base estabilizada granulometricamente deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4). Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

- a) Ensaio de teor de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade deve ser de ± 2 pontos percentuais 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 4.000 m², devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC).
- c) Os cálculos do 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%.

7.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade da camada de base (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

Após a execução da base, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e nivelamento do eixo e 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.

7.4 Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico dos insumos, da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem, aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à Fiscalização.

7.5 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado na subseção 7.4, devem cumprir as Condições Gerais e Específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

- a) Condições de conformidade:

$$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado};$$

$$\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado}.$$

- b) Condições de não-conformidade:

$$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado};$$

$$\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}.$$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

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

Onde:

x_i – valores individuais

\bar{X} – média da amostra

s - desvio padrão da amostra

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “Não-conformidades”.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

8 Critérios 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) A base deve ser medida em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado. Não devem ser motivo 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 da base 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) nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. *Manual de pavimentação*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 719).
- b) _____. *Manual de restauração de pavimentos asfálticos*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 720).

_____/Índice geral

Índice geral

Abertura ao tráfego	5.3.8	5	Espalhamento	5.3.3	4
Abstract		1	Espessura da camada		
Acabamento	5.3.7	5	compactada	5.3.5	4
Anexo A (Informativo)			Estabilização granulométrica	3.2	2
Bibliografia		8	Execução	5.3	3
Base	3.1	2	Execução da base	5.3.1	3
Base estabilizada			Índice geral		9
granulometricamente	3.3	2	Inspeções	7	5
Compactação	5.3.6	4	Material	5.1	2
Condicionantes ambientais	6	5	Mistura dos materiais	5.3.2	3
Condições de conformidade			Objetivo	1	1
e não-conformidade	7.5	6	Plano de amostragem –		
Condições específicas	5	2	Controle tecnológico	7.4	6
Condições gerais	4	2	Prefácio		1
Controle da execução	7.2	6	Referências normativas	2	1
Controle dos insumos	7.1	5	Resumo		1
Correção e homogeneização			Sumário		1
da umidade	5.3.4	4	Tabela 1 – Granulometria		
CrITÉrios de medição	8	7	do material		3
Definições	3	2	Verificação do produto	7.3	6
Equipamento	5.2	3			

**ESPECIFICAÇÃO DER/PR ES-P 05/05
PAVIMENTAÇÃO: BRITA GRADUADA**



**Departamento de Estradas
de Rodagem do Estado do
Paraná - DER/PR**

Avenida Iguaçú 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-P 05/05

PAVIMENTAÇÃO: BRITA GRADUADA

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005

Deliberação n.º 281/2005

Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 05/91

Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavras-chave: base, sub-base, brita graduada

13 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de camada de bases ou sub-bases de pavimento através da confecção de brita graduada. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 05/91 e as referências técnicas de aplicações recentes realizadas no país.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação em camadas de sub-base ou base de pavimentos rodoviários em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

DNER-ME 024/94	- Pavimento – determinação das deflexões pela viga Benkelman
DNER-ME 035/98	- Agregados – determinação da abrasão “Los Angeles”;
DNER-ME 049/94	- Solos – determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas
DNER-ME 054/94	- Equivalente de areia
DNER-ME 083/98	- Agregados – análise granulométrica
DNER-ME 089/94	- Agregados - avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio
DNER-ME 092/94	- Solo - determinação da massa específica aparente, “in situ”, com emprego do frasco de areia
DNER-ME 129/94	- Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas
DNER-PRO 277/97	- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
DNIT 011/2004-PRO	- Gestão da qualidade em obras rodoviárias
DNIT 068/2004-PRO	- Gestão da qualidade em obras rodoviárias – procedimento
Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR	
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR	
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR	

3 DEFINIÇÃO

3.1 Brita graduada é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A brita graduada pode ser empregada como base ou sub-base de pavimento.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) sem o preparo prévio da superfície a receber a camada de brita graduada (regularização do subleito ou sub-base), caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar, se necessário;
- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- c) sem a aprovação prévia pelo DER/PR, do projeto de dosagem;
- d) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- e) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Agregados

- a) Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação de rocha são, devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais.
- b) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89/94, os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:
 - agregados graúdos 12%
 - agregados miúdos 15%
- c) Para o agregado retido na peneira nº 10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/98) não deve ser superior a 50%. Aspectos particulares, relacionados a valores típicos para as perdas nesse ensaio, são abordados no Manual de Execução.

5.1.2 Brita Graduada

- a) A composição granulométrica da brita graduada deve estar enquadrada em uma das seguintes faixas:

Peneira de malha quadrada		Porcentagem passando, em peso		
ABNT	Abertura, mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III
2"	50,8	100	-	-
1 1/2"	38,1	90-100	100	100
1"	25,4	-	-	77-100
3/4"	19,1	50-85	60-95	66-88
3/8"	9,5	35-65	40-75	46-71
n.º 4	4,8	25-45	25-60	30-56
n.º 10	2,0	18-35	15-45	20-44
n.º 40	0,42	8-22	8-25	8-25
n.º 200	0,074	3-9	2-10	5-10

- b) A porcentagem de material que passa na peneira n.º 200 não deve ultrapassar a 2/3 da porcentagem que passa na peneira n.º 40.
- c) Para camadas de base, a porcentagem passante na peneira n.º 40 não deve ser inferior a 12%.
- d) A diferença entre as porcentagens passantes nas peneiras n.º 4 e n.º 40 deve estar compreendida entre 20 e 30%.
- e) A fração passante na peneira n.º 4 deve apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54/97, superior a 40%.
- f) A porcentagem de grãos de forma defeituosa, obtida no ensaio de lamelaridade descrito no Manual de Execução, não deve ser superior a 20%.
- g) O índice de suporte Califórnia, obtido através do ensaio DNER-ME 49/94, com a energia modificada, não deve ser inferior a 100%.
- h) O emprego de outras faixas granulométricas é abordado no Manual de Execução.

5.2 Equipamentos

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 Os seguintes equipamentos são utilizados para a execução de camadas de brita graduada:

- a) Instalação de britagem: adequadamente projetada de forma a produzir as frações que permitam a obtenção da granulometria pretendida para a brita graduada, atendendo aos cronogramas previstos para a obra;
- b) Pá-carregadeira;
- c) Central de mistura dotada de unidade dosadora com, no mínimo, três silos, dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo "pugmill";

- d) Caminhões basculantes;
- e) Caminhão-tanque irrigador;
- f) Motoniveladora pesada;
- g) Distribuidor de agregados autopropulsionado;
- h) Rolos compactadores do tipo liso vibratório;
- i) Rolos compactadores de pneumáticos de pressão regulável;
- j) Compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;
- k) Ferramentas manuais diversas.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento “Informações e Recomendações de Ordem Geral”, procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender aos limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

5.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório quanto aos limites especificados nos ensaios, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

5.3.5 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental exclusivamente por deficiência de espessura, não há necessidade de remover, mas de promover eventuais ajustes necessários através de nova aplicação de brita graduada sobre a superfície do segmento experimental originalmente executado, homogeneização, correção de umidade e recompactação.

5.3.6 Preparo da superfície

- a) A superfície que receber a camada de base ou sub-base de brita graduada deve apresentar-se desempenada e limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.
- b) Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à distribuição da brita graduada.

5.3.7 Produção da brita graduada

- a) A rocha sã extraída da pedreira indicada é previamente britada e classificada em frações, a serem definidas em função da granulometria objetivada para a mistura.
- b) A central de mistura deve ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.
- c) As frações obtidas, acumuladas nos silos da central de mistura, são combinadas no misturador, acrescentando-se ainda a água necessária à condução da mistura de agregados à respectiva umidade ótima, mais o acréscimo destinado a fazer frente às perdas verificadas nas operações construtivas subseqüentes. Deve ser previsto o eficiente abastecimento, de modo a evitar a interrupção da produção.

5.3.8 Transporte da brita graduada

- a) A brita graduada produzida na central é descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista.
- b) Não é permitida a estocagem do material usinado.
- c) Não é permitido o transporte de brita para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiver molhada, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

5.3.9 Distribuição da mistura

- a) A distribuição da mistura, sobre a camada anterior previamente liberada pelo DER/PR, é realizada com distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação.
- b) Opcionalmente, e a exclusivo juízo do DER/PR, a distribuição da brita graduada pode ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a brita graduada é descarregada dos basculantes em leiras, sobre a camada anterior liberada pelo DER/PR, devendo ser estabelecidos critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço.
- c) A distribuição da mistura deve ser procedida de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.
- d) É vedado o uso, no espalhamento, de equipamentos ou processos que causem segregação do material.
- e) A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 0,10 a 0,17 m, no máximo. Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases de maior espessura, os serviços devem ser executados em mais de uma camada, segundo os critérios descritos no Manual de Execução.

5.3.10 Compressão

- a) A energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita graduada é, no mínimo, a modificada. No entanto, na execução do segmento experimental deve-se verificar se a camada em execução aceita energia superior à modificada. Se isto for possível, esta nova energia de compactação é adotada, e respaldada laboratorialmente por ensaio de compactação adaptado, o qual define a umidade ótima e a massa específica aparente seca máxima de referência. Para esta finalidade, laboratorialmente devem ser ensaiadas amostras com variação de número de golpes/camada superiores aos especificados para a energia modificada.
- b) A compactação da camada deve ser executada, idealmente, no ramo seco, com umidade cerca de 1% abaixo da ótima obtida no ensaio de compactação (energia modificada ou nova energia adotada a partir da execução do segmento experimental). De qualquer forma, o teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deve estar compreendido no intervalo de - 2%, a + 1% em relação à umidade ótima.
- c) A compactação da brita graduada é executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável.
- d) Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo dos bordos para o eixo, e nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida.
- e) Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador.
- f) Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais devem se processar fora da área de compressão.
- g) A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 129/94, executando com a energia adotada (modificada ou superior). O número de passadas do equipamento compactador necessário para a obtenção das condições de densificação especificadas, é definido em função dos resultados obtidos dos trechos experimentais.
- h) Em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida é feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

5.3.11 Observações gerais

- a) A sub-base de brita graduada não deve ser submetida à ação direta do tráfego. Em caráter excepcional, o DER/PR pode autorizar a liberação de tráfego, desde que tal fato não prejudique a qualidade do serviço. No caso de camada de base de brita graduada, só é permitida a liberação do tráfego após a cura da imprimação, por período de pelo menos 12 horas, e proteção adequada com “salgamento” da camada.

- b) Quando é prevista a imprimação da camada de brita graduada, a mesma deve ser realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deve ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamentos adequados.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Para execução de bases ou sub-bases de brita graduada são necessários trabalhos envolvendo a utilização de agregados, além da instalação de britagem.

6.2 Na exploração das ocorrências de materiais:

6.2.1 Quando utilizado material pétreo, os seguintes cuidados devem ser observados na exploração das ocorrências de materiais:

- a) a brita somente é aceita após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;
- b) deve ser apresentada a documentação atestando a regularidade das instalações (pedreira e britagem), assim como sua operação junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros;
- c) evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- d) planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos;
- e) impedir queimadas como forma de desmatamento;
- f) construir junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra, eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água;

6.2.2 Em função destes agentes, devem ser obedecidos os seguintes princípios:

- a) Quanto à operação
 - a.1) Os cuidados, para a preservação ambiental, se referem à disciplina do tráfego e ao estacionamento dos equipamentos.
 - a.2) Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos à vegetação e interferências à drenagem natural.

- a.3) 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 os cursos d'água.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 1, 2 e 3 apresentados a seguir.

Quadro 1 – Agregados	
Quantidade	Descrição
No início da obra e sempre que houver variação nas características da pedreira	
01	Ensaio de abrasão Los Angeles
01	Ensaio de durabilidade com sulfato de sódio

Quadro 2 – Brita graduada na usina	
Quantidade	Descrição
Para cada 400 m³ de mistura produzida:	
04	Determinação do teor de umidade – Método expedito da frigideira
02	Ensaio de granulometria por via lavada

Quadro 3 – Brita graduada na pista	
Quantidade	Descrição
a) Para cada 100 m³ de mistura aplicada:	
01	Determinação de massa específica aparente seca “in situ”, após compactação
01	Ensaio de granulometria por via lavada nos locais de coleta para massa específica “in situ”
01	Determinação do teor de umidade antes da compactação – método expedito da frigideira
b) Para cada 400 m³ de mistura produzida:	
01	Ensaio de compactação com a energia adotada
01	Ensaio de equivalente de areia
c) No início da obra e sempre que houver variação nas características da pedreira:	
01	Ensaio de índice de suporte Califórnia
01	Ensaio de lameridade (ver Manual de Execução DER/PR)
Nota: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada.	

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

8.3 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:

8.3.1 Espessura da camada: deve ser medida a espessura, no mínimo a cada 20m por nivelamento do eixo e dos bordos, após a execução da camada, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

8.3.2 Largura executada: a verificação da largura da plataforma, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, é feita à trena em espaçamento de, pelo menos, 20m.

8.4 Verificação do acabamento: as condições de acabamento da superfície são apreciadas em bases visuais. Especial atenção deve ser conferida à verificação da presença de segregação superficial. A este respeito, reportar-se ao Manual de Execução.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais e da brita graduada

9.1.1 Os agregados utilizados são aceitos desde que:

- a) Sejam atendidos os requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade, lamelaridade e equivalente de areia;

9.1.2 A brita graduada é aceita desde que atendidas as seguintes condições:

- a) A composição e demais requisitos granulométricos das amostras de brita graduada ensaiadas atendam ao estabelecido nas alíneas “a” a “d” do item 5.1.2 desta especificação;
- b) Durante a produção, a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto, desde que respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada:

Peneira		%Passando, em Peso	
ASTM	mm	Sub-base	Base
2"	50,8	± 5	± 5
n° 4 a 1 1/2"	4,8 a 38,1	± 10	± 8
n° 40 a n° 10	0,42 a 2,00	± 5	± 3
n° 200	0,074	± 3	± 3

Nota Importante: Não são aceitas composições granulométricas de amostras de brita graduada ensaiadas que, embora estejam contidas na "faixa de trabalho", não atendam aos requisitos estabelecidos nas alíneas "b", "c" e "d" do item 5.1.2 desta especificação.

- c) As medidas de deflexão sejam inferiores à deflexão máxima admissível de projeto, para o tipo da camada.

9.2 Aceitação do controle geométrico e de acabamento

9.2.1 O serviço é aceito, sob o ponto de vista de controle geométrico e de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

- a) a largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada;
- b) a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = X - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$

onde:

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

$N \geq 9$ (n° de determinações efetuadas)

- a espessura média determinada estatisticamente não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 0,01 m;
- não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo $\pm 0,02$ m em relação à espessura de projeto;
- em caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de brita graduada com espessura média inferior à de projeto, a diferença é compensada estruturalmente na (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).
- em caso de aceitação de camada de brita graduada, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura superior à de projeto, a diferença não é deduzida da (s) espessura (s) da (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).
- as condições de acabamento, apreciadas pelo DER/PR em bases visuais, devem ser julgadas satisfatórias.

9.3 Condições de conformidade e não conformidade

9.3.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

- a) Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;
 $X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ e $X + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$: conformidade;

Sendo:

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

Onde:

x_i – valores individuais;
 X – média da amostra;
 s – desvio padrão;
 k – adotado o valor 1,25;
 n – número de determinações, no mínimo 9.

- b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $X - ks < \text{valor mínimo especificado}$: não conformidade;
 Se $X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: conformidade.

- c) Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $X + ks > \text{valor máximo especificado}$: não conformidade;
 Se $X + ks \leq \text{valor máximo especificado}$: conformidade.

9.3.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.3.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.3.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de brita graduada, executado e recebido na forma descrita, é medido em metros cúbicos de sub-base ou base compactada na pista, fazendo-se distinção em relação à energia de compactação empregada. Considera-se o talude da brita graduada equivalente a 1:1,5, para fins de cálculo da largura média de projeto.

10.2 No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média X calculada como indicado anteriormente, limitada à espessura de projeto;

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 O preço unitário está sujeito a nova composição, baseada na energia de compactação empregada.



FP | CONSTRUTORA

**ESPECIFICAÇÃO DER/PR ES-P 16/05
PAVIMENTAÇÃO: BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO**



**Departamento de Estradas
de Rodagem do Estado do
Paraná - DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-P 16/05

PAVIMENTAÇÃO: BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005

Deliberação n.º 281/2005

Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 16/91

Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavra-chave: base; sub-base; brita graduada tratada
com cimento

14 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de bases ou sub-bases de brita graduada tratada com cimento. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação de serviço DER/PR ES-P 16/91 e as referências técnicas de aplicações recentes realizadas no país.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação em camadas de sub-base ou base de pavimentos rodoviários em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

- | | |
|--|---|
| ABNT NBR 9202 | - Cimento Portland e outros materiais em pó – Determinação da finura por meio da peneira 0,044mm (número 325) |
| ABNT NBR 6118 | - Projeto de estruturas de concreto – procedimento |
| ABNT NBR 5732 | - Cimento Portland comum |
| ABNT NBR 5736 | - Cimento Portland pozolânico |
| ABNT NBR 5739 | - Concreto – ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos |
| DNER-ME 024/94 | - Pavimento – determinação das deflexões pela viga Benkelman |
| DNER-ME 035/98 | - Agregados - determinação da abrasão “Los Angeles”; |
| DNER-ME 054/94 | - Equivalente de areia |
| DNER-ME 083/98 | - Agregados – análise granulométrica |
| DNER-ME 089/94 | - Agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio |
| DNER-ME 092/94 | - Solos – determinação da massa específica aparente, “in situ”, com emprego do frasco de areia |
| DNER-ME 129/94 | - Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas |
| DNER-PRO 277/97 | - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços |
| DNIT 011/2004-PRO | - Gestão da qualidade em obras rodoviárias |
| DNIT 068/2004-PRO | - Gestão da qualidade em obras rodoviárias – procedimento |
| Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR | |
| Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR | |
| Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR | |
| Regulamento técnico ANP edição 2005: Cimento asfáltico de petróleo | |

3 DEFINIÇÕES

3.1 Brita graduada tratada com cimento é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, cimento e água, adequadamente compactada e submetida a processo eficiente de cura.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A brita graduada tratada com cimento pode ser empregada como base ou sub-base de pavimentos.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação:

- a) sem o preparo prévio da superfície a receber a camada de brita graduada tratada com cimento, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar, se necessário;
- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- d) sem a aprovação prévia pelo DER/PR, do projeto de dosagem;
- e) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Cimento Portland

- a) podem ser utilizados os seguintes tipos de cimento Portland especificados pela ABNT:
 - cimento Portland comum NBR 5732
 - cimento Portland pozolânico NBR 5736
- b) o emprego de outros tipos de cimento (cimento Portland de alta resistência inicial ou de alto forno), é abordado no Manual de Execução;
- c) o índice de finura do cimento utilizado (NBR 9202) deve ser satisfatório, face às exigências da especificação correspondente;
- d) com relação às condições de armazenamento do cimento, observar ao disposto a respeito no Manual de Execução;
- e) ao cimento deve ser incorporado um aditivo retardador de pega para conferir à mistura final a maneabilidade durante um período de 6 horas.

5.1.2 Água

- a) a água utilizada deve ser isenta de materiais estranhos prejudiciais ao comportamento da mistura;

- b) em caso de suspeita quanto à qualidade da água, a mesma deve ser analisada e atender aos requisitos previstos na NBR 6118 da ABNT.

5.1.3 Agregados

- a) os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação de rocha sã, devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais.
- b) quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89/94, os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:
- agregados graúdos 12%
 - agregados miúdos 15%
- c) para o agregado retido na peneira n^o 10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/98) não deve ser superior a 50%. Aspectos particulares, relacionados a valores típicos para as perdas nesse ensaio, são abordados no Manual de Execução.

5.1.4 Brita graduada tratada com cimento

- a) a composição granulométrica da brita graduada tratada com cimento deve estar enquadrada em uma das seguintes faixas:

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando, em peso		
ABNT	Abertura, mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III
2"	50,8	100	-	-
1 ½"	38,1	90-100	100	-
1"	25,4	-	-	100
¾"	19,1	50-85	60-95	88-100
⅜"	9,5	35-65	40-75	55-75
n.º 4	4,8	25-45	25-60	41-56
n.º 10	2,0	18-35	15-45	30-44
n.º 40	0,42	8-22	8-25	15-25
n.º 200	0,074	3-9	2-10	2-7

- b) a percentagem de material que passa na peneira n^o 200 não deve ultrapassar a 2/3 da percentagem que passa na peneira n^o 40.
- c) a mistura de brita graduada tratada com cimento, quando dosada e ensaiada segundo os procedimentos descritos no Manual de Execução, deve apresentar resistência à compressão simples, aos sete dias, mínima de 3,5 MPa e máxima de 8,0 MPa.
- d) o emprego de outras faixas granulométricas é abordado no Manual de Execução.

5.2 Equipamentos

5.2.1 Todo equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para seu início.

5.2.2 Os seguintes equipamentos são utilizados para a execução de camadas de brita graduada tratada com cimento:

- a) instalação de britagem: adequadamente projetada de forma a produzir frações que permitam a obtenção da granulometria pretendida para a brita graduada tratada com cimento, atendendo aos cronogramas previstos para a obra;
- b) pá-carregadeira;
- c) central de mistura dotada de unidade dosadora com, no mínimo, três silos para agregados, silo individual para cimento, dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo "pugmill";
- d) caminhões basculantes;
- e) caminhão-tanque irrigador;
- f) motoniveladora pesada;
- g) distribuidor de agregados autopropulsionado;
- h) rolos compactadores do tipo liso vibratório;
- i) rolos compactadores de pneumáticos de pressão regulável;
- j) compactadores portáteis vibratórios;
- k) ferramentas manuais diversas.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral" procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender aos limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

5.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório quanto aos limites especificados nos ensaios, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

5.3.5 Preparo da superfície

- a) a superfície a receber a camada de base ou sub-base de brita graduada tratada com cimento deve estar perfeitamente limpa e desempenada;
- b) eventuais defeitos existentes devem ser necessariamente reparados, antes da distribuição da brita graduada tratada com cimento;
- c) previamente à distribuição da camada de brita graduada tratada com cimento, a superfície a ser recoberta é umedecida e mantida úmida, sem estar excessivamente molhada.

5.3.6 Produção da brita graduada tratada com cimento

- a) a rocha são extraída da pedreira indicada, é previamente britada e classificada em frações, a serem definidas em função da granulometria objetivada para a mistura;
- b) as frações obtidas, acumuladas nos silos da central de mistura, são combinadas com o cimento no misturador. É acrescentada no misturador a água necessária à condução da mistura de agregados à respectiva umidade ótima, mais o acréscimo destinado a fazer frente às perdas verificadas nas operações construtivas subseqüentes;
- c) a usina deve ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura;
- d) deve ser previsto o eficiente abastecimento, de modo a evitar a interrupção da produção.

5.3.7 Transporte da brita graduada tratada com cimento

- a) mistura produzida na central é descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista;
- b) os caminhões basculantes são cobertos por lonas, de forma a minimizar a perda de umidade da mistura;
- c) não é permitido o transporte da brita graduada tratada com cimento para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiver molhada, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento;
- d) não é permitida a estocagem do material usinado.

5.3.8 Distribuição da mistura

- a) a distribuição da mistura, sobre a camada anterior previamente liberada pela Fiscalização, é realizada com distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada tratada com cimento em espessura uniforme, sem produzir segregação;
- b) o sistema de distribuição empregado deve proporcionar espalhamento adequado, de modo que o material fique em condições de ser compactado, sem conformação

suplementar;

- c) é vedado o uso, no espalhamento, de equipamentos ou processos que causem segregação do material;
- d) no espalhamento da brita graduada tratada com cimento deve ser obedecido o limite mínimo de 0,15 m para a espessura acabada. A respeito de espessuras mínimas e máximas, observar as disposições contidas no Manual de Execução.

5.3.9 Compactação

- a) a definição dos tipos de equipamentos de compressão e a seqüência executiva mais apropriados, objetivando alcançar, da forma mais eficaz, o grau de compactação especificado, é obtida no segmento experimental;
- b) o teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deve estar compreendido no intervalo de $\pm 1\%$, em relação à umidade ótima obtida no ensaio de compactação DNER-ME 129/94, executado com a energia intermediária;
- c) as operações de compactação devem ser iniciadas imediatamente após o término da distribuição da mistura;
- d) a compactação da brita graduada tratada com cimento é executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável;
- e) nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo dos bordos para o eixo, e nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida;
- f) durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador;
- g) eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais, devem se processar fora da área de compressão;
- h) a compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 129/94, executado com a energia intermediária;
- i) em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida é feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;
- j) o tempo decorrido entre a incorporação de cimento à mistura na central e o início da compressão, não pode exceder a três horas;
- k) o tempo decorrido entre o início da compactação e o final do acabamento da camada, não deve exceder a três horas.

5.3.10 Juntas de construção

- a) ao término de cada jornada de trabalho, ou em caso de interrupção súbita dos serviços por problemas técnicos, deve ser executada uma junta de construção, mediante corte vertical da camada segundo seção transversal ao eixo. Nesta operação, podem ser utilizadas ferramentas manuais ou a lâmina de motoniveladora;
- b) as juntas longitudinais devem ser evitadas, pela execução simultânea das faixas previstas. Caso sejam necessárias, proceder ao corte vertical com ferramentas manuais ou motoniveladora;
- c) na ocasião do reinício dos serviços, umedecer a parede da junta executada.

5.3.11 Cura

- a) a superfície de camada executada deve receber uma pintura de cura, mediante aplicação de emulsão asfáltica diluída em água, aplicada a taxa conveniente;
- b) antes da aplicação, a superfície deve ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamentos adequados. Se necessário, para assegurar a adequada limpeza, a Fiscalização pode exigir o emprego de jatos de ar comprimido;
- c) previamente à aplicação da pintura de cura, a camada deve ser adequadamente umedecida;
- d) a pintura de cura deve ser aplicada imediatamente após a conclusão da compactação, devendo manter sua eficiência por um período de, no mínimo, sete dias;
- e) o emprego de processos de cura alternativos, de comprovada eficiência, pode ser admitido, a critério da Fiscalização. Detalhes a respeito integram o Manual de Execução.

5.3.12 Liberação ao tráfego: o tráfego de veículos sobre a camada executada poderá ser liberado após um período mínimo de sete dias, desde que a superfície da camada esteja suficientemente endurecida.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Para execução de bases ou sub-bases de brita graduada tratada com cimento são necessários trabalhos envolvendo a utilização de agregados, com manuseio de cimento, além da instalação de britagem.

6.2 Na exploração das ocorrências de materiais:

6.2.1 Os seguintes cuidados devem ser observados na exploração das ocorrências de materiais:

- a) a brita somente é aceita após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;
- b) deve ser apresentada a documentação atestando a regularidade das instalações (pedreira e britagem), assim como sua operação junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros;
- c) evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- d) planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos;
- e) tomar todas as precauções para que o manuseio e armazenamento do cimento sejam feitos de forma correta, evitando danos ao meio-ambiente, aos envolvidos na obra e aos usuários;
- f) impedir queimadas como forma de desmatamento;
- g) construir junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra, eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água;

6.2.2 Em função destes agentes, devem ser obedecidos os seguintes princípios:

- a) Quanto à operação
 - a.1) Os cuidados, para a preservação ambiental, se referem à disciplina do tráfego e ao estacionamento dos equipamentos.
 - a.2) Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos à vegetação e interferências à drenagem natural.
 - a.3) 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 os cursos d'água.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução, referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 1 a 4 a seguir.

Quadro 1 - Cimento Portland	
Quantidade	Descrição
Para cada 400 m³ de mistura aplicada na pista e no mínimo 1 vez por dia trabalhado:	
01	Ensaio de finura do cimento

Quadro 2 – Agregados	
Quantidade	Descrição
No início da obra e sempre que houver variação nas características da pedra	
01	Ensaio de abrasão Los Angeles
01	Ensaio de durabilidade com sulfato de sódio
01	Ensaio de lameridade (ver Manual de Execução DER/PR)
Para cada 1000 m³ de mistura produzida	
01	Ensaio de equivalente de areia

Quadro 3 – Brita graduada tratada com cimento na usina	
Quantidade	Descrição
Para cada 300 m³ de mistura produzida	
02	Determinação do teor de umidade – Método expedito da frigideira
02	Ensaio de granulometria por via lavada
02	Determinação do teor de cimento (método de titulação, descrito na Manual de Execução)

Quadro 4 – Brita graduada tratada com cimento na pista	
Quantidade	Descrição
a) Para cada 500 m³ de mistura aplicada:	
01	Determinação de massa específica aparente seca “in situ”, após compactação
01	Ensaio de granulometria por via lavada nos locais de coleta para massa específica “in situ”
01	Determinação do teor de umidade antes da compactação – método expedito da frigideira
d) Para cada 1000 m³ de mistura produzida:	
01	Ensaio de compactação, na energia selecionada, com amostras coletadas na pista imediatamente antes da compactação
e) Para cada 1000 m³ de mistura aplicada na pista e no mínimo 1 vez por dia trabalhado:	
01	Ensaio de resistência à compressão simples aos 7 dias, com amostras coletadas na pista imediatamente antes da compactação. Opcionalmente, e a critério da Fiscalização, os ensaios de resistência à compressão simples poderão ser executados com amostras extraídas da pista, aos sete dias de idade, mediante emprego de sonda rotativa ($\Phi = 4''$)
01	Controle dos tempos despendidos para a execução das seguintes atividades: <ul style="list-style-type: none"> mistura com cimento: tempo decorrido desde a incorporação do cimento até o final do processo de mistura. compactação e acabamento: tempo decorrido desde o término da mistura úmida (início da compactação) até o final das operações de compactação e acabamento
01	Avaliação visual da eficiência e homogeneidade do processo de cura aplicado
Nota: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada. Medir as deflexões após 28 dias de cura.	

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

8.3 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:

8.3.1 Espessura da camada: deve ser medida a espessura a cada 20m, por nivelamento do eixo e dos bordos, após a execução da camada, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

8.3.2 Largura executada: a verificação da largura da plataforma, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, é feita à trena em espaçamento de, pelo menos, 20m.

8.4 Verificação da proteção à cura e acabamento

8.4.1 Cabe à Fiscalização a avaliação sistemática da eficiência do processo de proteção à cura, com base em inspeção visual, para averiguação das condições de umedecimento da superfície e manutenção da integridade da pintura de cura;

8.4.2 As condições de acabamento da superfície são apreciadas pela Fiscalização, em bases visuais, exigindo-se maior rigor em função da posição relativa da camada na estrutura (base ou sub-base). Especial atenção deve ser conferida à verificação da presença de segregação superficial. A este respeito, reportar-se ao Manual de Execução.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais

9.1.1 O cimento utilizado é aceito desde que obedeça ao especificado na correspondente especificação da ABNT e apresente índice de finura satisfatório.

9.1.2 Agregados: os agregados utilizados são aceitos, desde que atendidos os requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade, lameralidade e equivalente de areia;

9.2 Aceitação da execução

9.2.1 Graduação da mistura de agregados

- a) A composição e demais requisitos granulométricos das amostras de brita graduada tratada com cimento ensaiadas devem atender ao estabelecido nas alíneas “a” e “b” do item 5.1.4 desta especificação;

- b) Durante a produção, a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto, respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada:

Peneira		%Passando, em Peso
ASTM	mm	
2"	50,8	± 5
n° 4 a 1 ½"	4,8 a 38,1	± 8
n° 40 a n° 10	0,42 a 2,0	± 3
n° 200	0,074	± 3

9.2.2 Os tempos máximos especificados para cada etapa executiva não devem ser ultrapassados.

9.2.3 Compressão: os valores do grau de compactação, calculados estatisticamente conforme os procedimentos descritos no item 9.4.1, devem ser iguais ou superiores a 100%.

9.2.4 O teor de cimento da mistura aplicada deve situar-se, para cada segmento executado, na faixa de ± 0,5% em relação ao valor de projeto. A média aritmética obtida não deve, no entanto, ser inferior ao teor de projeto.

9.2.5 A resistência à compressão simples, aos sete dias de idade, deve ser no mínimo igual à adotada no projeto de mistura, para valores determinados estatisticamente.

9.2.6 A eficiência do processo de proteção à cura, avaliada visualmente pela Fiscalização, deve ser considerada satisfatória.

9.2.7 As medidas de deflexão devem ser inferiores à deflexão máxima admissível de projeto, para o tipo da camada.

9.3 Aceitação do controle geométrico e de acabamento

9.3.1 O serviço é aceito, sob o ponto de vista de controle geométrico e de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

- a largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada;
- a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = X - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$

onde:

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

$N \geq 9$ (n° de determinações efetuadas)

- a espessura média determinada estatisticamente não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 0,01 m;
- não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo $\pm 0,02$ m em relação à espessura de projeto;
- em caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de brita graduada tratada com cimento com espessura média inferior à de projeto, a diferença é compensada estruturalmente na (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).
- em caso de aceitação de camada de brita graduada, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura superior à de projeto, a diferença não é deduzida da (s) espessura (s) da (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).
- as condições de acabamento, apreciadas pelo DER/PR em bases visuais, devem ser julgadas satisfatórias.

9.4 Condições de conformidade e não conformidade

9.4.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

- a) Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;
 $X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ e $X + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$: conformidade;

Sendo:

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

Onde:

x_i – valores individuais;
 X – média da amostra;
 s – desvio padrão;
 k – adotado o valor 1,25;
 n – número de determinações, no mínimo 9.

- b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $X - ks < \text{valor mínimo especificado}$: não conformidade;
 Se $X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: conformidade.

- c) Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $X + ks > \text{valor máximo especificado}$: não conformidade;
 Se $X + ks \leq \text{valor máximo especificado}$: conformidade.

- 9.4.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.
- 9.4.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.
- 9.4.4 Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário será rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- 10.1 O serviço de brita graduada tratada com cimento, executado e recebido na forma descrita, é medido em metros cúbicos de sub-base ou base compactada na pista, fazendo-se distinção em relação aos teores aplicados. Considera-se o talude da brita graduada tratada com cimento equivalente a 1:1,5, para fins de cálculo da largura média de projeto.
- 10.2 No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média X calculada como indicado anteriormente, limitada à espessura de projeto;

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

- 11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.
- 11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.
- 11.3 O preço unitário está sujeito a nova composição, baseada no teor de cimento empregado.