

EP-OAE-02 - INJEÇÃO DE FISSURAS EM LAJES COM POLIURETANO EXPANDIDO MC-INJEKT 2300 NV (OU SIMILAR)

1 - RESUMO

Este documento define as condições exigíveis na injeção de fissuras em lajes de concreto armado com a utilização de gel de poliuretano bi-componente. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a material, equipamento, execução, além dos critérios de aceitação, rejeição e medição dos serviços.

2 - OBJETIVO

Fixar as condições exigíveis na execução do serviço de injeção de fissuras de lajes de concreto armado com a utilização de gel poliuretano bi-componente.

3 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

3.1 - Material

O material MC-injekt 2300 NV é um gel de poliuretano bi-componente para injeção e selamento de trincas com movimentação. Pode-se utilizar material similar.

3.1.1 - Propriedades do Material

- Não contém solventes
- Baixa viscosidade
- Boa penetração em trincas e cavidades > 0,1 mm
- Não retrai ou endurece
- Um ótimo tempo de reação garante a completa penetração do produto
- Boa resistência química
- Reação acelerada na presença de água
- Não forma espuma quando em contato com água
- Boa aderência em superfícies úmidas
- Altamente flexível
- Atende a norma alemã (KTW) para o uso em estruturas de água potável

3.1.2 - Dados Técnicos do Material MC-Injekt 2300 NV

Dados Técnicos – MC-Injekt 2300 NV			
Característica	Unidade	Valor	Observações
Densidade	g/cm³	1,05	
Proporção da mistura (A:B)		3:1 100:43	partes em volume partes em peso
Viscosidade	mPas	100	
Tempo de trabalhabilidade	minutos	100	20°C e 50% de umidade relativa
Temperatura de aplicação	°C	> 3	
Alongamento máximo	%	> 100	
Dureza Shore A		50	
Aumento de volume com 5% de água	%	10 a 20	
Características – MC-Injekt 2300 NV			
Tipo de produto	Resina de poliuretano		
Estado	Líquido		
Cor	Marrom		
Base	Poliuretano		
Armazenagem	Pode ser armazenado nas embalagens fechadas por até 12 meses. Armazenar em local seco, coberto e arejado		
Embalagens	Lata de 10 litros Balde de 30 litros		
Descarte	Para a preservação do meio ambiente, favor esvaziar completamente as embalagens		

4 – EQUIPAMENTOS

Os equipamentos a serem utilizados são usualmente ferramentas manuais, como lixadeiras, escova de aço e, também equipamento para jateamento de ar comprimido e a bomba para injeção com pressão mínima de ar de 6 bar e equipamento misturador tipo betoneira. A critério da Fiscalização poderá ser utilizado misturador de componentes com baixa rotação (máx. 500 rpm).

4.1 - Descrição do equipamento

A bomba MC-I 500 é um equipamento que funciona com ar comprimido, faz a injeção por sistema de pistão. Apresenta uma pressão de injeção máxima de 312 bar na saída. A MC-I 500 preenche todos os requisitos de um equipamento de injeção de alta pressão. A MC-I 500 é montada num carrinho com um depósito integrado. É alimentada por um compressor de ar. Pode ser utilizada em zonas com perigo de explosão.

A bomba MC-I 500 é equipada com uma mangueira de injeção com 7,5 m de comprimento, também com uma pistola e um bocal de injeção.

A MC-I 500 pode ser utilizada diretamente na zona da injeção, mesmo em zonas mais complicadas e inacessíveis.

4.2 - Operação

A MC-I 500 deve ser ligada a um compressor com capacidade mínima de 50 lt com 8 bar de pressão máxima. Quando for feita a ligação do ar ao equipamento a válvula de segurança deve estar fechada. A regulação da pressão do equipamento deve ser feita gradualmente.

4.3 - Limpeza do equipamento

Para iniciar a limpeza do equipamento todo o produto de injeção deve ser totalmente removido antes do tempo de reação.

Após a remoção de todo o produto o equipamento deve ser limpo com Thinner deixando-o funcionar bombeando o agente de limpeza.

Em seguida o mesmo deve ser feito com óleo mineral, para longos tempos de espera o equipamento deve ser mantido com o óleo no seu interior.

O material parcial ou totalmente curado apenas pode ser removido mecanicamente.

4.4 - Dados Técnicos – MC-I 500

Débito a ser aconselhado	200 l/min.
Máxima pressão de entrada de ar	8 bar
Relação de pressão	1:39
Máxima pressão de injeção	312 bar
Fluido máximo de descarga	Aprox. 2 l/min
Máx. impulso por minuto	100
Capacidade do depósito (resina)	2 lt

5 - EXECUÇÃO

5.1 - Áreas de aplicação

- Selamento e reparo não estrutural de trincas com ou sem a presença de água
- Selamento flexível de trincas e juntas sujeitos à movimentação
- Injeção em estruturas que contenham água potável

5.2 - Aplicação

Antes da injeção, devem ser determinadas as características da trinca. Os critérios mais importantes são: tipo, abertura, origem, grau de movimentação, condição e acesso.

A trinca deve estar limpa e livre de partículas soltas, poeira, óleos e outros agentes contaminantes. Caso necessário, deve-se executar um jateamento de ar comprimido seco e se possível livre de óleos.

A injeção de MC-Injekt 2300 NV deve ser executada com a bomba MC-I 500 ou outro equipamento similar adequado que possua uma pressão de ar mínima de 6 bar.

Durante os trabalhos com MC-Injekt 2300 NV a temperatura ambiente deve estar acima de 3°C. Para assegurar o completo preenchimento da trinca o produto deve ser re-injetado durante o período de trabalhabilidade.

5.3 - Preparação

Antes da injeção, os bicos de injeção devem ser instalados.

Em locais com fluxo de água ou água sob pressão, deverá ser executada a pré-injeção de MC-Injekt 2033.

Após o tamponamento do fluxo de água, deve-se proceder através dos mesmos bicos a injeção final de selamento com MC-Injekt 2300 NV.

5.4. Mistura

MC-Injekt 2300 NV possui dois componentes, a base (A) e o endurecedor (B). Antes de colocar o produto no reservatório da bomba de injeção, os dois componentes devem ser misturados com equipamento tipo betoneira. A critério da Fiscalização poderá ser utilizado misturador de componentes com baixa rotação (máx. 500 rpm).

Quando se utilizar uma bomba de injeção bi-componente a mistura deve ser feita na própria bomba.

O tempo de trabalhabilidade dos produtos depende da quantidade de resina misturada e das condições climáticas. Temperaturas mais altas diminuem o tempo de trabalhabilidade, enquanto as mais baixas o aumentam.

5.5 - Limpeza

Após o término dos trabalhos ou durante longos tempos de interrupção, as ferramentas e o equipamento de injeção devem ser limpos com solvente.

O produto já curado só pode ser removido mecanicamente.

Em hipótese alguma a limpeza deve ser realizada com água ou solventes diluídos em água.

5.6 - Segurança

Todos os trabalhos de injeção devem ser executados com o uso de roupa protetora e equipamentos de proteção apropriados.

6 - CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

A verificação final da qualidade será visual. Serão aceitos os serviços considerados bons e rejeitados em caso contrário.

7 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

O serviço de injeção de fissuras com gel de poliuretano será medido por kg de material injetado.

8 – PAGAMENTO

O pagamento será efetuado aos preços unitários propostos, por quilograma (kg), devendo estes, considerar o material empregado, a mão de obra para preparação da mistura, limpeza da fissura e injeção, bem como os equipamentos e ferramentas manuais necessários a perfeita execução e encargos.

EP-OAE-03: LIMPEZA DE SUPERFÍCIE, REMOÇÃO DE MATERIAL SOLTO OU DANIFICADO E RECOMPOSIÇÃO DE CONCRETO NO FUNDO DE LAJES E/OU PILARES COM ARGAMASSA TIXOTRÓPICA

1 - RESUMO

Este documento define as condições exigíveis para o serviço de limpeza de superfície, remoção de material solto ou danificado e recomposição de concreto no fundo de lajes e/ou pilares com argamassa tixotrópica. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a material, equipamento, execução, além dos critérios de aceitação, rejeição e medição dos serviços.

2 - OBJETIVO

Fixar as condições exigíveis na execução do serviço de limpeza de superfície, remoção de material solto ou danificado e recomposição de concreto no fundo de lajes e/ou pilares com argamassa tixotrópica.

Foi considerado uma espessura média de 4 cm para execução do reparo.

3 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

3.1 – Material

Utilizar material tipo argamassa a base de epóxi, com consistência tixotrópica, para reparos em concreto.

3.1.1 - Propriedades do Material

- Consistência tixotrópica;
- Três componentes;
- em solventes;
- Impermeável a água e óleos;
- Excelente aderência ao concreto e ao aço;
- Extremamente durável.

4 - EQUIPAMENTOS

Os equipamentos a serem utilizados são usualmente ferramentas manuais, como lixadeiras, escova de aço, talhadeiras, marretas, rompedores manuais, colher de pedreiro e desempenadeiras.

Para a mistura dos componentes utilizar misturador tipo betoneira. A critério da Fiscalização poderá ser utilizado misturador de componentes com baixa rotação (máx. 500 rpm).

5 - EXECUÇÃO

5.1 - Áreas de aplicação

- Reparos localizados em superfícies de concreto;
- Reparo de elementos pré-moldados de concreto;
- Recomposição de lábios poliméricos em juntas de movimentação em pisos;
- Reparo em estruturas hidráulicas;

- Reparos em pisos de concreto;
- Nivelamento de consolos em pré-moldados para apoio de neoprene.

5.2 - Preparação do Substrato

O substrato deve estar limpo, seco e livre de quaisquer partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes. A resistência ao arranque do substrato deve ser maior do que 1,5 MPa. O substrato deve estar rugoso para a aplicação. Caso necessário, a preparação deve ser feita através de meios mecânicos.

A preparação da superfície refere-se aos procedimentos necessários para preparar a peça de concreto para a execução dos reparos.

A preparação é requerida para remover todo o substrato deteriorado, contaminado ou danificado, para preparar a superfície para receber os materiais de reparo.

Deve-se iniciar o serviço efetuando um rigoroso exame da estrutura, visual, por percussão, etc., para a detecção das áreas a serem reparadas.

O processo de preparação é uma das fases mais críticas do trabalho. Sem preparar adequadamente o substrato, os resultados dos reparos podem não ter o resultado desejado.

Procedimentos Básicos:

1. Localizar a área a ser reparada, por teste de percussão, exame visual ou outros métodos. Verificar se é necessária a instalação de suportes provisórios;
2. Remover com equipamentos adequados todo o concreto deteriorado. Quando a remoção atingir o ponto da armadura, a mesma deve ser totalmente exposta para o sucesso do reparo, com um corte de no mínimo 2 cm ao redor da armadura;
3. Delimitar a área de reparos de acordo com a metodologia de reparo a ser adotada;
4. Efetuar uma rigorosa limpeza da área a ser reparada. A limpeza é muito importante para possibilitar a ancoragem adequada do material de reparo;
5. Caso a seção da armadura esteja seriamente comprometida, com perda de mais de 15% da seção, a colocação de armadura adicional pode ser necessária;
6. Dependendo da metodologia de reparo, a aplicação de pintura protetora da armadura e ponte de aderência pode ser adotada.

5.3 - Aplicação

A argamassa deve ser aplicada de maneira uniforme e contínua, assegurando um total cobrimento da superfície.

O misturador deve ser colocado o mais próximo possível do local da aplicação.

A argamassa é fornecida pré dosada e não se recomenda a adição de nenhuma carga mineral, já que poderá alterar as características do produto.

No caso da aplicação de uma segunda camada, aplicar enquanto a argmassa ainda estiver fresca.

Não misturar mais produto do que o necessário para a aplicação em 20 minutos.

5.4 - Mistura

A argmassa é fornecida em embalagens pré-dosadas, compostas de base (A), catalisador (B) e carga mineral (C).

Devem ser misturados a base e o catalisador antes da adição do agregado. O produto deve ser misturado até a obtenção de uma argmassa homogênea através de misturador tipo betoneira.

A critério da Fiscalização poderá ser utilizado misturador de componentes com baixa rotação (máx. 500 rpm). Misturar até obter uma mistura homogênea.

5.5 - Limpeza

Na conclusão dos trabalhos ou em qualquer intervalo longo, todos equipamentos e ferramentas devem ser limpos.

5.6 - Segurança

Em todo trabalho com resinas deve ser usada uma roupa protetora apropriada (óculos de segurança, luvas, etc.).

O endurecedor não misturado é altamente alcalino e irritante à pele, portanto deve-se evitar o contato, especialmente com as membranas mucosas.

Se a resina entrar nos olhos, remova-a imediatamente com um colírio e procure um médico.

6 - CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

A verificação final da qualidade será visual. Serão aceitos os serviços considerados bons e rejeitados em caso contrário.

7 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

O serviço de limpeza de superfície, remoção de material solto ou danificado e recomposição de concreto no fundo de lajes e/ou pilares com argmassa tixotrópica será medido por metro quadrado (m²) de superfície recuperada.

8 – PAGAMENTO

O pagamento será efetuado aos preços unitários propostos, por metro quadrado, devendo estes, considerar o material empregado, a mão de obra para preparação da mistura, limpeza da superfície, aplicação e acabamento da argmassa, bem como os equipamentos e ferramentas manuais necessários a perfeita execução e encargos.

EP-OAE-04 – LIMPEZA DE SUPERFÍCIE DE CONCRETO COM JATO DE ÁGUA EM ZONAS COM MANCHAS DEVIDAS A INFILTRAÇÕES

1 – OBJETIVO

Definir os critérios que orientam os procedimentos de limpeza de superfície de concreto com jato de água de alta pressão em superfície com manchas devidas a infiltrações, em obras de arte especiais.

2 – DEFINIÇÃO

Limpeza de toda a superfície manchada da OAE com a utilização de hidrojateamento de alta pressão com bico tipo leque.

3 – EQUIPAMENTO

Os equipamentos necessários à execução dos serviços são:

- a) Compressores, mangueiras com bicos direcionais;
- b) Caminhão tanque, ou reservatório de água;

4 - EXECUÇÃO

Para remoção de áreas com manchas de eflorescências, respingos e saliências, realizar limpeza destas superfícies com hidrojateamento de alta pressão com bico em leque.

A água empregada no processo deve estar no padrão água-limpa, é vetado o emprego de água com orgânicos em suspensão ou pH ácido.

5 – CONTROLE

O controle deve ser realizado visualmente, e deve-se observar se houve a remoção das manchas.

6 – ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendido o especificado no item 5.

7 - CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução da limpeza das superfícies de concreto.

- a) Deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- b) Os materiais descartados devem ser removidos para locais apropriados, definido pela fiscalização, de forma a preservar as condições ambientais, e não deve ser conduzido para os cursos d'água;
- c) É obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos operários.

8 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

O serviço é medido por metro quadrado (m²) de superfície realmente limpa.

9 – PAGAMENTO

O serviço é pago conforme o respectivo preço unitário contratual, no qual estão inclusos: mão-de-obra com encargos sociais e equipamentos necessários aos serviços, e outros recursos utilizados na execução.

EP-OAE-05 – LIMPEZA DE ARMADURAS E RECOMPOSIÇÃO DE CONCRETO

1 – OBJETIVO

Definir os critérios que orientam os procedimentos de limpeza de armadura e recomposição de concreto em regiões que apresentem insuficiência de recobrimento às armaduras, em obras de arte especiais.

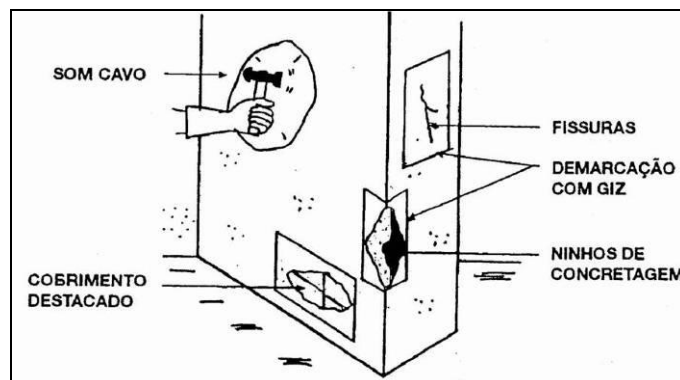
Foi considerado uma espessura média de 4 cm para execução do reparo.

2 – EQUIPAMENTO

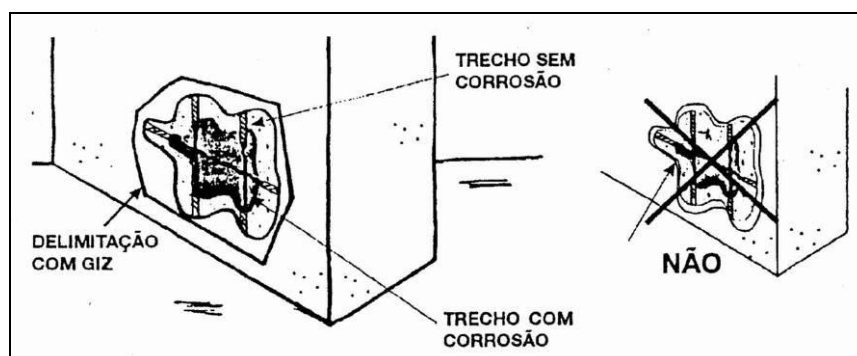
Ferramentas manuais tais como ponteiros e marretas leves, escovas de aço.

3 - EXECUÇÃO

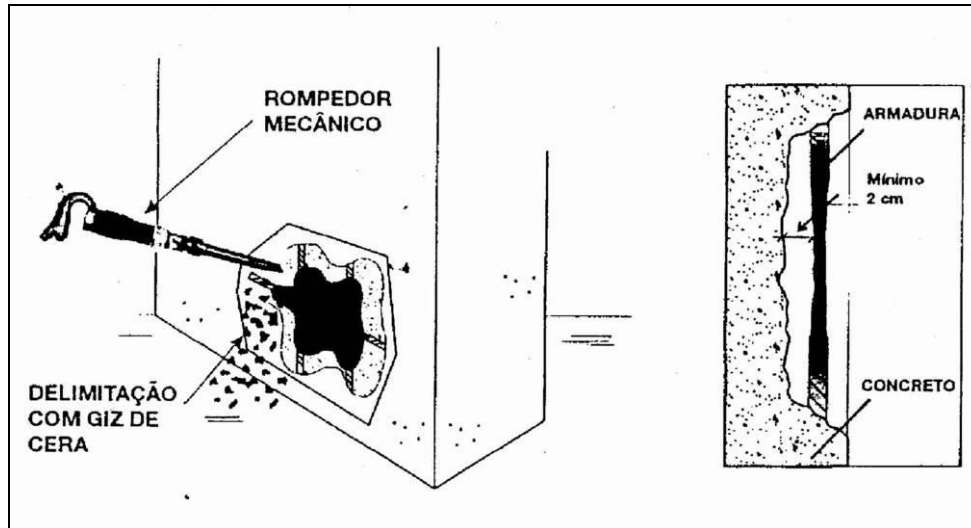
3.1 - Inspeção das estruturas, localizando e identificando as regiões da estrutura que estejam apresentando manifestações patológicas como insuficiência de cobrimento de concreto às armaduras, destacamento do concreto de cobrimento, concreto segregado (falhas, ninhos ou bicheiras), fissuras, manchas de corrosão, armaduras corroídas expostas, entre outras anomalias, através de exame visual, de percussão com marreta leve e de ensaios de laboratório quando julgados necessários;



3.2 - Demarcação com giz de cera (ou escolar) das regiões com anomalias a serem reparadas, criando figuras geométricas (poligonais, com cantos em ângulos iguais ou superiores a 90°) que envolvam com folga estas áreas; não utilizar demarcações em figuras circulares ou onduladas;

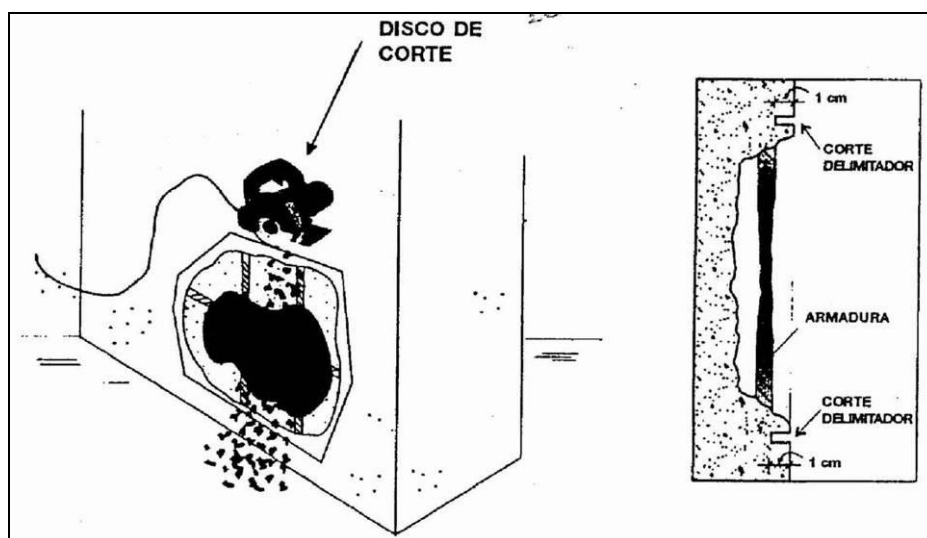


3.3- Remoção do concreto deteriorado (contaminado, lixiviado, desagregado, segregado ou deslocado), através de apicoamento manual (ponteiros e marretas leves) ou mecânico (rebarbadores pneumáticos leves, de até 6 kg, ou martelos elétricos), até a permanência apenas de concreto são e a exposição mínima de 10,0 cm de armadura sã (sem corrosão), em cada extremidade do trecho corroído da barra, liberando-a do concreto, em toda a sua superfície (distância mínima ao concreto de 2,0 cm).



3.4 - Delimitação das regiões a serem reparadas com serra elétrica circular dotada de disco de corte diamantado, tipo Makita, com a profundidade de aproximadamente 1,0 cm. Esta medida pode variar em função do cobrimento das armaduras (estribos), no entanto deve apresentar no mínimo 0,5 cm.

3.5 - Remoção do concreto deteriorado (e parte do são), dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte, através de apicoamento manual (preferencialmente) ou mecânico, evitando-se o rompimento das bordas do friso.



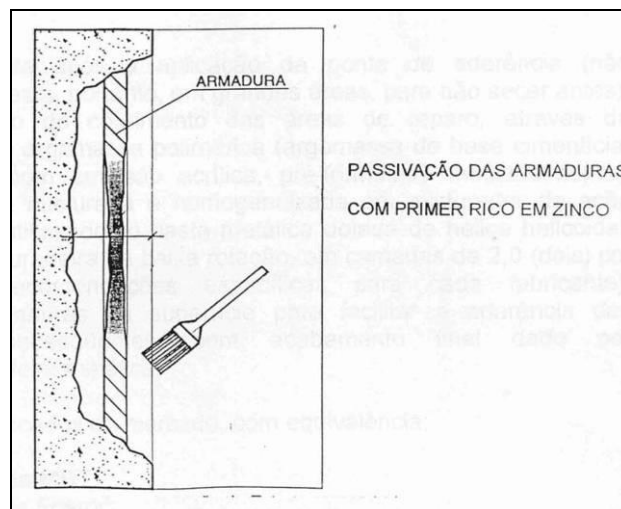
3.6 - Limpeza das armaduras (todas as barras, em trechos corroídos), através escovas com cerdas de aço, deixando-as na condição de metal cinza com cor uniforme (grau Sa 2 1/2, da norma sueca SIS 5800).

3.7 - Caso se verifique, em decorrência da oxidação da armadura longitudinal e/ou transversal, uma redução de seção da barra de aço superior a 20% da nominal e/ou redução do diâmetro em 10% em relação a barra original, deverá ser adicionada para reforço outra barra de mesmo tipo e bitola da existente, observando-se os transpasses mínimos estabelecidos pela norma ABNT NBR 6118:2004.

Para a ancoragem de novas armaduras (estribos suplementares) ao concreto: respeitar recomendações contidas na metodologia de reparo específica.

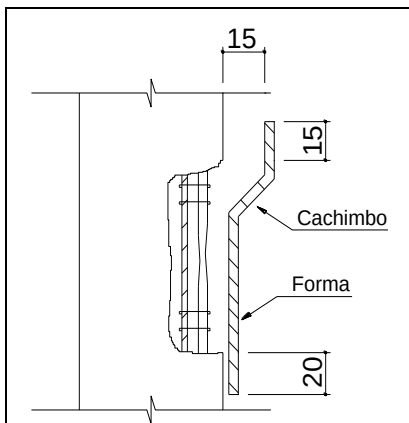
3.8 - Limpeza das superfícies de aço e concreto, com jato de ar comprimido filtrado (isento de óleos, graxas, água, etc.).

3.9 - Aplicação de pintura passivadora das armaduras, composta de primer rico em zinco (zinco metálico puro, com teores superiores a 55% em peso).

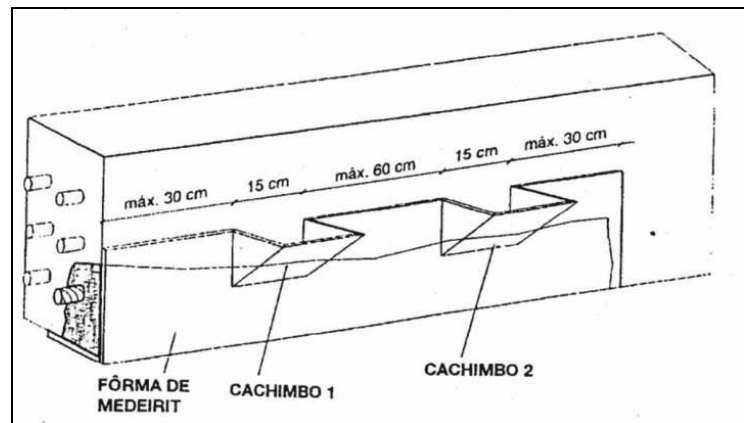


3.10 - Recompôr a seção dos elementos conforme metodologia apresentada a seguir.

3.10.1 - Montagem de fôrmas lisas (plastificadas), estanques e indeformáveis, dotadas de “cachimbos” (com largura mínima de 15,0 cm), distribuídos a espaços regulares (máximo de 60,0 cm no caso de vigas);



Obs.: Medidas em centímetros.



3.10.2 - Saturação do substrato de concreto com água limpa, deixando-o na condição de

“saturado superfície seca” (poros saturados, sem excesso de água na superfície do concreto);

3.10.3 - Após a saturação do substrato de concreto, aguardar cerca de 30 minutos para evaporação e secagem da superfície e, proceder ao lançamento do graute de base cimentícia pré-formulado de elevada fluidez (autonivelante e autoadensável).

As propriedades requeridas são: retração compensada, altas resistências mecânicas iniciais e finais, baixa porosidade e baixa permeabilidade (relação água/pó $\leq 0,13$). O material deve ser devidamente misturado e homogeneizado em misturador de ação forçada ou utilizando-se haste metálica dotada de hélice helicoidal acoplada a furadeira de baixa rotação. O lançamento do graute deverá ser feito por gravidade e sempre a partir da mesma face da fôrma (caso em que a fôrma envolve a peça) evitando-se o aprisionamento do ar e a formação de bolhas internas e vazios nas regiões não preenchidas.

Deverá ser utilizado EMCEKRETE 40 de fabricação da MC-BAUCHEMIE ou SIKA GRAUT 250 ou outro produto similar.

3.10.4 - Imediatamente após a reconstituição das áreas de reparo com graute, promover a cura úmida, ininterrupta, com água limpa, durante 7 (sete) dias

3.10.5 - Após a cura do graute, remover os cachimbos salientes procedendo ao corte de baixo para cima, utilizando-se disco rígido de corte acoplado a politriz elétrica. Evitar o uso de ponteiros manuais ou mecânicos e, caso seja necessário, dar acabamento superficial com argamassa polimérica.

4 – CONTROLE

A verificação final da qualidade será visual. Serão aceitos os serviços considerados bons e rejeitados em caso contrário.

5 – ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendido o especificado no item 4.

6 - CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d’água, da vegetação lindeira e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução da limpeza das superfícies de concreto.

- a) Deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- b) Os materiais descartados devem ser removidos para locais apropriados, definido pela fiscalização, de forma a preservar as condições ambientais, e não deve ser conduzido para os cursos d’água;
- c) É obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos operários.

8 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

O serviço é medido por metro quadrado (m²) de superfície executada.

9 – PAGAMENTO

O serviço é pago conforme o respectivo preço unitário contratual, no qual estão inclusos: mão-de-obra com encargos sociais e equipamentos necessários aos serviços, e outros recursos utilizados na sua execução.

EP-S-01 - FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE PELÍCULA REFLETIVA EM DEFENSAS E BARREIRAS RÍGIDAS

1 – OBJETIVO

Esta especificação tem por objetivo estabelecer características e condições mínimas das películas refletivas para implantação em trechos com defensas (rígida ou flexível) e com barreiras de concreto. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a material, equipamento, execução, além dos critérios de aceitação, rejeição e medição dos serviços.

São particularmente importantes em trajetos noturnos, ou com má visibilidade causada por condições adversas de tempo.

2 - DEFINIÇÕES

As películas refletivas são constituídas por combinações de materiais que lhes permitem apresentar a mesma cor tanto de dia quando observadas à luz do sol, quanto a noite, quando observadas à luz dos faróis dos veículos.

3- MATERIAIS

As películas devem ser resistentes às intempéries e devem possuir no verso adesivo, sensível à pressão, protegido por filme siliconizado, de fácil remoção e devem atender a todos os parâmetros apresentados na NBR 14644.

4 – EXECUÇÃO

As películas refletivas deverão ser aplicadas em plaquetas fixadas na própria barreira ou defesa, espaçadas a cada 10,0 m, nas dimensões de 8,0 cm x 8,0 cm.

5 - CONTROLE

O fornecedor ou fabricante deve ser responsável pela realização de ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

6 – ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas as seguir.

Os critérios de aceitação dos materiais são os previstos nas normas técnicas correspondentes.

Todo o material fornecido deve ser submetido previamente à inspeção visual pelo DNIT, cabendo a este o direito de recusar os que apresentem algum defeito ou que não estejam de acordo com o especificado.

O DNIT se reserva o direito de submeter às películas a teste de intemperismo acelerado bem como verificar a uniformidade e homogeneidade da coloração da película refletiva utilizada.

7 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

O serviço de fornecimento e aplicação de película refletiva em defensas e barreiras rígidas de concreto será medido por unidade de película aplicada.

8 – PAGAMENTO

O pagamento será efetuado aos preços unitários propostos, por unidade, devendo estes, incluir todos os materiais, operações, mão-de-obra e encargos e equipamentos.

EP-S-02 – SONORIZADOR

1 – OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na implantação de sonorizadores em obras rodoviárias sob a jurisdição do DNIT.

2 – REFERÊNCIAS

- Lei nº 9,503 de 23 de setembro de 1997 – Código de Trânsito Brasileiro.
- Resolução nº 39/CONTRAN/MJ, de 21 de maio de 1998

3 – DEFINIÇÕES

Sonorizadores ou bandas rugosas: são dispositivos de controle de tráfego, constituídos por pavimentos com superfície irregular, cuja função é induzir os condutores a reduzirem a velocidade e alertar, através de efeito sonoro-vibratório, sobre a existência de algum perigo ou obstáculo à frente.

4 – CONDIÇÕES GERAIS

4.1 - Os sonorizadores devem atender ao projeto-tipo constante do Anexo II da Resolução nº 39 do CONTRAN, com as seguintes dimensões:

- Largura do dispositivo: igual à da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial;
- Largura da régua: 0,08m;
- Espaçamento entre régua: 0,08m;
- Comprimento: 5,00m;
- Altura da régua: 0,025m.

4.2 – Os dispositivos só poderão ser implantados se, junto a eles, for executado a sinalização recomendada pela Resolução nº 39 do CONTRAN

4.3 - Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- Sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DNIT;
- Sem o fornecimento de notas de serviço pelo DNIT;
- Em dias de chuva.

5 – CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 – Materiais

5.1.1 - Os sonorizadores serão executados com concreto $f_{ck} = 30$ MPa.

5.1.2 - Fôrmas de madeira.

5.1.3 - Aço CA-50, bitola de 3/8”.

5.2 – Equipamento

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

5.2.2 – Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução de sonorizadores compreendem:

- a) Caminhão basculante;
- b) Equipamentos manuais (pá, picareta, rastelo, vassoura, vibrador de concreto de imersão, etc.);
- c) Betoneira, ou caminhão betoneira, quando for o caso;
- d) Régua de madeira ou metálica, com 3 m de comprimento.

5.3 – Execução

- a) Marcação e preparo da superfície do pavimento: compreende as operações de marcação do local, limpeza, execução de ranhuras, a serem executadas conforme projeto.
- b) Colocação das fôrmas em madeira: para execução dos sonorizadores serão utilizadas fôrmas de madeira de lei (pinho ou similar) com espessura de 2,5 cm e largura conveniente, com as bordas cortadas na face inferior por uma fresadora para auxiliar na geometria das bandas. Deverão ser fixadas transversalmente com ripas e parafusos ou pregos.
- c) Confecção das bandas: o concreto é colocado nos espaços vazios, entre as tábuas, a uma cota acima da mesma, tomando-se o cuidado de evitar o depósito de massa sobre as tabuas. Com as fôrmas ainda no local, procede-se à vibração do concreto.
- d) Retirada das fôrmas.
- e) O concreto deverá apresentar resistência a compressão simples de no mínimo 30 MPa aos 28 dias, Será armado com aço CA-50 de 3/8” (longitudinais e transversais). Admitir-se-á emprego de tela de ferro, desde que atenda as exigências de armadura equivalente.

6 – MANEJO AMBIENTAL

6.1 – Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- a) Todo o material excedente, proveniente da execução dos serviços, deve ser removido das proximidades dos trabalhos, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d’água, de modo a não causar seu assoreamento.
- b) Durante a execução dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

6.2 – Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DNIT.

7 – CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 – Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação do serviço.

7.2 – O controle tecnológico do concreto empregado deve ser feito de acordo com as especificações adotadas pelo DNIT, para cada tipo de material utilizado.

7.3 – O controle tecnológico do cimento deve ser feito através de ensaios de consistência e do rompimento de corpos de prova à compressão simples.

8 – CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 – Compete ao DNIT a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição dos serviços em epígrafe.

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

8.3 – O controle das condições de acabamento deve ser feito pela Fiscalização em bases visuais.

8.4 – O controle geométrico consistirá de realização de medições aleatórias, à trena, para determinação das dimensões e, quando couber, dos espaçamentos dos dispositivos executados. Tais dimensões e espaçamentos, assim como a localização dos dispositivos, devem estar de acordo com o projeto.

9 – CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 – O serviço é aceito quando as condições descritas nos subitens 9.1.1 a 9.1.4.

9.1.1 – Os ensaios realizados atestem satisfatoriamente a boa qualidade dos materiais empregados.

- a) Para o concreto cimento: para o seu lançamento o concreto deve obedecer aos valores de consistência estipulados pelas normas; a resistência mínima à compressão simples deve ser superior à resistência característica especificada.

9.1.2 – O acabamento é julgado satisfatório.

9.1.3 – Os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

9.1.4 – As diferenças entre as dimensões e afastamentos medidos, com relação às de projeto, não sejam superiores a 10%. Nenhuma tolerância, entretanto, deve ser admitida para mais, no que se refere à altura dos dispositivos, e para menos, no que diz respeito à dimensão da base das lombadas.

9.2 – No caso do dispositivo não atender ao disposto no subitem 9.1.1, o serviço deve se rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo de boa qualidade.

9.3 – No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.4, deve ser providenciada a correção do dispositivo, de forma a compatibilizar as dimensões e/ou espaçamentos com o estabelecido em projeto. Se, a critério do DNIT, tais condições não assegurem a eficiência esperada, o serviço é rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo conforme o projeto.

9.4 – No caso de não atender aos subitens 9.1.2 e 9.1.3, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo condições satisfatória de funcionamento, de acordo com indicações do DNIT.

10 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos através da determinação dos comprimentos totais da banda rugosa executadas, expressos em metros cúbicos.

11 – PAGAMENTO

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

Fonte: Fonte DER/PR ES-OC 16/05

EP-OC-01 – REMOÇÃO DE CERCAS

1 - OBJETIVO

Esta especificação tem por objetivo estabelecer os critérios que orientam a execução e medição de remoções de cercas de arame farpado ou liso, mourões e suporte de concreto ou madeira, reaproveitáveis ou não.

2 - DEFINIÇÃO

Os serviços consistem de desmontagem, transporte e estocagem, cuidadosamente executados, dos elementos para reinstalação dos materiais reaproveitáveis, ou dos materiais que não possibilitem reaproveitamento, em locais determinados pela fiscalização.

2 - EQUIPAMENTOS

Os equipamentos a serem utilizados são usualmente ferramentas manuais, como enxadão, alicates, trado, martelos, etc.

Os equipamentos devem estar em boas condições de operação e adequados para o tipo de serviço. Devem ser de capacidade, tipo e número de unidades que permitam executar o serviço.

4 - EXECUÇÃO

Todos os materiais removidos são de propriedade do DNIT.

Os materiais reaproveitáveis removidos devem ser transportados para local previamente determinado pela fiscalização, onde são selecionados, armazenados e abrigados. A custódia dos materiais removidos é da executante até a conclusão dos trabalhos, após a conclusão dos trabalhos, o DNIT deverá definir o destino dos materiais.

Os materiais removidos não aproveitáveis, incluindo os fragmentos, devem ser transportados e postos fora do corpo estradal, em locais previamente selecionados destinados a sucatas, com a prévia aprovação da fiscalização.

Nos serviços de remoções deve-se tomar o cuidado para que durante o trabalho os materiais não obstruam cursos d'água, vias públicas ou causem danos a terceiros.

5 - CONTROLES

A verificação final da qualidade dos serviços de remoção é realizada visualmente, avaliando-se as características das obras a serem removidas e observando o atendimento às exigências ambientais, organização e limpeza do local.

6 – ACEITAÇÃO

É realizada através de vistoria do local considerando os aspectos de acabamento e limpeza.

7 - CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer das operações de execução das remoções.

- a) as remoções somente podem ser executadas com acompanhamento e orientação no que tange à proteção ambiental;
- b) após a conclusão dos serviços de remoção, deve ser efetuada a recomposição total do terreno e da vegetação, a fim de evitar a ampliação da degradação da área.

8 - MEDIÇÃO

O serviço será medido pela extensão efetivamente removida, em metros, incluindo o transporte dos materiais removidos para locais previamente definidos pela fiscalização.

9 - PAGAMENTO

O pagamento será efetuado aos preços unitários propostos, por metro linear, devendo estes, incluir todos os materiais, operações, mão-de-obra e encargos, equipamentos, bem como o transporte dos materiais removidos para locais previamente definidos pela fiscalização.

6 – QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTES

SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE LOCAL (DMT)			TRANSPORTE COMERCIAL (DMT)				
		ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL	NP	P	TOTAL		
SERVIÇO: RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE - PISTA											
Reciclagem da camada de base existente com incorporação do revestimento e adição 3% de cimento	Cimento Portland	Araguaína/TO	Canteiro de Obras				0,00		55,00	55,00	
	OM-30	LUBNOR - Fortaleza/CE	Pista	0,00	46,70	46,70			1.356,10	1.356,10	
	RR-1C	Distribuidoras - Palmas/TO	Canteiro de Obras				0,00		326,50	326,50	
	OM-30 / RR-1C	Canteiro de Obras	Pista (*)	0,00	36,98	36,98					
	Brita	Pedreira P-02	Canteiro de Obras				1,30	55,00	56,30	56,30	
	RR-2C	Distribuidoras - Palmas/TO					0,00		326,50	326,50	
	Brita	Canteiro de Obras	Pista	0,00	46,70	46,70					
	RR-2C	Canteiro de Obras	Pista (*)	0,00	31,70	31,70					
	CAP-50/70	LUBNOR - Fortaleza/CE					0,00	1.356,10	1.356,10	1.356,10	
	Areia	Areal A-02	Usina				9,80	94,30	104,10	104,10	
Tratamento Superficial Duplo - TSD	Brita	Pedreira P-02					0,00	55,00	55,00	55,00	
	Filler	Votorantim - Xambioá/TO					13,00	195,10	208,10	208,10	
	CBUQ - Binder	Usina	Pista	0,00	38,02	38,02					
	CBUQ Faixa "C"			0,00	50,06	50,06					
	Revestimento asfáltico	Pista	UL/DNIT - ARAGUANA	0,00	73,47	73,47					
	ACOSTAMENTOS										
	Reciclagem c/ incorporação revestimento asfáltico (TSD) e material de base existentes + 5,0 cm enchimento com material de jazida (esp. final= 15,0cm)	Cascalho Laterítico	J-02, J-03	Acostamentos	0,90	41,00	41,90				
			J-02		1,80	49,50	51,30				
			J-03		0,06	15,14	15,20				
	Imprimação	OM-30	LUBNOR - Fortaleza/CE	Canteiro de Obras				0,00	1.356,10	1.356,10	1.356,10
Brita		Canteiro de Obras	Pista (*)	0,00	36,98	36,98					
RR-2C		Pedreira P-02	Canteiro de Obras				1,30	55,00	56,30	56,30	
Brita		Distribuidoras - Palmas/TO					0,00		326,50	326,50	
RR-2C		Canteiro de Obras	Acostamentos	0,00	51,98	51,98					
RR-2C		Canteiro de Obras	Acostamentos (*)	0,00	36,98	36,98					
SERVIÇO: PAVIMENTO NOVO - SEGMENTOS DE 3 ^{as} FAIXAS											
Sub-base de solo estabilizado granulometricamente	Cascalho	J-01, J-02	Pista	13,51	34,06	47,57					
		J-01	Pista	16,60	37,05	53,65					
		J-02	Pista	1,80	22,73	24,53					
Base de solo estabilizado granulometricamente	Cascalho	J-01, J-02	Pista	13,51	34,06	47,57					
		J-01	Pista	16,60	37,05	53,65					
		J-02	Pista	1,80	22,73	24,53					
Imprimação	OM-30	LUBNOR - Fortaleza/CE	Canteiro de Obras				0,00	1.356,10	1.356,10	1.356,10	
	RR-1C	Distribuidoras - Palmas/TO					0,00		326,50	326,50	
	OM-30 / RR-1C	Canteiro de Obras	Pista (*)	0,00	55,68	55,68					
	CAP-50/70	LUBNOR - Fortaleza/CE					0,00	1.356,10	1.356,10	1.356,10	
	Areia	Areal A-02	Usina				9,80	94,30	104,10	104,10	
	Brita	Pedreira P-02					1,30	55,00	56,30	56,30	
	Filler	Votorantim - Xambioá/TO					13,00	195,10	208,10	208,10	
	CBUQ - Fx. "C"	Usina	Pista	0,00	70,68	70,68					
	CBUQ - Binder	Usina		0,00	70,68	70,68					
	Pavimento existente	Pista	Bota-fora	0,00	5,00	5,00					
QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE											
Rodovia: BR-153/TO		Convenção:		DNIT			CONTÉCNICA [®]			Folha: 0102	
Trecho: Div. PA/TO (São Geraldo do Araguaia) Div. TO/GO		NP: Rodovia não pavimentada		Consórcio							
Subtrecho: Entr. BR-226/TO-030 (Wanderlândia) - Entr. TO-239(B) (Presidente Kennedy)		P: Rodovia pavimentada									
Segmento: km 916 - km 298,2 - Lote: 01											

SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE LOCAL (DMT)			TRANSPORTE COMERCIAL (DMT)			
		ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL	NP	P	TOTAL	
SERVIÇO: DRENAGEM E OAC	Cimento, aço, madeira, arame	Araguaína/TO						0,00	55,00	55,00
	Areia	Areal A-02	Canteiro de Obras					9,80	94,30	104,10
	Brita, rachão, pedra-de-mão	Pedreira P-02						1,30	55,00	56,30
	Tubo metálico Ø 2,40m	São Paulo/SP	Canteiro de Obras					0,00	2.072,00	2.072,00
	Tubo metálico Ø 3,00m (tunnel liner)	Canteiro de Obras	Pista	0,00	210,00	210,00				
	Cimento, brita, rachão, pedra-mão, areia, aço, madeira, tubo metálico,	Canteiro de Obras	Pista	0,00	51,98	51,98				
	Solo	Empréstimos	Dispositivos	3,00	0,00	3,00				
	Demolições									
	Remoção de tubos	Pista	Bota-fora	0,00	2,00	2,00				
SERVIÇO: PROTEÇÃO AMBIENTAL	Grama	Araguaína/TO	Pista					0,00	55,00	55,00
	Revestimento vegetal	Araguaína/TO	Canteiro de Obras					0,00	55,00	55,00
	Adubos e sementes	Canteiro de Obras	Pista	0,00	51,98	51,98				
SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES										
	Arame, mourão de madeira, pregos	Araguaína/TO	Canteiro de Obras					0,00	55,00	55,00
	Remoção cercas	Pista	Canteiro de obras	0,00	51,98	51,98				
	Defensa metálica	São Paulo/SP	Canteiro de obras					0,00	2.072,00	2.072,00
		Canteiro de Obras	Pista	0,00	51,98	51,98				
SERVIÇO: OBRAS DE ARTE ESPECIAIS										
	Areia	Areal A-02						9,80	94,30	104,10
	Brita	Pedreira P-02						1,30	55,00	56,30
	Cimento Portland, aço, madeira, arame	Araguaína/TO	Canteiro de Obras					0,00	55,00	55,00
	Adesivo e resina epóxi, resina de poliuretano	São Paulo						0,00	2.072,00	2.072,00
	Areia, brita, cimento, aço, madeira, adesivo e resina, etc.	Canteiro de Obras	Locais das OAE	0,00	47,43	47,43				
	CAP-50/70	LUBNOR - Fortaleza/CE						0,00	1.356,10	1.356,10
	Areia	Areal A-02	Usina					9,80	94,30	104,10
	Brita	Pedreira P-02						1,30	55,00	56,30
	Filler	Votorantim - Xambioá/TO	Pista	0,00	51,98	51,98		13,00	195,10	208,10
SERVIÇO: MANUTENÇÃO / CONSERVAÇÃO	Massa asfáltica a quente	Usina								
		J-01, J-02 e J-03		7,01	19,15	26,16				
	Cascalho	J-01	Pista	16,60	21,46	38,06				
		J-02		1,80	19,54	21,34				
		J-03		0,06	15,00	15,06				
	Imprimação / Pintura de Ligação	Distribuidoras - Palmas/TO	Canteiro de Obras					0,00	326,50	326,50
		Canteiro de Obras	Pista (*)	0,00	36,98	36,98				
NOTA: (*) IMPRIMAÇÃO, PINTURA DE LIGAÇÃO E TSD - DESCONTADO 15 KM, CONFORME PRODUÇÃO DO EQUIPAMENTO DE DISTRIBUIÇÃO DE ASFALTO										
Rodovia BR-337/O										
Trche: Div. P/ATTO (São Geraldo do Araguaia) Div. TOGO										
Subtrecho: Entr. BR-228/TO-02 (Wanderlândia) - Entr. TO-239(E) (Presidente Kennedy)										
Sumário: Km 916 - Km 288,2 - Lote: 01										
Convenção: DNIT CONTECÍNICA CONTECÍNICA										
Consórcio										
Folha: 02/02										

7 – QUADRO DEMONSTRATIVO DO CONSUMO DE MATERIAIS

SERVIÇOS	MATERIAIS	CONSUMO POR METRO CÚBICO (m³) OU METRO QUADRADO (m²)				CONSUMO POR TONELADA (t)			
		UN	QUANTIDADES	UN	QUANTIDADES	UN	QUANTIDADES	UN	QUANTIDADES
CBUQ Faixa "C"	Brita / Po-de-pedra	m³	(0,837 x 2,400) / 1,50 = 1,3392	t	(0,837 x 2,400) = 2,0088	m³	(0,837 / 1,50) = 0,5580	t	0,8370
	Areia	m³	(0,080 x 2,400) / 1,50 = 0,1280	t	(0,080 x 2,400) = 0,1920	m³	(0,080 / 1,50) = 0,0533	t	0,0800
	Filler	m³	(0,028 x 2,400) / 1,50 = 0,0448	t	(0,028 x 2,400) = 0,0672	m³	(0,028 / 1,50) = 0,0187	t	0,0280
	CAP-50/70			t	(0,055 x 2,400) = 0,1320			t	0,0550
	Total			t/m³	2,4000			t	1,0000
CBUQ Faixa "B"	Brita / Po-de-pedra	m³	(0,710 x 2,400) / 1,50 = 1,1360	t	(0,710 x 2,400) = 1,7040	m³	(0,710 / 1,50) = 0,4733	t	0,7100
	Areia	m³	(0,241 x 2,400) / 1,50 = 0,3856	t	(0,241 x 2,400) = 0,5784	m³	(0,241 / 1,50) = 0,1607	t	0,2410
	CAP-50/70			t	(0,050 x 2,400) = 0,1200			t	0,0500
	Total			t/m³	2,4000			t	1,0000
TSD	Brita	m³	(0,025 / 1,50) = 0,0165	t	0,0371				
	RR-2C			t	0,0030				
	Revestimento	m³	(0,370 x 2,300) / 2,40 = 0,3546	t	(0,370 x 2,300) = 0,8510	m³	(0,370 / 2,30) = 0,1609	t	0,3700
	Base (existente)	m³	(0,600 x 2,300) / 1,60 = 0,8625	t	(0,600 x 2,300) = 1,3800	m³	(0,600 / 2,30) = 0,2609	t	0,6000
	Cimento	m³	(0,030 x 2,300) / 1,42 = 0,0486	t	(0,030 x 2,300) = 0,0690	m³	(0,300 / 2,30) = 0,1304	t	0,0300
					2,3000			1,0000	
ACOSTAMENTOS: Reciclagem da camada de base existente + revestimento TSD + 5,0 cm de enchimento mat. Jazida	TSD	m³	(0,170 x 2,200) / 1,50 = 0,2493	t	(0,170 x 2,200) = 0,3740	m³	(0,170 / 2,20) = 0,0773	t	0,1700
	Base (existente)	m³	(0,500 x 2,200) / 1,60 = 0,6875	t	(0,500 x 2,200) = 1,1000	m³	(0,500 / 2,20) = 0,2273	t	0,5000
	Cascalho Laterítico	m³	(0,330 x 2,200) / 1,60 = 0,4538	t	(0,330 x 2,200) = 0,7260	m³	(0,330 / 2,20) = 0,1500	t	0,3300
					2,2000				1,0000
PAV. NOVO: Base e sub-base de solo estabilizado granulometricamente	Cascalho Laterítico	m³	(1,000 x 2,200) / 1,60 = 1,3750	t	(1,000 x 2,200) = 2,2000	m³	(1,000 / 1,60) = 0,6250	t	0,6000
Pintura de Ligação	RR-1C			t	0,0004				
	Imprimação			t	0,0012				
RODOVIA: BR-153/TO		PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA RESTAURAÇÃO DE RODOVIA - CREMA 2ª ETAPA							
TRECHO: Div. PA/TO (São Geraldo do Araguaia) - Div. TO/GO									
SUB-TRECHO: Entr. BR-226/TO-010 (Wanderlândia) - Entr. TO-239(B) (Presidente Kennedy)									
SEGMENTO: km 91,6 - km 298,2									
LOTE: 01									

SERVIÇOS		MATERIAIS		CONSUMO POR METRO CÚBICO (m³) OU METRO QUADRADO (m²)		CONSUMO POR TONELADA (t)	
		UN	QUANTIDADES	UN	QUANTIDADES	UN	QUANTIDADES
CBUQ				DENSIDADES			
MATERIAIS	FAIXA "C"	FAIXA "B"		Serviço	t/m³	Material	t/m³
Brita	83,70%	70,90%		CBUQ - Faixa "C" / Binder	2,40	Cimento	1,424
Areia	8,00%	24,10%		Reciclagem - pista	2,3	Areia solta	1,50
Filler	2,80%	0,00%		Reciclagem - acostamentos	2,20	Brita solta	1,50
CAP-50/70	5,50%	5,00%		Base / Sub-base	2,20	Cascalho	1,60
	100,00%	100,00%					
				IMPRIMAÇÃO		PINTURA DE LIGAÇÃO	
				CM-30		RR-1C	
				1,2 l/m²		0,4 l/m²	
				TSD			
				Brita		0,0247 t/m²	
				RR-2C		0,0030 t/m²	
</							

8 – PROJETOS-TIPO