



Superintendência Regional no Estado da Paraíba

Processo 50600.001.383/2011-11

## **Caderno de Perguntas & Respostas**

### **AUDIÊNCIA PÚBLICA**

**RESTAURAÇÃO/RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO  
RODOVIÁRIA NAS RODOVIAS DO ESTADO DA PARAÍBA**

**CREMA 2ª ETAPA**

**João Pessoa/PB**

**23 de fevereiro de 2011**

**1ª pergunta:** o Senhor José João da Rocha Lopes, representante da SVC Construções Ltda pergunta ao projetista do Lote 1 sobre a BR-104, segmento Remígio-Cuité, que tipo de solução para a pista de rolamento e qual a solução para o acostamento.

**Resposta:**

*Concepção da Solução para o Projeto de Restauração*

*As soluções de restauração do pavimento foram definidas utilizando-se o Catálogo de Soluções do Crema, que utiliza o procedimento DNER-PRO 011/79, em conformidade com as soluções propostas pelo PRO-269/94 nos locais onde se indicam reforço e ou reconstrução do pavimento.*

*Em sua concepção geral, optou-se por adotar as soluções definidas pelo procedimento DNER PRO-269/94, devido ao mesmo levar em consideração as propriedades resilientes de solos e materiais que, rotineiramente, constituem as estruturas de pavimentos. Como as altas deflexões ocorridas no pavimento podem ser providas de falhas nas camadas inferiores ao revestimento betuminoso, este procedimento determina dimensionamentos mais representativos para esses casos.*

*O procedimento PRO-269/94 é fundamentado em modelos de fadiga de misturas betuminosas, no comportamento resiliente e no cálculo de tensões e deformações considerando a teoria da elasticidade não linear. pois como nesses segmentos as deflexões encontram-se muito elevadas e presença de trincamentos que comprometem a estrutura do pavimento, o PRO-269/94 fornece mais subsídios para o projeto de restauração do pavimento.*

*A seguir são descritas de forma sintética as características dos segmentos que visualmente se distinguem ao longo do trecho.*

- *BR-104/PB - Norte, subtrecho: Cuité (Rua 25 de Janeiro) - Campina Grande*
  - ✓ **Estaca 0 a estaca 405:** *apresenta boas condições, porém verifica-se em pontos localizados a presença de fissuras e remendos.*
  - ✓ **Estaca 731 a estaca 1955:** *apresenta alto grau de trincamento, desgaste e remendos antigos e novos.*
  - ✓ **Estaca 1955 a estaca 3595:** *apresenta ótimas condições funcionais, porém em alguns pontos apresentam valores elevados de deflexões.*

- ✓ **Estaca 3595 a estaca 4455:** apresenta condições ruins, com elevada frequência de trincas, desgastes e outros defeitos tais como remendos e exsudação.
  - ✓ **Estaca 4455 a estaca 4744:** apresenta em condições regulares com presença de trincas e remendos em alguns pontos, e em sua maioria, com valores de deflexões inferiores as deflexões admissíveis.
  - ✓ **Estaca 4744 a estaca 5920:** apresenta condições ruins, com elevada frequência de trincas, desgastes e outros defeitos, tais como remendos, ondulações e panelas.
- **BR-104/PB - Sul, subtrecho: Entr. BR-230/PB - Divisa PB/PE**
- ✓ **Estaca 0 a estaca 525:** apresenta boas condições funcionais, porém valores de deflexões superiores as deflexões admissíveis, em alguns segmentos.
  - ✓ **Estaca 525 a estaca 634:** apresenta ótimas condições funcionais, porém em alguns pontos apresentam valores elevados de deflexões.
  - ✓ **Estaca 634 a estaca 1983:** apresenta boas condições funcionais, porém valores de deflexões superiores as deflexões admissíveis, em alguns segmentos.
  - ✓ **Estaca 1983 a estaca 2550:** apresenta condições ruins, com elevada frequência de trincas, desgastes e outros defeitos tais como remendos, afundamentos e panelas.
  - ✓ **Estaca 2550 a estaca 3455:** apresenta ótimas condições funcionais, porém em alguns pontos apresentam valores elevados de deflexões.

Como conseqüência da situação atual do pavimento, tanto em termos estruturais como em termos funcionais, bem como pelos aspectos locais de tráfego de veículos comerciais, elevado e com crescimento intenso, e de clima, com altas temperaturas médias anuais, as soluções de recuperação dos pavimentos devem contemplar os seguintes pontos:

- **BR-104/PB - Norte, subtrecho: Cuité (Rua 25 de Janeiro) - Campina Grande**
- ❖ **HX:** Esta solução foi adotada nos segmentos que não apresentava defeitos funcionais e a camada de 4,0 cm em CBUQ FX "C" com polímero será executada para atender as condições estruturais para a vida útil de projeto prevista para 10 anos. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:
    - ✓ Pintura de ligação;
    - ✓ Execução do reforço em CBUQ com polímero, com espessura 4,0 cm.
  - ❖ **Micro revestimento:** Esta solução foi adotada nos segmentos onde não apresentava defeitos funcionais e o micro será executado apenas para melhorar as condições de conforto e rolamento da rodovia.

❖ **Rep. + micro revestimento:** esta solução foi adotada nos segmentos que apresentaram valores elevados de IRI. Nestes locais será executada uma reperfilagem com CBUQ massa fina, para correção das irregularidades e posteriormente execução de uma camada de micro revestimento. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:

- ✓ Pintura de ligação;
- ✓ Execução de reperfilagem com CBUQ massa fina 2,5cm;
- ✓ Pintura de ligação;
- ✓ Micro revestimento.

❖ **Rep. + HX:** Esta solução foi adotada nos segmentos que apresentaram valores elevados de IRI, executando uma reperfilagem com CBUQ massa fina, para correção das irregularidades e posteriormente execução de uma camada de reforço em CBUQ com polímero. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:

- ✓ Pintura de ligação;
- ✓ Execução de reperfilagem com CBUQ massa fina 2,5cm;
- ✓ Pintura de ligação;
- ✓ Execução de uma camada de CBUQ Fx "C" com polímero X cm de espessura.

❖ **REC + TSD/POL + HX:** Esta solução foi adotada nos segmentos que apresentaram deflexões com valores superiores a 100 e quase totalidade da área trincada com trincas tipo 3 e ou valores da relação modular de 1. Adotou-se esta solução em todos os segmentos onde a deflexão característica ( $D_c$ ) obtida foi maior ou igual a  $100 \times 10^{-2}$  mm independente da solução indicada pelo catálogo do CREMA. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:

- ✓ Reciclagem "in situ" com incorporação do revestimento e adição de 4% de cimento numa espessura de 15,0 cm;
- ✓ Imprimação;
- ✓ Execução do tratamento superficial duplo, com o objetivo de evitar a reflexão das trincas que venham a surgir na camada tratada com cimento;
- ✓ Pintura de ligação;
- ✓ Execução de uma camada de Binder Fx "B" com 4,0 cm de espessura;
- ✓ Pintura de ligação;
- ✓ Execução do revestimento em CBUQ FX "C" com polímero, com espessura de X cm.

- ❖ ***FX(X%) + Repo. da Fres. +HX:*** *A Fresagem contínua do revestimento existente será determinada conforme a porcentagem da área trincada apresentado no levantamento visual contínuo. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:*
  - ✓ *Fresagem contínua do revestimento existente em X% da área do segmento numa espessura de X cm;*
  - ✓ *Pintura de ligação;*
  - ✓ *Reposição da fresagem X cm com CBUQ FX "C";*
  - ✓ *Pintura de ligação;*
  - ✓ *Execução do reforço em CBUQ FX "C" com polímero, com espessura de Xcm.*
  
- ❖ ***FX(X%) + Repo. da Fres. +HX>3,0:*** *Esta solução foi adotada nos segmentos que apresentaram falhas funcionais como trincas, exudações e afundamentos. A fresagem irá corrigir estes defeitos funcionais. O reforço em CBUQ acima de 3,0 cm foi adotado devido a valores de deflexões altos e pelo PRO-269 exigir esta espessura, para manter as boas condições da rodovia durante a vida útil de projeto de 10 anos. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:*
  - ✓ *Fresagem contínua do revestimento existente em X% da área do segmento numa espessura de X cm;*
  - ✓ *Pintura de ligação;*
  - ✓ *Reposição da fresagem X cm com CBUQ FX "C";*
  - ✓ *Pintura de ligação;*
  - ✓ *Execução de uma camada de Binder FX "B" com espessura de Xcm;*
  - ✓ *Pintura de ligação;*
  - ✓ *Execução do reforço em CBUQ FX "C" com polímero, com espessura de Xcm.*

❖ **RP(X%) + Rep. + HX:** Esta solução foi adotada nos segmentos onde além de apresentarem valores de IRI elevados, apresentam também ondulações e panelas. Os reparos localizados serão executados exatamente nas estacas onde apresentem panelas, devido a este defeito já deixar exposta a base, podendo a mesma perder suas funções estruturais. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:

- ✓ Execução de reparo profundo (desde a sub-base ate o revestimento), onde necessário, com base de brita graduada com espessura variando conforme a soma dos materiais granulares existente, e revestimento em CBUQ com espessura de 3,0 cm, sendo prevista uma área de remendo igual a X% da área total do segmento;
- ✓ Pintura de Ligação;
- ✓ Execução de reperfilagem com CBUQ massa fina 2,5cm;
- ✓ Pintura de ligação;
- ✓ Execução de uma camada de Binder Fx "B" X cm de espessura;
- ✓ Pintura de ligação;
- ✓ Execução do reforço em CBUQ com polímero, com espessura X cm.

❖ **RP(X%) + FX(X%) + Repo. Fres. + HX:** Esta solução foi adotada nos segmentos onde além de apresentarem trincas, apresentam também ondulações e panelas. Os reparos localizados serão executados exatamente nas estacas onde apresentem panelas, devido a este defeito já deixar exposta a base, podendo a mesma perder suas funções estruturais. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:

- ✓ Fresagem contínua do revestimento existente numa espessura de 5,0 cm em X% da área do segmento, sendo que os locais exatos de execução deste serviço serão definidos conforme levantamento visual contínuo, nos locais de trincas, defeitos funcionais;
- ✓ Pintura de ligação;
- ✓ Execução de reparo profundo onde necessário, com base de brita graduada com espessura variando conforme a soma dos materiais granulares existente, e revestimento em CBUQ com espessura de 5,0 cm, sendo prevista uma área de remendo igual a X% da área total do segmento;
- ✓ Imprimação;
- ✓ Reposição da fresagem X cm com CBUQ FX "C";
- ✓ Pintura de ligação;
- ✓ Execução de uma camada de Binder Fx "B" X cm de espessura;
- ✓ Pintura de ligação;
- ✓ Execução do reforço em CBUQ FX "C" com polímero, com espessura X cm.

*As porcentagens da área a ser fresada foram adotadas conforme a porcentagem de defeitos definidos no levantamento. As porcentagens das áreas a serem reparadas se devem as porcentagens de painelas apresentado no levantamento visual contínuo.*

*BR-104/PB - Norte, subtrecho: Cuité (Rua 25 de Janeiro) - Campina Grande (Acostamentos)*

❖ **REEST DE BASE + Hx:** *Esta solução é composta pelas seguintes etapas: Reestabilização da base, na espessura de 20 cm, com adição de 10 cm de brita e execução de CBUQ. Adotou-se esta solução para todos os segmentos onde a solução indicada para a pista de rolamento foi de reforço em CBUQ, sem reciclagem. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:*

- ✓ *Reestabilização da base , numa espessura de 20,0 cm, com adição de 10cm de brita;*
- ✓ *Imprimação;*
- ✓ *Execução de CBUQ com espessura de 3,5cm ou maior que 3,5 onde existir degraus superiores a 4,0cm entre pista e acostamento.*

➤ *BR-104/PB - Norte, subtrecho: Cuité (Rua 25 de Janeiro) - Campina Grande (Manutenção e Conserva).*

*Com relação aos serviços de manutenção e conserva, foi previsto reparos localizados nos 5 primeiros anos, sendo que serão feitos reparos em 2% do total da área a ser levantada.*

*No último ano será necessária execução de uma camada de micro revestimento em toda a extensão da rodovia, com a finalidade de manter as condições de conforto e segurança de rolamento.*

➤ *BR-104/PB - Sul, subtrecho: Entr. BR-230/PB - Divisa PB/PE*

❖ **H≤5,5:** *Esta solução foi adotada nos segmentos onde não apresentava defeitos funcionais e a camada de CBUQ FX "C" com polímero será executada para atender as condições estruturais para a vida útil de*

*projeto prevista para 10 anos. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:*

- ✓ *Pintura de ligação;*
  - ✓ *Execução do reforço em CBUQ com polímero, com espessura X cm.*
- ❖ **H>5,5:** *Esta solução foi adotada nos segmentos onde não apresentava defeitos funcionais e a camada de CBUQ FX "C" com polímero será executada para atender as condições estruturais para a vida útil de projeto prevista para 10 anos. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:*
- ✓ *Pintura de ligação;*
  - ✓ *Execução de uma camada de Binder Fx "B" 4,0 cm de espessura;*
  - ✓ *Pintura de ligação;*
  - ✓ *Execução do reforço em CBUQ com polímero, com espessura X cm.*
- ❖ **Rep. + HX:** *Esta solução foi adotada nos segmentos onde apresentem valores elevados de IRI, executando uma reperfilagem com CBUQ massa fina, para correção das irregularidades e posteriormente execução de uma camada de reforço em CBUQ com polímero. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:*
- ✓ *Pintura de ligação;*
  - ✓ *Execução de reperfilagem com CBUQ massa fina 2,5cm;*
  - ✓ *Pintura de ligação;*
  - ✓ *Execução de uma camada de CBUQ Fx "C" com polímero X cm de espessura.*
- ❖ **REC + TSD/POL + HX:** *Esta solução foi adotada nos segmentos onde apresentaram deflexões com valores superiores a 100 e quase totalidade da área trincada com trincas tipo 3 e ou valores da relação modular de 1. Adotou-se esta solução em todos os segmentos onde a deflexão característica (Dc) obtida foi maior ou igual a  $100 \times 10^2$  mm independente da solução indicada pelo catálogo do CREMA. A sequêcia construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:*
- ✓ *Reciclagem "in situ" com incorporação do revestimento e adição de 4% de cimento numa espessura de 15,0 cm;*
  - ✓ *Imprimação;*
  - ✓ *Execução do tratamento superficial duplo, com o objetivo de evitar a reflexão das trincas que venham a surgir na camada tratada com cimento;*
  - ✓ *Pintura de ligação;*
  - ✓ *Execução de uma camada de Binder Fx "B" com 4,0 cm de espessura;*

- ✓ *Pintura de ligação;*
- ✓ *Execução do revestimento em CBUQ FX "C" com polímero, com espessura de X cm.*

❖ ***FX(X%) + Repo. da Fres. +HX:*** Esta solução foi adotada nos segmentos onde apresentem falhas funcionais como trincas, exudações e afundamentos. A fresagem irá corrigir estes defeitos funcionais. O reforço em CBUQ foi adotado devido a valores de deflexões altos e pelo PRO-269 exigir esta espessura, para manter as boas condições da rodovia durante a vida útil de projeto de 10 anos. O valor da fresagem foi determinado conforme a porcentagem da área trincada apresentado no levantamento visual contínuo. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:

- ✓ *Fresagem contínua do revestimento existente em X% da área do segmento numa espessura de X cm;*
- ✓ *Pintura de ligação;*
- ✓ *Reposição da fresagem 5,0 cm com CBUQ FX "C";*
- ✓ *Pintura de ligação;*
- ✓ *Execução de uma camada de Binder FX "B" com espessura de Xcm;*
- ✓ *Execução do reforço em CBUQ FX "C" com polímero, com espessura de Xcm.*

❖ ***RP(4%) + F4(100%) + Repo. Fres. + H8,5:*** Esta solução foi adotada nos segmentos onde além de apresentarem trincas, apresentam também ondulações e panelas e os reparos localizados serão executados exatamente nas estacas onde apresentem panelas, devido a este defeito já deixar exposta a base, podendo a mesma perder suas funções estruturais. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:

- ✓ *Fresagem descontínua do revestimento existente, numa espessura de 4,0cm, em 100% da área do segmento, sendo que os locais exatos de execução deste serviço serão definidos conforme levantamento visual contínuo, nos locais de trincas, defeitos funcionais;*
- ✓ *Execução de reparo profundo onde necessário, com base de brita graduada com espessura variando conforme a soma dos materiais granulares existente, e revestimento em CBUQ com espessura de 4,0cm, sendo prevista uma área de remendo igual a 4,0% da área total do segmento;*
- ✓ *Pintura de ligação;*
- ✓ *Execução de uma camada de Binder Fx "B" 4,0cm de espessura;*
- ✓ *Pintura de ligação;*
- ✓ *Execução do reforço em CBUQ com polímero, com espessura 4,5cm.*

*(Manutenção e Conserva).*

*Com relação aos serviços de manutenção e conserva, foi previsto reparos localizados nos 5 primeiros anos, sendo que serão feitos reparos em 2% do total da área a ser levantada.*

*No último ano será necessária execução de uma camada de micro revestimento em toda a extensão da rodovia, com a finalidade de manter as condições de conforto e segurança de rolamento.*

➤ *BR-104/PB - Sul, subtrecho: Entr. BR-230/PB - Divisa PB/PE (Acostamentos)*

❖ **REEST DE BASE + Hx:** *Esta solução é composta pelas seguintes etapas: Reestabilização da base, na espessura de 20 cm, com adição de 10 cm de brita e execução de CBUQ. Adotou-se esta solução para todos os segmentos onde a solução indicada para a pista de rolamento foi de reforço em CBUQ, sem reciclagem. A seqüência construtiva considerada para a quantificação dos serviços desta solução é a seguinte:*

- ✓ *Reestabilização da base , numa espessura de 20,0 cm, com adição de 10cm de brita;*
- ✓ *Imprimação;*
- ✓ *Execução de CBUQ com espessura de 3,5cm ou maior que 3,5 onde existir degraus superiores a 4,0cm entre pista e acostamento.*

#### 4.4.5 Apresentação

*O Projeto de Restauração do Pavimento está sendo apresentado no Volume 2 – Projeto Básico de Execução e nas folhas subseqüentes, com os seguintes elementos: seções transversais de pavimentação; linear de restauração da pista; linear de restauração dos acostamentos e o gráfico de Parâmetros e Soluções.*

**2ª pergunta:** o Senhor João Carlos H. Ramos, representante da SVC Construções Ltda,



Superintendência Regional no Estado da Paraíba

Processo 50600.001.383/2011-11

pergunta se o critério de medição para o CREMA 2ª Etapa será através de planilha de preços unitários ou pela planilha por soluções e se já se tem idéia da época que será lançado o edital de licitação.

**Resposta:** *O Senhor Luiz Clark Maia respondeu que as medições serão feitas tanto pelo critério de Preços Unitários/Serviços concluídos, tanto pela avaliação de Padrões de Desempenho, no caso da Manutenção. O DNIT pretende licitar os contratos do CREMA 2ª Etapa com a máxima brevidade, sendo considerado este semestre como o prazo razoável.*

**3ª pergunta:** o Senhor Anderson Barreto, da Paviservice – Serviços de Pavimentação Ltda, perguntou se o DNIT implantará um sistema de controle de cargas nessas rodovias, como balanças, pois a empresa terá que manter o trecho por 5 anos, sendo necessário um controle de carga.

**Resposta:** *O Senhor Luiz Clark Maia respondeu que, embora faça parte da filosofia gerencial/operacional do DNIT, não há previsão para a implantação de dispositivos de pesagem a curto/médio prazos. Aconselha-se, por prudência, imaginar um cenário sem tais dispositivos.*