



1. DEFINIÇÃO

É a camada complementar à base, que será executada quando, por circunstância técnico-econômicas, não for aconselhável construir a base diretamente sobre o leito regularizado ou sobre o reforço.

2. MATERIAIS

Podem ser empregados na execução da sub-base: Brita Graduada, Concreto Rolado e Concreto de Cimento Portland Vibrado.

2.1 BRITA GRADUADA

A sub-base será executada com materiais que preencham os seguintes requisitos:

a) Deverão possuir composição granulométrica enquadrada em uma das seguintes faixas:

Tipos Peneiras	Para N > 5 X 10 ⁶				Para N < 5 X 10 ⁶		Tolerância da faixa de projeto
	A	B	C	D	E	F	
	% 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

b) A fração que passa na peneira nº 40 (quarenta) deverá apresentar Limite de Liquidez inferior a 25% (vinte e cinco por cento) e Índice de Plasticidade inferior ou igual a 6% (seis por cento), quando esses limites forem ultrapassados, o Equivalente de Areia deverá ser maior que 40% (quarenta por cento).

c) A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 (duzentos) não deve ultrapassar 2/3 (dois terços) da porcentagem que passa na peneira nº 40 (quarenta).

d) O Índice de Suporte Califórnia não deverá ser inferior a 60% (sessenta por cento) e a Expansão máxima será de 0,5% (zero vírgula cinco por cento), determinados segundo o método (DNER-ME 049/94) e com a energia do método (DNER-ME 129/94). Para vias em que o tráfego previsto para o período ultrapassar o valor de $N = 5 \times 10^6$, o Índice de Suporte Califórnia do material da camada de sub-base não deverá ser inferior a 80% (oitenta por cento). Neste caso, se for necessário, as especificações complementares poderão fixar a energia de compactação do método T-180-57 da AASHO.



- e) Materiais para cura:

A cura da superfície da sub-base deverá ser realizada com pintura betuminosa, utilizando-se emulsões asfálticas catiônicas e de ruptura média.

2.2 CONCRETO ROLADO (CCR)

A sub-base será executada com materiais que preencham os seguintes requisitos:

- a) Cimento Portland

O cimento Portland poderá ser de qualquer tipo, desde que satisfaça as exigências específicas (DNER-EM 036), para o cimento empregado.

- b) Agregados

Os agregados miúdo e graúdo deverão atender respectivamente as exigências das normas (DNER-EM 037) e (DNER-EM 038).

- c) Água

A água destinada ao amassamento do concreto deverá atender as exigências da especificação (DNER-EM 034).

- d) Materiais para a Cura

A cura da superfície da sub-base deverá ser realizada com pintura betuminosa, utilizando-se emulsões asfálticas catiônicas de ruptura média.

- e) Concreto

O concreto rolado deverá ser dosado em laboratório com materiais disponíveis na obra, determinando-se a umidade ótima, que permita a densidade máxima e resistência para a energia compatível com equipamentos de compactação a utilizar na execução da sub-base.

Este concreto deverá apresentar as seguintes características:

- Resistência característica a compressão (fck) aos sete dias, determinado em corpos de provas = 5 MPa;
- Consumo de cimento = 80 a 120 kg/m³;
- A dimensão máxima característica do agregado no concreto não deverá exceder 1/3 da espessura da sub-base ou 32mm, obedecido o menor valor.

2.3 CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND VIBRADO (CCV)

A sub-base será executada com materiais que preencham os seguintes requisitos:

- a) Cimento Portland

O cimento Portland poderá ser de qualquer tipo, desde que satisfaça as exigências específicas (DNER-EM 036), para o cimento empregado.

- b) Agregados

Os agregados miúdo e graúdo deverão atender respectivamente as exigências das normas (DNER-EM 037) e (DNER-EM 038).



- c) Água
A água destinada ao amassamento do concreto deverá atender as exigências da especificação (DNER-EM 034).
- d) Materiais para a Cura
A cura da superfície da sub-base deverá ser realizada com pintura betuminosa, utilizando-se emulsões asfálticas catiônicas de ruptura média.
- e) Aditivos
Os aditivos empregados no concreto da sub-base, poderão ser dos tipos plastificantes ou redutor de água, retardador de pega ou incorporador de ar.
- f) Concreto
O concreto adensado por vibração, destinado a execução de sub-bases, deverá apresentar as seguintes características:
- Resistência característica a compressão (f_{ck}) na idade de 28 dias, determinado em corpos de provas = 7,5 MPa
 - Consumo mínimo de cimento = 100 kg/m³
 - Abatimento = 0,08m \pm 0,02m
 - A dimensão máxima característica do agregado no concreto não deverá exceder 1/3 da espessura da sub-base ou 25mm, obedecido o menor valor
 - Teor de ar menor ou igual a 5,0%.

3. EQUIPAMENTOS

3.1 BRITA GRADUADA

Deverão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Motoniveladora com escarificador;
- Caminhão pipa;
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso, liso vibratório e pneumático;
- Caminhões basculantes;
- Grades de disco;
- Caminhão espargidor.

3.2 CONCRETO ROLADO (CCR)

Deverão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Central de mistura para dosagem, umidificação e homogeneização;
- Equipamento mecânico para espalhamento do concreto;
- Rolos compactadores auto propelidos dos tipos lisos (vibratório e estáticos) e pneumáticos;
- Placa vibratória;
- Caminhões basculante;
- Marteleto pneumático.



3.3 CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND VIBRADO (CCV)

Deverão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Vibradores e imersão com diâmetro externo de no máximo 40mm e frequência igual ou superior a 60 hz (3.600 rpm);
- Régua vibradora com frequência igual ou superior a 60 hz (3.600 rpm);
- Régua acabadora de madeira ou alumínio de seção retangular 10 x 12cm e comprimento igual a largura da placa de concreto mais 0,50m;
- Ponte de serviço de madeira de dimensão igual a largura da placa mais 0,50m;
- Rodo de cabo longo, preferencialmente de alumínio, com formas arredondadas;
- Desempenadeira de madeira com área útil de no mínimo 450m²;
- Régua de madeira para nivelamento com 3,00m de comprimento.

4. EXECUÇÃO E NORMAS

4.1 BRITA GRADUADA

- Atendidas as condições de projeto, faz-se o espalhamento, mistura, compactação, e acabamento do material, até atingir a espessura desejada;
- Quando houver necessidade de executar camadas de sub-base com espessura final superior a 20cm (vinte centímetros), estas serão subdivididas em camadas parciais, nenhuma delas excedendo à espessura de 20cm (vinte centímetros);
- A espessura mínima de qualquer camada de sub-base será de 10cm (dez centímetros), após a compactação;
- O Grau de Compactação deverá ser, no mínimo 100% (cem por cento) em relação à massa específica aparente máxima, obtida no ensaio (DNER-ME 129/94) e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm 2,0\%$ (dois por cento);
- A superfície da sub-base de brita graduada deverá ser protegida contra a penetração de água por meio de uma pintura betuminosa. A película protetora será aplicada em quantidade suficiente para constituir uma membrana contínua (0,8 a 1,6 l/m²). Este procedimento deverá ser executado após o término da compactação. Deverá ser interditado o tráfego ou a presença de qualquer equipamento.

4.2 CONCRETO ROLADO (CCR)

- A sub-base deverá exceder 0,50m, no mínimo, a largura total do pavimento de concreto, devendo a sua superfície ser lisa e desempenada;
- O concreto poderá ser produzido em betoneiras estacionárias ou em centrais, os materiais medidos tanto em peso quanto em volume, exceto o cimento que sempre deverá ser medido em peso;
- Os agregados empregados no concreto normalmente possuem três graduações de dimensões máximas distintas, e deverão ser estocados convenientemente, de modo que cada uma ocupe um silo da usina, não sendo permitida a mistura prévia dos materiais;
- Quando estabelecida a dosagem, cada uma das frações deverá apresentar homogeneidade granulométrica;
As frações serão combinadas enquadrando-se a mistura final na faixa granulométrica determinada. Quando da dosagem do concreto, os silos deverão conter dispositivos que os abriguem da chuva;



- A umidade dos agregados, principalmente do miúdo, deverá ser medida a cada duas horas;
- O transporte do concreto deverá ser feito por meio de equipamentos que não provoquem a sua segregação. Os materiais misturados deverão ser protegidos por lona, para evitar alteração de umidade durante o transporte ao local de espalhamento;
- O espalhamento poderá ser executado manualmente ou mecanicamente, empregando-se neste último distribuidores comuns de agregado, ou de preferência vibro acabadoras, que permitam obter melhor nivelamento e acabamento superficial da camada. A espessura da camada solta deverá ser tal que, após a sua compactação seja atingida a espessura de projeto para a sub-base;
- Imediatamente antes do espalhamento, a superfície deverá ser umedecida sem excesso de água, para que não se formem poças;
- A largura de cada pano de concretagem não deverá permitir que eventuais juntas longitudinais de construção fiquem situadas abaixo de futuras trilhas de tráfego;
- O mesmo procedimento deve ser adotado nas juntas transversais, não devendo coincidir com bueiros, drenos ou outras interferências que venham enfraquecer a seção;
- A superfície acabada deverá ser plana e uniforme;
- A compactação deverá ser feita por meio de rolos lisos, vibratórios ou não, podendo também serem utilizadas placas vibratórias;
- O tempo decorrido entre a adição de água na mistura e o término da compactação deverá ser de no máximo duas horas;
- A compactação será iniciada nas bordas do pavimento, devendo as passagens seguintes do rolo recobrirem, pelo menos 25% da largura da faixa anteriormente compactada;
- A espessura da camada compactada nunca deverá ser inferior a três vezes a dimensão máxima do agregado no concreto, podendo ser admitida a espessura de até 0,20m, desde que os ensaios de densidade demonstrem a homogeneidade em toda a profundidade da camada;
- A superfície do concreto rolado deverá ser protegida contra a evaporação de água, por meio de uma pintura betuminosa. A película protetora será aplicada em quantidade suficiente para constituir uma membrana contínua (0,8 a 1,6 l/m²). Este procedimento deverá ser executado após o término da compactação. Deverá ser interditado o tráfego, ou a presença de qualquer equipamento, até que a sub-base tenha resistência compatível com sua solicitação de carga.

4.3 CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND VIBRADO (CCV)

- A sub-base deverá exceder em 0,50m, no mínimo, a largura total do pavimento, devendo sua superfície ser lisa e desempenada;
- As formas poderão ser metálicas ou de madeira, firmemente fixadas ao sub-leito, de modo a suportar, sem deslocamentos, os esforços decorrentes do lançamento e adensamento do concreto;
- O topo das formas deverá coincidir com a superfície da sub-base, sendo feita a verificação do nivelamento e alinhamento;
- Deverá ser feita a verificação do fundo de caixa, não se admitindo espessuras, ao longo da seção transversal, inferiores a especificada em projeto;
- As formas serão untadas de modo a facilitar a desmoldagem;
- O concreto poderá ser produzido em betoneiras estacionárias ou centrais, podendo os materiais serem medidos tanto em peso quanto em volume, exceto cimento, que sempre



- deverá ser medido em peso. No caso do concreto ser fornecido por usina comercial, deverão ser atendidas as condições estipuladas na ABNT (NBR 7212/84 EB-136);
- O transporte do concreto, quando não feito em caminhão betoneira, deverá ser por equipamento capaz de evitar a segregação dos materiais componentes da mistura;
 - O período máximo entre o preparo da mistura, a partir da adição da água, e o lançamento, deverá ser de trinta minutos, não sendo permitida a redosagem sob qualquer forma. Quando usado caminhão betoneira, e durante o transporte e descarga houver agitação do concreto, este período poderá ser ampliado para noventa minutos;
 - O lançamento do concreto é feito, de preferência, lateralmente à faixa a executar, devendo a camada subjacente ser previamente saturada, sem a formação de poças d'água;
 - O espalhamento do concreto feito com auxílio de ferramentas manuais, ou eventualmente executado à máquina, deverá garantir uma distribuição homogênea à camada a ser adensada;
 - O adensamento deverá ser feito por vibradores de imersão e por régua vibratória;
 - Nos cantos das formas devem ser aplicados os vibradores, de modo a corrigir as deficiências no adensamento do concreto, quando superficialmente vibrados pela régua;
 - A verificação da regularidade longitudinal da superfície deverá ser feita com emprego da régua de 3,00m de comprimento;
 - Qualquer variação na superfície superior a 0,05m, em depressão ou saliência, deverá ser corrigida, cortando-se as saliências ou preenchendo-se as depressões com concreto fresco;
 - Imediatamente após o adensamento será feito o acabamento da superfície, por meio da passagem da régua acabadora em deslocamento longitudinais, com movimentos de vai e vem;
 - A superfície de concreto deverá ser protegida contra a evaporação de água por meio de uma pintura betuminosa, aplicada em quantidade suficiente para constituir uma membrana contínua (0,8 a 1,6 l/m²). Procedimento a ser executado após o término do acabamento. Deverá ser interditado o tráfego, ou a presença de qualquer equipamento, até que a sub-base tenha resistência compatível com sua solicitação de carga.

5. CONTROLE E ACEITAÇÃO

5.1 BRITA GRADUADA

5.1.1 CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

Após a execução da sub-base proceder-se-á a relocação e o nivelamento do eixo e bordas, permitindo as seguintes tolerâncias:

- Quanto a largura da plataforma : + 0,10m, não se admitindo variação menor que o projeto
- Quanto a flexa de abaulamento: 20% em excesso, não se tolerando falta
- Quanto a espessura da camada : $\pm 10\%$ em relação ao projeto

As condições de acabamento serão apreciadas pela fiscalização em bases visuais.



5.1.2 CONTROLE TECNOLÓGICO

- Um conjunto de ensaios de Caracterização e de Equivalente de Areia do material espalhado na pista, métodos (DNER-ME 054/94; DNER-ME 080/94; DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94), por camada, para cada 300m de pista, coletados aleatoriamente.
- Um ensaio de Compactação método (DNER-ME 129/94), por camada, para cada 300m de pista, coletados aleatoriamente.
- Um ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC) e Expansão, método (DNER-ME 049/94), por camada, para cada 300m de pista, coletados aleatoriamente.
- Um ensaio de Massa Específica Aparente “in situ”, método (DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94), por camada, para cada 100m de pista, coletados aleatoriamente.
- Um ensaio de Umidade Higroscópica do material, método (DNER-ME 052/94) ou (DNER-ME 088/94), imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente.
- Para pistas com execução limitada, com área de no máximo 4.000m², deverão ser feitos pelo menos 5 ensaios ou determinações por camada.
- O número de ensaios e determinações de controle, será definida pela Contratada, em função do risco de se rejeitar um serviço de boa qualidade, a ser assumida pela Contratada.
- Para todo carregamento que chegar a obra deverão ser executados os seguintes ensaios da emulsão asfáltica:
 - Ensaio de viscosidade “Saybolt Furol” (DNER-ME 004/94) = 01 ensaio
 - Resíduo por evaporação ABNT (NBR-6568/99 MB 586) = 01 ensaio
 - Ensaio de peneiramento (DNER-ME 005/94) = 01 ensaio
 - Ensaio de carga da partícula (DNER-ME 002/94) = 01 ensaio
- O controle da quantidade de ligante betuminoso aplicado, obtido através do ligante residual, será feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação.
- Através de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante betuminoso utilizado no cálculo da taxa de aplicação “T”.
- Para trechos de serviços de extensão limitada, ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000m², deverão ser feitos no mínimo 5 determinações para controle.
- Nos demais casos, para seguimentos com área superior a 4.000m² e inferior a 20.000m². O número de determinações será definido pela Contratada em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade.
- A temperatura do ligante betuminoso deve ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, afim de se verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definida pela relação viscosidade X temperatura, sendo que esta relação deverá ser previamente definida em laboratório.

5.1.3 ACEITAÇÃO

- Umidade higroscópica : $\pm 2\%$ em torno da umidade ótima.
- Grau de compactação (G.C.) : $GC \geq 100\%$
- Expansão : $< 0,5\%$
- Índice de Grupo (I.G.) : $IG = 0$
- Taxa de Aplicação (T) : $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$



- Será controlado estatisticamente os valores mínimos e máximo para Granulometria e Taxa de Aplicação (T), e mínimo para ISC e G.C., adotando-se o seguinte procedimento:

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

- Para Granulometria e Taxa de Aplicação (T):

- $\bar{X} - Ks < \text{valor mínimo admitido}$ ou $\bar{X} + Ks > \text{valor máximo admitido} \rightarrow \text{rejeita-se o serviço}$
- $\bar{X} - Ks \geq \text{valor mínimo admitido}$ ou $\bar{X} + Ks \leq \text{valor máximo admitido} \rightarrow \text{aceita-se o serviço}$

- Para ISC e G.C.:

- $\bar{X} - Ks < \text{valor mínimo admitido} \rightarrow \text{rejeita-se o serviço}$
- $\bar{X} - Ks \geq \text{valor mínimo admitido} \rightarrow \text{aceita-se o serviço}$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

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

Onde:

X_i = valores individuais

\bar{X} = valor médio das amostras

s = desvio padrão da amostra

k = coeficiente tabelado em função do número de determinações

n = número de determinações

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a Contratante.



5.2 CONCRETO ROLADO (CCR)

5.2.1 CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

- Após a execução de cada trecho de 2.500m² de sub-base, proceder a relocação e o nivelamento do eixo e das bordas, de 20 em 20,00m ao longo do eixo, sendo aceitas as seguintes tolerâncias em relação ao projeto.
- Largura da plataforma = + 0,10m não se admitindo variação menor que o projeto.
- Espessura da plataforma = ± 10,00%.

5.2.2 CONTROLE TECNOLÓGICO

- A cada 2.500m² de sub-base deverão ser moldados aleatoriamente, e de amassadas diferente, no mínimo seis exemplares de corpos de prova. Cada exemplar é constituído de dois corpos de prova cilíndricos de uma mesma amassada.
- Os corpos de prova terão 0,15m de diâmetro e 0,30m de altura, moldados em cinco camadas de alturas aproximadamente iguais, compactados com soquetes de 4,5kg, com altura de queda de 0,45m, com diâmetro 5,08cm, recebendo cada camada o número de golpes da energia definida na dosagem, e o molde será completado com concreto até o seu topo.
- Logo após a moldagem, os corpos de prova deverão ser cobertos com um pano molhado, por um período mínimo de 24 horas. A seguir desmoldados e levados para cura em camada úmida, ou imersão, até a idade do ensaio à compressão, de acordo com a ABNT (NBR-5739/94 MB-3).
- A cada 2.500m² de sub-base deverá ser feito no mínimo uma Granulometria da mistura de agregados, segundo o método (DNER-ME 083/94).
- O Teor de Umidade do concreto fresco deverá ser determinado a cada vez que forem moldados corpos de prova para ensaio de resistência à compressão, segundo o método (DNER-ME 196/94).
- A cada 100,00m de pista deverá ser realizado, no mínimo, um ensaio de Grau de Compactação, segundo o método (DNER-ME 092/94).

5.2.3 ACEITAÇÃO

- O desvio máximo da umidade em relação a umidade ótima deverá ser de 1%.
- O Grau de Compactação deverá ser igual ou maior que 100% ABNT (NBR-7182/86 MB-33).
- O valor característico estimado (GC_{est}) do Grau de Compactação (GC) da sub-base no trecho inspecionado, será dado por:

$$GC_{est} = \overline{GC} - ks$$

Sendo:

GC_{est} = valor estimado do Grau de Compactação característico

\overline{GC} = Grau de Compactação médio

s = desvio padrão dos resultados

n = número de determinações no trecho inspecionado

k = determinado em função do número de determinações no trecho inspecionado, conforme a tabela a seguir:



TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
r	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras					k = coeficiente multiplicador					r = risco do Executante				

Será controlado o valor característico estimado do Grau de Compactação, adotando-se o procedimento seguinte:

$$GC_{est} \geq 100\% \rightarrow \text{aceita-se o serviço}$$

$$GC_{est} < 100\% \rightarrow \text{rejeita-se o serviço}$$

- A resistência característica do concreto à compressão axial de cada trecho inspecionado será dada por:

$$fck_{,est} = fc_7 - ks$$

Sendo:

$fck_{,est}$ = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão axial

fc_7 = resistência média do concreto à compressão axial, na idade de 7 dias

s = desvio padrão dos resultados

k = coeficiente de distribuição de Student

n = quantidade de exemplares do lote

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

n	6	7	8	9	10	12	15	18	20	25	30	32	>32
k	0,92	0,906	0,896	0,889	0,883	0,876	0,868	0,863	0,861	0,857	0,854	0,842	0,842

- O lote será automaticamente aceito se:

$$fck_{,est} \geq 5,0MPa$$

- Quando não houver aceitação automática, deverão ser extraídos do trecho, no mínimo 6 corpos de prova de 15cm de diâmetro, segundo a ABNT (NBR-7680/83 NB-695), ensaiados a compressão, conforme a ABNT (NBR-5739/94 MB-3), determinando-se a resistência característica estimada, conforme o item anterior desta especificação.
- Caso contrário, deverá ser tomada uma das seguintes decisões:
 - a) a parte condenada será demolida e reconstruída
 - b) a sub-base será reforçada.
- Estes serviços serão executados sem ônus para a Contratante.



5.3 CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND VIBRADO (CCV)

- a) Controle Geométrico e de Acabamento
- Após a execução de cada trecho de 2.500m² de sub-base, proceder a relocação e o nivelamento do eixo e das bordas, de 20 em 20,00m ao longo do eixo; sendo aceitas as seguintes tolerâncias em relação ao projeto.
 - Largura da plataforma = + 0,10m não se admitindo largura inferior ao projeto
 - Espessura da plataforma = ± 10,00%
- b) Controle Tecnológico
- A cada 2.500m² de sub-base deverão ser moldados aleatoriamente, e de amassadas diferentes, no mínimo seis exemplares de corpos de prova. Cada exemplar é constituído de dois corpos de prova cilíndricos de uma mesma amassada.
 - Os corpos de prova terão 0,15m de diâmetro e 0,30m de altura, moldados em cinco camadas de alturas aproximadamente iguais, compactadas com soquetes de 4,5 kg, com altura de queda de 0,45m com diâmetro de 5,08cm, recebendo cada camada o número de golpes da energia definida na dosagem, e o molde será completado com concreto até o topo. Logo após a moldagem, os corpos de prova deverão ser cobertos com pano molhado, por um período mínimo de 24 horas. A seguir desmoldados e levados para cura em câmara úmida, ou imersão, até a idade de ensaio à compressão, de acordo com a ABNT (NBR-5739/94 MB-3).
 - A cada 2.500m² de sub-base deverá ser feito, no mínimo, uma Granulometria da mistura de agregados, segundo o método (DNER-ME 083/94).
 - O Teor de Umidade do concreto fresco deverá ser determinado cada vez que forem moldados corpos de prova para ensaios de resistência à compressão, segundo o método (DNER-ME 196/94).
 - Deverá ser feito a determinação do abatimento, cada vez que forem moldados os corpos de prova para ensaio à compressão, segundo a norma ABNT (NBR-NM 67/98).
- c) Aceitação
- A resistência característica do concreto à compressão axial de cada trecho inspecionado será dado por:

$$fck_{est} = fc_{28} - 0,842s$$

Sendo:

- fck_{est} = Valor estimado da resistência característica do concreto à compressão axial
- fc_{28} = Resistência média do concreto à compressão axial, na idade de 28 dias
- s = Desvio padrão dos resultados

Onde:

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



Onde:

X_i = valores individuais

\bar{X} = valor médio das amostras

s = desvio padrão da amostra

k = coeficiente tabelado em função do número de determinações

n = número de determinações

- O lote será automaticamente aceito se:

$$fck_{est} \geq 7,5MPa$$

- Quando não houver aceitação automática, deverão ser extraídos do trecho, no mínimo 6 corpos de prova de 0,15m de diâmetro, segundo a ABNT (NBR-7680/83 NB-695). Serão ensaiados à compressão, conforme a ABNT (NBR-5739/94 MB-3). Sendo que neste caso a sub-base não será aceita, se algum dos resultados for inferior a 4,6 MPa.
- Caso contrário, deverá ser tomada uma das seguintes decisões:
 - a) A parte condenada será demolida e reconstruída
 - b) A sub-base será reforçada
- Os serviços serão executados sem ônus para a Contratante.

6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos em metros cúbicos, sendo o volume apurado pelo método a média das áreas. Será considerada a menor dentre a seção de projeto e a efetivamente realizada, sendo que neste serviço inclui-se a pintura de cura (pintura betuminosa).

7. PAGAMENTO

Os serviços medidos serão pagos com base nos preços unitários contratuais.