



**Departamento de Infraestrutura do estado  
de Santa Catarina**

DEINFRA-SC - Departamento Estadual  
de Infraestrutura de Santa Catarina  
Rua Tenente Silveira, 162 - Edifício  
das Diretorias - Centro  
Florianópolis - SC - 88010-300  
Tel: +55 48 3251-3000

[www.deinfra.sc.gov.br](http://www.deinfra.sc.gov.br)

**DEINFRA - SC ES - P 09/16**

## **PAVIMENTAÇÃO: RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

Especificações de Serviços Rodoviários  
Aprovada pelo Conselho Administrativo em: 17/05/2016  
Resolução n.o 0146/2016

Autor: DEINFRA-SC (DPLA)

**Palavras-chaves:** revestimento, base; cimento,  
espuma de asfalto.

20  
páginas

### **RESUMO**

Este documento define a sistemática empregada na execução de camadas de Reciclagem Profunda de Pavimentos. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos a materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, às **Instruções e Recomendações Gerais do DEINFRA**.

### **SUMÁRIO**

1. Descrição
2. Materiais
3. Equipamentos
4. Execução
5. Controle
6. Medição e Pagamento

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 1/20**

## **1. DESCRIÇÃO**

A reciclagem profunda de pavimento tem como finalidade a obtenção de uma camada de pavimento reciclada, a partir do aproveitamento dos materiais existentes, agregados virgens adicionais (quando necessário), e materiais cimentantes (Cimento Portland, ou Cimento asfáltico de Petróleo – CAP, mais Cimento Portland), conforme estabelecido no projeto de dosagem da mistura.

É um processo de reconstrução parcial de uma estrutura do pavimento, com utilização dos materiais existentes e equipamentos adequados. A operação compreende a desagregação do pavimento, incorporação de novos materiais, se necessários, mistura e homogeneização, simultaneas e “in- situ”, compactação e acabamento, segundo o alinhamento e cotas definidas no projeto, resultando numa nova camada na estrutura do pavimento.

A Camada de Reciclagem Profunda de Pavimentos é uma camada estabilizada granulometricamente onde a adição de aglutinante objetiva proporcionar maior coesão a mesma.

Quando o material aglutinante for Cimento Portland é denominada: Reciclagem Profunda com Adição de Cimento Portland.

Quando o material aglutinante for Cimento Asfáltico de Petróleo é denominada: Reciclagem Profunda com Adição de espuma de Asfalto.

## **2. MATERIAIS**

### **2.1 Cimento Portland**

2.1.1 Deverá obedecer às especificações da Norma **DNER EM 036/95** e às da **ABNT NBR 5732/91, NBR 11579/91;**

#### **Nota:**

- 1) Todo carregamento de cimento que chegar à obra deverá vir acompanhado de certificado de fabricação, com informações sobre a data de fabricação, origem, além da sigla correspondente, a classe, a denominação normalizada, a massa líquida entregue;
- 2) Entre os cimentos recomendáveis estão os compostos, do tipo CP II E, CP II F e CP II Z, todos de classe de resistência intermediária (classe 32).
- 3) O Cimento Portland Pozolânico – CP II Z, embora presente, inicialmente, menores valores de resistência, em médio prazo, esses valores se mostram superiores aos demais tipos de cimentos. Dessa forma este fator tem que ser considerado na elaboração do projeto da mistura quando da adoção desse tipo de cimento.
- 4) Em nenhuma hipótese será permitido o uso de Cimento Portland de Alta Resistência Inicial (ARI).

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 2/20**

**2.2 Materiais Asfálticos**

Utilizado quando a reciclagem profunda do pavimento for executada com espulma de asfalto.

2.2.1 Poderão ser utilizados os seguintes tipos:

- Cimento Asfáltico de Petróleo CAP – 85/100; ou
- Cimento Asfáltico de Petróleo CAP – 100/120.

**Notas:**

- 1) Em qualquer dos ligantes a escolha deverá recair naquele que conseguir maximizar valores de expansão e meia vida da espuma de asfalto.
- 2) As características de espumação deverão ser determinadas no simulador de espuma de asfalto, assim como a faixa de trabalho aceitável para a temperatura do CAP e a taxa de água para a produção de espuma. Devendo apresentar no mínimo:
  - Expansão:  $\geq 10$  vezes (em relação ao volume original);
  - Meia vida:  $\geq 6$  s
- 3) O CAP deverá ter penetração, mínima, de 80 (0,1mm)

**2.3 Agregados**

Caso a granulometria do material reciclado (revestimento+ base), não se enquadre nas faixas granulométricas especificadas, deverão ser introduzidos agregados adicionais para promover o ajustes necessários. Os agregados adicionais, a serem utilizados, deverão ser constituídos de fragmentos de rocha sã ou seixos rolados britados, limpos e duráveis, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas e obtidos de acordo com o estabelecido na **IG 11**, das Informações e Recomendações Gerais, obedecidas, ainda, as seguintes indicações:

2.3.1 Agregados Graúdos

- Valor de perda máxima de 12% quando submetido ao ensaio de durabilidade com sulfato de sódio (**MÉTODO DNER-ME 89/94**);
- Valor máximo de 55% no ensaio de desgaste ou Abrasão "Los Angeles" (**MÉTODO DNER-ME 35/98**);
- Valor superior a 0,5 no índice de forma (**MÉTODO DNER-ME 86/94**) ou valor máximo de 20% de grãos defeituosos no ensaio de lamelaridade;

2.3.2 Agregados Miúdos

- Valor para o equivalente de areia (**MÉTODO DNER/ME 54/97**), superior a 50%;
- Valor de perda máxima de 15% quando submetido ao ensaio de durabilidade com sulfato de sódio (**MÉTODO DNER-ME 89/94**);

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 3/20**

- Valor máximo de 55% no ensaio de desgaste ou Abrasão "Los Angeles" (MÉTODO DNER-ME 35/98);

#### **2.4 Água**

Deverá ser limpa e isenta de substâncias nocivas como: sais, ácidos, óleos, álcalis, açúcares, matéria orgânica ou outros elementos prejudiciais à reação do cimento.

#### **2.5 Características Gerais da Mistura**

A mistura reciclada deverá apresentar uma composição granulométrica, bem graduada, que se enquadre nas faixas estabelecidas nos quadros seguintes.

2.5.1 Para reciclagem com cimento:

<b>Peneira de malha quadrada</b>		<b>Percentagem passando em peso (%)</b>	
<b>ABNT</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>I</b>	<b>II</b>
2"	50	96 - 100	100
1"	25	75 - 90	97 - 100
3/8"	9,50	45 - 73	60 - 85
Nº 4	4,75	35 - 60	40 - 72
Nº 10	2,0	25 - 47	30 - 57
Nº 40	0,425	15 - 30	15 - 35
Nº 200	0,075	3 - 15	3 - 15

Deverão ser obedecidas, ainda, as seguintes condições:

- a) A participação do revestimento asfáltico, existente, deverá ser limitada em 50%, em peso, em relação à massa seca da mistura reciclada;
- b) O teor de cimento, máximo, será de 3%, em peso em relação à massa seca de material reciclado. Valores superiores poderão ser adotados desde que devidamente justificados;
- c) Recomenda-se que a quantidade de material passante na peneira 2", (50,8 mm), para a Faixa I e na peneira de 1"(25,4 mm) para a faixa II, deva ser de 100%;
- d) Recomenda-se que a quantidade de material passante na peneira nº 4 (4,8 mm) deva ser de, no mínimo, 50%;
- e) No caso de reciclagem, profunda, onde uma camada for constituída de brita graduada, ou similar, recomenda-se que a percentagem de material passante na peneira nº 200 (0,075 mm) deva estar situada entre 3% e 10%;
- f) Inexistência de patamares ou fortes descontinuidades na curva granulométrica;

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 4/20**

- g) Apresentar resistência à compressão simples, aos sete dias de cura, superior a 2,1 MPa e resistência à tração por compressão diametral, aos sete dias de cura superior 0,25 MPa.

**Nota:** Quando se utilizar Cimento Portland Pozolânico, poderão ser admitidos valores inferiores aos estabelecidos, desde que, fique comprovada a evolução desses valores de resistência, aos limites estabelecidos, com determinações aos 3, 7 e 14 dias.

2.5.2 Para reciclagem com espuma de asfalto:

<b>Peneira da malha quadrada</b>		<b>Percentagem passante em peso (%)</b>
<b>ABNT</b>	<b>Abertura (mm)</b>	
2"	50	100
1 1/2"	37,50	87 – 100
1"	25	77 – 100
3/4"	19	66 – 99
1/2"	12,5	67 – 87
3/8"	9,5	49 – 74
1/4"	6,3	40 – 62
Nº 4	4,75	35 – 56
Nº 8	2,36	25 – 42
Nº 16	1,18	18 – 33
Nº 30	0,600	14 – 28
Nº 40	0,425	12 – 26
Nº 50	0,300	10 – 24
Nº 100	0,150	7 – 17
Nº 200	0,075	4 – 10

Deverão ser obedecidas, ainda, as seguintes condições:

- a) Inexistência de patamares ou fortes discontinuidades na curva granulométrica;
- b) O teor de cimento, máximo, será de 1%, em peso em relação à massa seca de material reciclado;
- c) O teor de CAP a ser utilizado normalmente deve situar-se entre 1,8% a 3,5%, em peso, em relação à massa seca de material reciclado;
- d) A água para espumação usualmente deve estar compreendida entre 2% a 3% sobre o peso do CAP, respeitados os valores admissíveis, para taxa de expansão, em meia vida, indicadas no projeto de dosagem;
- e) Apresentar valor mínimo de 0,25 MPa para resistência à tração indireta seca, e de 0,15 MPa para resistência a tração indireta saturada, a 25° C;

***ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS***

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 5/20**

- f) A relação mínima entre tensões  $[(R_{saturada} / R_{seca}) \times 100]$  deve ser de 60%;
- g) A quantidade de água a ser adicionada na mistura deverá ser correspondente entre 75% e 85% do teor ótimo de umidade obtido no ensaio de compactação (**DNER ME 129/94 - Método C - Energia Proctor Modificado**).

**2.5.3 Orientações para a dosagem da mistura reciclada**

**a) Coleta de amostras**

A coleta de amostras, para elaboração do projeto de dosagem da mistura reciclada, deverá ser efetuada, com o auxílio da própria recicladora que será utilizada nos serviços de reciclagem. É fundamental que a coleta de amostras seja feita de forma a cobrir todas as possíveis variações da estrutura do pavimento existente. A cada uma destas variações corresponde um segmento homogêneo, para o qual deve ser elaborado um projeto de dosagem específico.

**b) Agregados adicionais**

A quantidade de agregados, adicionais, a ser acrescentada a mistura, deverá ser o mínimo necessário ao atendimento das condições estabelecidas.

**c) Cimento Portland.**

A quantidade de Cimento Portland, a ser acrescentado à mistura, deverá ser o mínimo necessário para a obtenção dos valores de resistência estabelecidos.

**d) Apresentação do projeto de dosagem**

O relatório de dosagem deverá conter as seguintes informações:

- Granulometria do material reciclado (capa + base);
- Granulometria dos agregados e sua procedência;
- Composição granulométrica da mistura reciclada e seu enquadramento na faixa definida no Projeto de Dosagem;
- Massa específica aparente seca máxima do material reciclado (capa + base);
- Umidade ótima da mistura reciclada;
- Massa específica aparente seca máxima da mistura reciclada e respectiva umidade ótima;
- Energia de compactação especificada (Proctor Modificado);

***ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS***

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 6/20**

- Teor de cimento;
- Tipo de cimento e sua procedência. Quando houver mudança, durante a obra, do tipo ou marca do cimento, deverá ser obrigatoriamente verificada a dosagem.
- Resistência à compressão simples e resistência à tração por compressão diametral, aos sete dias de cura, para reciclagem com cimento;
- Indicação em peso do consumo de cimento por metro quadrado (Kg/m<sup>2</sup>);
- Indicação em volume do consumo de agregados por metro quadrado (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>), caso haja necessidade da adição dos mesmos.

Quando for utilizada espuma de asfalto deverão, também, ser apresentadas as seguintes informações:

- Certificado de análise do cimento asfáltico de petróleo utilizado na dosagem trazendo indicação clara de sua procedência e identificação do fornecedor;
- Teor de CAP para produção de espuma, bem como o percentual de água para produzi-la;
- Temperatura de aquecimento do CAP;
- Taxa de expansão e meia vida;
- Resistência à tração indireta, para as condições seca e saturada - ensaio Danos por Umidade Induzida (DUI) – **AASHTO T-283**;
- Relação de tensões.

### **3. EQUIPAMENTOS**

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida e compreenderá, basicamente, as seguintes unidades:

#### **3.1 Equipamentos de Uso Comum, Para os Dois Tipos de Reciclagem**

- Tres caminhões tanque, com capacidade, mínima, de 10.000 litros, com as seguintes características e finalidades:
  - ✓ Um para abastecimento de água equipado com registro de água (diâmetro 3”), engate para mangueira do tipo rápido (macho / fêmea) e engate para cambão. Esse equipamento será empurrado pela recicladora durante a operação.

**ESTADO DE SANTA CATARINA  
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA  
DEPARTAMENTO ESTADUAL DE INFRAESTRUTURA**

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 7/20**

- ✓ Um para umidificar a superfície durante as operações de compactação, assim como controlar a emissão de poeira e para manter a umidade na superfície da camada reciclada após o acabamento.
- ✓ Um para abastecer de água o caminhão tanque do trem de reciclagem, permitindo, desta forma, uma operação contínua do mesmo.
- Caminhão basculante equipado com caçamba inclinável para transporte de sobra de materiais oriundos das operações de acabamento da superfície. O caminhão deverá ter capacidade para 22 toneladas ou 12m<sup>3</sup> de volume de carga.
- Pá carregadeira articulada capacidade da caçamba de 2,5m<sup>3</sup> de volume de carga para remoção do material excedente da reciclagem.
- Vassoura mecânica e/ou compressor de ar comprimido para eliminar material solto antes da abertura ao tráfego.
- Motoniveladora pesada autopropelida com largura mínima de lâmina de 3,6 metros e potência mínima de 140 Hp, para cortar, espalhar e nivelar o material reciclado.
- Distribuidor de agregados, caso necessário, preferencialmente auto propelido, para permitir distribuição homogênea e na quantidade especificada de material, como também permitir controle adequado das taxas de aplicação.
- Equipamento distribuidor de cimento Portland, autopropelido, dotado de controle eletrônico para permitir a máxima precisão na taxa de aplicação, independentemente da velocidade de avanço. Também deverá possuir sistema de espalhamento controlado por um computador de bordo capaz de ser ajustado, a qualquer momento e sempre que necessário, para permitir o espalhamento uniforme nas direções longitudinal e transversal.
- Rolos vibratório pé de carneiro, autopropelido, com ajustes de amplitudes e frequência de vibração, com peso operacional mínimo de 11,3 ton.
- Rolos vibratórios liso, autopropelido, com ajustes de amplitudes e frequência de vibração, com peso operacional mínimo de 11,3 ton.
- Rolo de pneus de pressão variável, entre 0,25 Mpa a 0,84 Mpa ( 35 a 125 psi), autopropelido, com peso operacional entre 20 e 30 ton.

**Notas:**

- 1) A composição do trem de compactadores deverá ser definida, experimentalmente, na “**Pista de Controle**” estabelecida em 4.4, com o objetivo de definir a combinação ideal, otimizar o número de passadas e alcançar o grau de compactação desejado. Recomenda-se, como mínimo, o emprego de 3 rolos vibratório pé de carneiro, 1 rolo vibratório liso e 1 rolo de pneus.



***ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS***

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 8/20**

- 2) Os equipamentos de compactação deverão assegurar uma compactação adequada e homogênea em toda espessura da camada sem produzir alterações de densidade e/ou esmagamento de partículas. Deverão também reunir características que permitam que o fundo da camada seja bem densificado para lhe assegurar uma boa resistência à fadiga. Deverão ser dotados de inversores de sentido e possuir deslocamento suave.

**3.2 Para reciclagem profunda com cimento:**

- Recicladora de pavimentos, autopropelida, com tração nas quatro rodas, potência mínima de 400 HP e capacidade de fresar profundidades de, pelo menos, 0,30 m numa única passada com, ainda, as seguintes características:
  - ✓ Câmara de mistura dotada de dispositivo para permitir fragmentação da capa asfáltica e/ou agregados maiores, e assim restringir o diâmetro máximo admissível;
  - ✓ Sistema automático de profundidade e nivelamento para manter a espessura de corte nivelada e uniforme. A largura mínima efetiva, em uma única passada, deverá ser de 2,50 m;
  - ✓ Rolo misturador/fresador equipado com ferramentas de cortes especiais. Deverá ser capaz de operar, no mínimo, em três velocidades diferentes, conforme necessidade, para permitir melhor desagregação e homogeneização dos materiais;
  - ✓ Dispositivo para ajustar com precisão a taxa de aplicação de água em função da velocidade de avanço.

**3.3 Para reciclagem profunda com espuma de asfalto:**

- Recicladora de pavimentos, autopropelida com tração nas quatro rodas, potência mínima de 600 HP e capacidade de fresar profundidades de, pelo menos, 0,30 m numa única passada com, ainda, as seguintes características:
  - ✓ Câmara de mistura dotada de dispositivo para permitir fragmentação da capa asfáltica e/ou agregados maiores, e assim restringir o diâmetro máximo admissível;
  - ✓ Sistema automático de profundidade e nivelamento para manter a espessura de corte nivelada e uniforme. A largura mínima efetiva, em uma única passada, deverá ser de 2,50 m;
  - ✓ Rolo misturador/fresador equipado com ferramentas de cortes especiais. Deverá ser capaz de operar, no mínimo, em quatro velocidades diferentes, conforme necessidade, para permitir melhor desagregação e homogeneização dos materiais.
  - ✓ Dispositivo para ajustar com precisão a taxa de aplicação de Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP, em função da velocidade de avanço.
  - ✓ Sistema de injeção de CAP, água e ar para formação de espuma, controlado por

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 9/20**

microprocessador para assegurar precisão e uniformidade nas taxas de aplicação.

- ✓ “Bico teste” para obtenção de amostras de espuma de asfalto durante a operação.
- Caminhão tanque para transporte do Cimento Asfáltico de Petróleo, dotado de sistema de aquecimento térmico compatível com as temperaturas requeridas e de termometro para verificação da temperatura do ligante no interior do tanque. Esse equipamento será empurrado, também, pela recicladora durante a operação.

#### **4. EXECUÇÃO**

Anteriormente a execução dos serviços deverá ser construído a “*Pista de Controle*” de acordo com o estabelecido no item 4.4, adiante.

##### **4.1 Procedimentos Construtivos Comuns aos dois Processos de Reciclagem.**

- A execução dos serviços de Reciclagem Profunda de Pavimentos não será permitida com tempo chuvoso ou iminência de chuva. A temperatura ambiente, determinada à sombra e longe de aquecimento artificial, deverá estar compreendida entre, no mínimo, 5°C e no máximo, 35°C.
- A largura das faixas longitudinais deve ser fixada de modo a executar-se o menor número possível de juntas e se consiga a maior continuidade de tratamento. Quando a largura da recicladora for inferior a da faixa a ser reciclada, o que exige que a mesma se processe por mais de uma faixa longitudinal, a reciclagem deverá sempre progredir do eixo para os bordos. Em hipótese alguma será permitida a execução da reciclagem dos bordos em direção ao eixo.
- Espalhamento do agregado adicional, quando previsto no projeto, na espessura determinada, através espalhador de agregados, no segmento a reciclar.
- Espalhamento do cimento Portland sobre a superfície existente, na taxa estabelecida no projeto, através do equipamento especificado, para permitir precisão no espalhamento. O tempo decorrido entre a aplicação do cimento e o início da mistura dos materiais não deverá exceder 30 min.
- A recicladora deve ser ajustada, tanto na velocidade de avanço, quanto na rotação do tambor fresador, para fragmentar, ao máximo, o revestimento asfáltico. Eventuais placas resultantes desse processo devem ser, obrigatoriamente, removidas, manualmente.
- Deve-se minimizar as paralizações da recicladora para diminuir a formação de juntas transversais. Quando essas ocorrerem as juntas deverão ser adequadamente tratadas. Portanto, a operação de reciclagem somente poderá ser interrompida quando do reabastecimento dos tanques, da recicladora, ou por necessidade imperiosa.
- O prazo de trabalhabilidade da mistura reciclada é de 2 horas. Passado esse período poderá ocorrer a perda de umidade do material, dificultando a compactação, especialmente em dias

***ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS***

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 10/20**

quentes e com baixa umidade relativa do ar.

- Imediatamente após a passagem da recicladora deverá ser realizada a pré-compactação para confinar a mistura reciclada e evitar perdas de umidade à medida que a recicladora avança. Os equipamentos de compactação devem imediatamente vir atrás da recicladora para dar consistência à mistura antes que qualquer conformação geométrica seja feita pela motoniveladora.
- Após a pré compactação é realizada a conformação inicial dos perfis transversais e longitudinais da camada com emprego de motoniveladora.
- Finalizada a pré compactação, inicia-se efetivamente a compactação final (rolo de pneus e rolo liso), devendo ser concluída dentro do prazo de trabalhabilidade do material reciclado. À medida que se processa a compactação, a motoniveladora vai modelando a superfície conforme indicado no projeto geométrico.
- A compactação será executada longitudinalmente de forma contínua e sistemática, até atingir o grau de compactação pretendido. Se a reciclagem se realizar por faixas paralelas os cilindros deverão sobrepor na faixa adjacente em pelo menos 15 cm. Eventuais manobras do equipamento de compactação deverão se proceder fora da area de densificação.
- O início da compactação deverá ser pelo bordo mais baixo da faixa, prosseguindo até o bordo mais elevado, sobrepondo as passagens sucessivas.
- Durante as operações finais de compactação deverá ser realizada a umidificação da superfície por meio da adição de pequenas quantidades de água a fim de evitar secagem prematura do material reciclado.
- A energia de compactação, a ser adotada, é aquela determinada na “*Pista de Controle*” definida, como referência, para a execução da reciclagem profunda no trecho.
- Após a conclusão da compactação será feito o acerto final da superfície, de acordo com projeto geométrico. Nesta etapa, as saliências deverão ser eliminadas com o emprego de motoniveladora e a superfície da base deverá ser comprimida até que se apresente lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas. A motoniveladora deverá atuar exclusivamente em operação de corte, portanto não é permitida a correção de depressões pela adição de material.
- Concluída as operações de compactação e acabamento, da camada reciclada, deverá ser executada a Pintura Asfáltica de Ligação de acordo com a Especificação **DEINFRA – ES – P 04/15**. A taxa de aplicação da emulsão asfáltica deverá estar compreendida entre 0,8 a 1,2 l/m<sup>2</sup>.

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 11/20**

- A liberação ao tráfego somente será permitida depois da execução de uma camada de Capa Selante sobre a Pintura de Ligação. Também é permitida a execução de Camada Intermediária de Absorção de Trincas – **CIAT** ( Instruções e Recomendações Gerais Item B – Definição de Termos) ou aplicação de Micro Revestimento Asfáltico a Frio , de acordo com o especificado no projeto de engenharia.

**Notas:**

- 1) O tempo necessário para liberação ao tráfego será definido quando da execução da “**Pista de Controle**” prevista em 4.4.
- 2) Caso a exposição ao tráfego promova degradação na base reciclada, uma nova camada de proteção deverá ser aplicada após varredura do material solto;
- 3) A camada reciclada deverá ser submetida à ação do tráfego, anteriormente a colocação da camada sobrejacente, por período de 3 a 7 dias, de forma que eventuais deficiências se exteriorizem e possam ser sanadas antes da aplicação do revestimento final.

**4.2 Procedimentos Construtivos Complementares para Reciclagem com Cimento Portland.**

- ✓ Reciclagem na seção e espessura de corte indicada em projeto. Nesta operação o cimento Portland, agregados adicionais (caso necessário) e água para compactação são simultaneamente incorporados e homogeneizados com o pavimento existente na câmara de mistura da recicladora.
- ✓ A espessura da camada compactada, para reciclagem com cimento, deverá se situar no intervalo entre 0,20 e 0,25 m. Espessuras maiores somente serão admitidas desde que sua execução seja adequadamente avaliada na “**Pista de Controle**”.
- ✓ Para execução de juntas longitudinais entre cortes adjacentes, recomenda-se uma sobreposição mínima de 0,15 m entre passadas da recicladora. Deve-se tomar cuidado para não aplicar água para compactação na largura de sobreposição, pois ela já foi tratada no corte anterior.
- ✓ Em caso de qualquer paralização, inferior a 2 (duas) horas, deverá ser feita uma marca no local exato onde a recicladora parou. Quando do reinício da operação a recicladora voltará, no mínimo, 2,00m e reiniciará a operação sem nova adição de cimento e/ou água, no momento em que chegar no local marcado, deverá ser ativado o sistema de incorporação de água, para continuidade dos serviços. A compactação deverá compreender, também, esse segmento.
- ✓ O reinício da operação, depois de paralizações superiores a 2 (duas) horas ou de fim de jornada, se dará de maneira semelhante ao referido acima, no entanto, com adição de cimento e água nos teores estabelecidos no projeto da mistura.

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-09/16

RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS

PÁG. 12/20

**4.3 Procedimentos Construtivos Complementares para Reciclagem com Espuma de Asfalto.**

- ✓ Reciclagem na seção e espessura de corte indicada em projeto. Nesta operação o cimento Portland, agregados adicionais (caso necessário), espuma de asfalto e água para compactação são simultaneamente incorporados e homogeneizados com o pavimento existente na câmara de mistura da recicladora.
- ✓ A espessura da camada compactada, para reciclagem com espuma de asfalto, deverá se situar no intervalo entre 0,17 e 0,23 m. Espessuras maiores somente serão admitidas desde que sua execução seja adequadamente avaliada na "*Pista de Controle*".
- ✓ Para execução de juntas longitudinais entre cortes adjacentes, recomenda-se uma sobreposição mínima de 0,15 m entre passadas da recicladora. Deve-se tomar cuidado para não aplicar espuma de asfalto e água para compactação na largura de sobreposição, pois ela já foi tratada na operação anterior.
- ✓ Em caso de qualquer paralização deverá ser feita uma marca no local exato onde a recicladora parou. Quando do reinício da operação a recicladora voltará, no mínimo, 2,00m e reiniciará a operação sem nova adição de cimento, espuma de asfalto e/ou água, no momento em que chegar no local marcado, deverá ser ativado o sistema de incorporação espuma de asfalto e/ou água, para continuidade dos serviços. A compactação deverá compreender, também, esse segmento.
- ✓ O reinício da operação depois de paralizações superiores a 2 (duas) horas ou de fim de jornada serão darão de maneira semelhante ao referido acima, no entanto, com adição de cimento e água nos teores estabelecidos no projeto da mistura.

**4.4 Pista de Controle**

Depois de coletadas as amostras necessárias ao estabelecimento do projeto definitivo e da disponibilização de todos os materiais e equipamentos necessários a execução dos serviços, será construída a "*Pista de Controle*", efetuando-se procedimentos em "Laboratório" e "Pista" para determinar-se:

4.4.1 Em Laboratório

A curva "*Máxima Densidade Aparente Seca versus Energia de Compactação*" a partir da energia do ensaio **DNER-ME 37/94 Modificado** (55 golpes) escolhendo-se como Densidade Máxima aquela em que, para acréscimos de energia não haverá mais ganho sensível de densidade (a curva torna-se praticamente assintótica), sem afetar o material compactado, em corpos de prova moldados com os teores ótimos de cimento, água e, se for o caso, de asfalto.

4.4.2 Na **PISTA**: Antes da etapa de execução, deve ser construída uma "*Pista de Controle*", conforme discriminado a seguir:

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-09/16

RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS

PÁG. 13/20

- a) Deverá ter extensão mínima de 200 m, mesma espessura e idêntico material do segmento que representa.
- b) Deverá ser um segmento da obra e construído dentro das especificações exigidas.
- c) A velocidade de operação do equipamento reciclador, tanto na velocidade de avanço, quanto na rotação do tambor fresador, será ajustada, experimentalmente, com o objetivo de se obter a fragmentação desejada do revestimento asfáltico.
- d) A composição do trem de compactadores será definida, experimentalmente, com o objetivo de estabelecer a combinação ideal, otimizar o número de passadas e alcançar o grau de compactação desejado. Recomenda-se, como mínimo, o emprego de 3 rolos vibratório pé de carneiro, 1 rolo vibratório liso e 1 rolo de pneus, para o início dos serviços. Uma vez estabelecida a composição esta será adotada, como obrigatória, para a execução dos serviços.
  - d.1. A compactação, após iniciada, deve continuar uniformemente em toda a superfície, devendo prosseguir até que nenhum aumento de densidade possa ser obtido com esforço adicional, sem afetar o material compactado.
  - d.2. O controle do incremento de densidade deve ser verificado através do "Método do Frasco de Areia", sendo realizado, após cada passada do trem compactador, aproximadamente num mesmo ponto. Deverão ser executados dois furos, por camada, a cada verificação. Deve-se elaborar uma relação entre o **número de coberturas de rolo "versus" Densidade Aparente Seca**.
  - d.3. Depois de concluída a compactação, a máxima densidade aparente seca da "**Pista de Controle**" será calculada a partir de três ou mais determinações e de acordo com o tipo de controle adotado (rigoroso, normal ou brando) usando-se a **fórmula 4 do Anexo I**, e amostras tomadas aleatoriamente em pontos dentro da pista. Se a densidade obtida for inferior a 98% da obtida em laboratório, conforme item "a", a Fiscalização deverá ordenar a construção de outra "**Pista de Controle**".
  - d.4. A máxima densidade obtida na "**Pista de Controle**" será aquela que deverá ser alcançada nos demais segmentos que a pista representa.
- e) Para verificação do atendimento ao projeto da mistura:
  - e.1. Comuns aos dois processos de reciclagem profunda:
    - Com, no mínimo, três determinações:
      - Taxas de agregados;
      - Taxas de cimento;
      - Espessura da camada reciclada determinada quando da determinação do

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 14/20**

Grau de Compactação;

- Umidade existente;
- Granulometria da mistura, (**MÉTODO DNER ME 80/94**);
- Umidade ótima antes da compactação;
- Granulometria dos materiais após compactação, (**MÉTODO DNER ME 80/94**).

- A cada 10 m nas posições correspondentes às futuras trilhas de roda externa e interna:

- Deflexões recuperáveis (**METODO DNER ME 024/94**), com auxílio da Viga Benkelmann, no pavimento existente antes da reciclagem e na superfície da camada reciclada, após compactação e aos 1, 3 e 7 dias.

e.2. Complementares na reciclagem profunda com cimento Portland:

- Resistência à compressão simples (RCS), (**MÉTODO DNER 201/94**), aos 3, 7 e 14 dias de cura com, no mínimo, 3 corpos de prova;
- Resistência a tração na compressão diametral(RTCD), (**MÉTODO DNER 181/94**), após 7 e 14 dias de cura com, no mínimo, 3 corpos de prova;

e.3. Complementares na reciclagem profunda com espuma de asfalto:

- Teor total de asfalto na mistura (**MÉTODO DNER ME 053/94**), com, no mínimo 3 corpos de prova;
- Determinação da resistência a tração e tração retida ( **MÉTODO DNER ME 138/94**) com , no mínimo, 3 corpos de prova.

f) Pistas inaceitáveis, por não atendimento ao itens anteriores, devem ser corrigidas e serão removidas e refeitas às custas da **Construtora**.

g) Uma nova "**Pista de Controle**" deverá ser exigida pela Fiscalização sempre que constatada alteração de qualquer material ou se a densidade de pista não mais for julgada representativa do material em utilização.

**Nota:** Todos os ensaios deverão ser realizados conforme previstos no item 5.1. **Controle Tecnológico**.

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 15/20**

## **5. CONTROLE**

### **5.1 Controle Tecnológico**

#### **5.1.1 Materiais**

##### **5.1.1.1 Cimentos Asfálticos de Petróleo**

No caso de Reciclagem Profunda com Espuma de Asfalto, para recebimento e aceitação, os Cimentos Asfálticos de Petróleo deverão atender as **IG 21.1** item a, **IG 21.2** e **IG 21.3**.

##### **5.1.1.2 Cimento Portland**

- a) Anteriormente ao início da primeira execução, na obra, dos serviços de Reciclagem Profunda de Pavimentos, deverá ser verificado se o cimento Portland, a ser utilizado:

a.1. Atende a Norma DNER – EM – 036/95, e ABNT NBR 5732/91 e NBR 11579/91

a.2. Corresponde ao adotado na elaboração do projeto da mistura.

- b) Deverá ser realizado um ensaio, por dia de trabalho, no início dos serviços, para determinação de finura (**Método NBR 11579/91**).

#### **Notas:**

- 1) Em caso de não atendimento ao item “a.1”, os trabalhos não poderão ser iniciados e o cimento deverá ser substituído por outro que atenda aos requisitos das normas referidas.
- 2) Em caso de não atendimento ao item a.2, os trabalhos não poderão ser iniciados e outro projeto de mistura deverá ser feito para o novo cimento adotado.
- 3) Em caso de não atendimento ao item “b” os trabalhos serão suspensos, com a rejeição do cimento Portland, disponibilizado.

##### **5.1.1.3 Agregados adicionais**

- a) Diariamente deverá ser feita uma inspeção a britagem e aos depósitos, de maneira a verificar se os agregados estão sendo produzidos de acordo com a IG 011, secos, limpos e isentos de outras contaminações prejudiciais.

- b) Anteriormente ao início da primeira execução, na obra, dos serviços, ou no caso de se constatar alteração mineralógica (visual) na bancada da pedra, ou de ocorrer mudança na fonte de agregados, deverão ser executados os seguintes ensaios:

✓ Abrasão “Los Angeles” (**MÉTODO DNER – ME 35/98**);

✓ Durabilidade (**MÉTODO DNER – ME 98/94**);

✓ Índice de Forma (**MÉTODO DNER – ME 86/94**); e



**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 16/20**

- ✓ Equivalente de Areia ( **MÉTODO DNER – ME 54/97**) para o agregado miúdo.

**Nota:** Em caso de não atendimento ao item “a” e/ou “b”, os trabalhos serão suspensos e uma nova fonte de agregados deverá ser adotada para atendimento ao item **2.4**.

#### 5.1.1.4 Água

Antes de iniciar os serviços, e cada vez que houver mudança na sua origem, deverá ser feita uma verificação para determinar se é limpa e isenta de substâncias nocivas como: sais, ácidos, óleos, álcalis, açucars, matéria orgânica ou outros elementos prejudiciais à reação do cimento. Caso não se apresente dentro desses padrões deverá ser indicada nova fonte que atenda aos requisistos acima.

### 5.1.2 Execução

#### 5.1.2.1 Do Equipamento

- a) Diariamente, antes da execução dos serviços, na pista, deverá ocorrer a verificação de conformidade do(s) equipamento(s) distribuidor (es) de materiais. Observando-se:
- O perfeito funcionamento do equipamento distribuir de cimento;
  - O perfeito funcionamento do distribuidor de agregados.

Esta verificação deverá ser feita na área dos depósitos devendo ser executada sobre lonas impermeáveis, em segmentos com extensão de, no mínimo, 5,00m.

#### **Notas:**

- 1) Em caso de não atendimento ao previsto o (s) equipamento (s) deverá (ão) ser ajustado (s) e novas verificações deverão ser efetuadas até que se obtenha as condições adequadas de execução.

#### 5.1.2.2 Dos materiais, a cada 250 m

- a) Um ensaio para determinação da taxa de aplicação do cimento.
- a.1. Caso o equipamento distribuidor tenha um sistema computadorizado de controle de distribuição e disponibilize relatórios com as taxas efetivas de aplicação, estes valores serão os adotados para o segmento.
- a.2. Em caso contrário a determinação se dará colocando-se na pista recipientes de peso e áreas conhecidos. Por simples pesadas, antes e após a passagem do distribuidor, ter-se-á a quantidade de cimento realmente espalhado.

Deve-se alternar a posição do recipiente, entre o eixo longitudinal do caminhão e os seus lados direito e esquerdo, objetivando a verificação da homogeneidade e da taxa de aplicação.

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 17/20**

Os serviços serão aceitos se o valor da taxa de aplicação obtido através das fórmulas (3) e (4) do **Anexo I**, para controle bilateral, situar-se no intervalo de  $\pm 10\%$ , em relação à taxa de dosagem.

- b) Um ensaio para determinação da taxa de aplicação de agregados, se necessária a adição. A determinação se dará colocando-se na pista recipientes de peso e áreas conhecidos. Por simples pesadas, antes e após o espalhamento, ter-se-á a quantidade de agregados realmente espalhado.

Deve-se alternar a posição do recipiente, entre o eixo longitudinal e os lados direito e esquerdo, da pista, objetivando a verificação da homogeneidade e da taxa de aplicação.

Os serviços serão aceitos se o valor da taxa de aplicação obtido através das fórmulas (3) e (4) do **Anexo I**, para controle bilateral, situar-se no intervalo de  $\pm 10\%$ , em relação à taxa de dosagem.

5.1.2.3 Da mistura reciclada, comuns aos dois processos de reciclagem.

- a) Dois ensaios de equivalente de areia (**MÉTODO DNER - ME 54/97**), um na porção superior e outro porção inferior da camada, a cada 500 m de pista.
- b) Dois ensaios de granulometria (**MÉTODO DNER ME 80/94**), um na porção superior e outro porção inferior da camada, a cada 250 m de pista devendo a composição granulométrica da amostra enquadrar-se na "faixa de trabalho" definida no projeto da mistura. Os serviços serão aceitos se os valores obtidos através das fórmulas (3) e (4) do **anexo I**, para controle bilateral, estiverem em relação à curva de projeto, dentro dos limites estabelecidos abaixo:

PENEIRA		% PASSANDO, EM PESO
ASTM	Mm	
3/8" a 1½"	9,5 a 38,1	$\pm 7$
Nº 16 a ¼"	1,18 a 6,3	$\pm 5$
Nº 40 N° 30	0,425 a 0,6	$\pm 3$
Nº 200 a N°50	0,074 a 0,30	$\pm 2$

- c) Dois ensaios para determinação da umidade "in -situ", a cada 250 m, um na porção superior e outro na porção inferior da camada, conforme prevista na **IG 16.3** das "**Informações e Recomendações Gerais**".
- d) Dois ensaios para a determinação da massa específica aparente seca "in-situ", pelo método do Frasco de Areia (**MÉTODO DNER 092/94**), um na superfície e outro no

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 18/20**

meio da camada com espaçamento máximo de 100 m e com no mínimo três determinações por segmento. O serviço será aceito se o grau de compactação, obtido através da *formula (4)* do **Anexo I**, para controle unilateral, apresente valores de no mínimo 100% e 98%, respectivamente nas superfícies e meio camada, em relação a massa específica aparente seca máxima obtida no item 4.4 - "**Pista de Controle**". Caso essa determinação não seja possível em um mesmo furo poderá se fazer outro.

- e) A determinação da espessura da camada reciclada compactada se dará, por simples medida, quando do controle previsto no item anterior.
- f) Proceder-se-á a determinação das deflexões recuperáveis com viga Benkelmann (**MÉTODO DNER ME 024/94**), a cada 20 metros, no primeiro e sétimo dia posteriores a execução, nas posições correspondentes às futuras trilhas de roda externa e interna, em cada uma das faixas de tráfego. Os valores das deflexões, calculados estatisticamente, pela *fórmula (4)* do **Anexo I**, para controle unilateral, deverão ser menores que a deflexão característica estabelecida para a camada.

**Notas:**

- 1) Em caso de não atendimento aos itens "a" e/ou "b" e "f" os serviços devem ser refeitos com as correções necessárias, com ônus exclusivo da **Construtora**.
- 2) Em caso de não atendimento ao item "c" deverá ser feita a correção da quantidade de água incorporada na mistura.
- 3) Em caso de não atendimento ao item "d" e a mistura estiver dentro do período de trabalhabilidade, deve ser continuada e incrementada a compactação. Findo esse período o serviço deverá ser refeito com ônus exclusivo da **Construtora**.

**5.1.2.4 Da mistura reciclada com cimento:**

- Ensaio para determinação da Resistência a Compressão Simples – RCs, (**MÉTODO DNER ME – 201/94**), com amostras coletadas depois da passagem do equipamento reciclador, a cada 250m, com amostras coletadas na parte superior e inferior da camada, com no mínimo, 3 corpos de prova, por porção da camada, com 3 e 7 dias de cura;
- Ensaio para determinação da Resistência a Tração por Compressão Diametral – RTCD (**MÉTODO DNER ME – 181/94**), com amostras coletadas depois da passagem do equipamento reciclador, a cada 250m, com amostras coletadas na parte superior e inferior da camada, com no mínimo, 3 corpos de prova, por porção da camada, com 7 dias de cura;

**Notas:**

- 1) Os valores obtidos deverão apresentar valores iguais ou superiores aos estabelecidos no projeto da mistura;
- 2) Em caso de não atendimento o serviço deve ser refeitos, com as correções necessárias, com

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

**PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**

**DEINFRA-SC-ES-P-09/16**

**RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS**

**PÁG. 19/20**

ônus exclusivo da **Construtora**.

5.1.2.5 Da mistura reciclada com espuma de asfalto:

- a) Determinação do teor de ligante (**MÉTODO DNER ME 053/94**), a cada 250 m com amostras extraídas na parte superior e inferior da camada, com no mínimo, 3 determinações por porção da camada.
- b) Ensaio de resistência a tração (seca e saturada) e tensão retida, (**MÉTODO DNER ME 138/94**), em de corpos de prova moldados segundo (**MÉTODO (MARSHALL) DNER ME 043/95**), para cada 250 m, com amostras coletadas na parte superior e inferior da camada, com no mínimo, 3 determinações por porção da camada.

**Notas:**

- 1) Os valores obtidos deverão apresentar valores iguais ou superiores aos estabelecidos no projeto da mistura.
- 2) Em caso de não atendimento o serviço deve ser refeitos, com as correções necessárias, com ônus exclusivo da **Construtora**.

**5.2 Controle Geométrico**

5.2.1 Espessura

As espessuras da camada serão determinadas conforme estabelecido no item 5.1.2.2 “d” e “e”, admitindo-se as seguintes tolerâncias, para aceitação dos serviços:

- a) Valores individuais de espessuras, em relação a espessura de projeto da camada:  
+ 0,02 m a - 0,01 m.
- b) A variação da espessura média da camada, determinada pela fórmula (4) do Anexo I, para controle unilateral, não deverá ser maior que: - 0,01 m; em relação a espessura de projeto.

**Notas:**

- 1) Se ocorrer variação superior aos limites mínimos estabelecidos o serviço deverá ser refeito com ônus, de execução, exclusivo da **Construtora**.
- 2) Em caso de aceitação de camada reciclada, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura média inferior à de projeto, a diferença será compensada com espessura estruturalmente equivalente, na camada a ser superposta.
- 3) Em caso de aceitação de camada reciclada, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida da camada a ser superposta.

**ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS**

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-09/16

RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS

PÁG. 20/20

5.2.2 Largura

Para aceitação dos serviços, admite-se a variação da largura de + 0,10 m, não sendo admitidos valores inferiores aos previstos em projeto.

**Nota:** Se ocorrer variação na largura da plataforma inferior ao previsto em projeto, a camada deverá ser reexecutada numa largura tal que possibilite a operação dos equipamentos especificados, com ônus de execução exclusivo da **Construtora**.

5.2.3 Acabamento

O acabamento da superfície será apreciado visualmente, a critério da Fiscalização, pela observação das condições de desempenho da camada, que deverá ser julgado satisfatório.

## 6. MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços de **Reciclagem Profunda de Pavimentos** serão medidos e pagos de acordo com os "**PROCEDIMENTOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO DE OBRAS RODOVIÁRIAS**".