

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

BAIAS DE ÔNIBUS

BRASÍLIA E REGIÕES ADMINISTRATIVAS DO DISTRITO FEDERAL

1. DISPOSIÇÕES INICIAIS

1.1 Objeto

Obra de Construção de Baias para ônibus.

1.2 Projeto

a) O projeto apresentado pela Contratante é versão básica chamado de PROJETO BÁSICO.

b) Competirá ao construtor ou empreiteiro a elaboração dos PROJETOS EXECUTIVOS, estando sujeito à aprovação e ainda, em caso de alterações surgidas no decorrer da obra se necessário. O empreiteiro deverá entregar ao Contratante todos os projetos executivos, em formato impresso e digital (DWG) ou através de outros meios, desde que aceites pelo Contratante.

1.3 Estudo de Viabilidade e Impacto Ambiental

A empresa contratada deverá realizar os estudos de viabilidade e impacto ambiental necessários para a implantação do objeto, em conformidade com a legislação vigente. Deverão considerar a identificação de eventuais restrições ambientais e medidas mitigadoras; o atendimento às diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes e a apresentação de estudos e documentação exigida para obtenção das autorizações e licenciamentos caso necessários.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1 Sinalização da obra

Antes do início dos serviços deve ser implantada a adequada sinalização da obra, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços.

2.2 Sub-base

As placas de concreto devem ser assentadas sobre uma sub-base, executada com material e espessura definidos no projeto e não deve apresentar expansibilidade nem ser bombeável, assegurando às placas um suporte uniforme ao longo do tempo.

2.3 Recebimento de materiais

O recebimento e a aceitação do cimento Portland, dos agregados e dos aditivos devem ser feitos como recomendado nas normas DNIT 050/2004-EM, DNER- EM 036/95, DNER-EM 037/97, DNER-EM 038/97 e NBR 11768:2011.

2.4 Concreto de cimento Portland

A composição do concreto destinado à execução de pavimentos rígidos deve ser determinada por método racional, conforme as normas NBR 12655:2006 e NBR 12821:2009, de modo a obter-se com os materiais disponíveis uma mistura fresca de trabalhabilidade adequada ao processo construtivo empregado e um produto endurecimento compacto e durável de baixa permeabilidade e que satisfaça às condições de resistência mecânica e de acabamento superficial impostas pela especificação, que deve acompanhar o projeto do pavimento.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

3.1 Materiais

3.1.1 Cimento Portland - Os tipos de cimento Portland considerados adequados à pavimentação de concreto simples são: CP-I (Portland Comum – NBR 5732:1991), CP-II (Portland Composto – NBR 11578:1991), CP-III (Portland de Alto Forno – NBR 5735:1991) e CP-IV (Portland Pozolânico – NBR 5736:1991).

Outro tipo de cimento Portland pode ser empregado, desde que comprovada a sua adequação à obra em questão.

3.1.2 Agregados - Os agregados graúdos e miúdos devem atender às exigências da norma NBR 7211:2009.

3.1.3 Água - A água destinada ao amassamento do concreto deve atender ao especificado na norma DNER-EM 034/97. Nos casos dúbios, para verificar se a água em apreço é prejudicial ao concreto, devem ser feitos ensaios comparativos de tempo de pega e de resistência à compressão, realizados, respectivamente, em pasta e argamassa de cimento, de acordo com a norma DNIT 037/2004-ME. A água examinada pode ser considerada satisfatória se apresentar os seguintes resultados:

a) Tempo de início de pega diferindo de ± 30 minutos em relação ao da pasta preparada com uma água de referência, em ensaio realizado de acordo com as normas NBR NM 43:2003 e NBR NM 65:2003.

b) Resistência à compressão maior ou igual a 85% em relação à da argamassa preparada com a água de referência, em ensaio realizado de acordo com a norma DNIT 037/2004-ME.

3.1.4 Aditivos - Os aditivos empregados no concreto podem ser do tipo plastificante-reductor de água, superplastificante e retardador de pega, desde que atendam à norma NBR 11768:2011.

No caso de ser empregado aditivo incorporador de ar, deve este aditivo atender aos requisitos gerais da norma NBR 11768:2011 e aos requisitos específicos da norma ASTM C260/C260M-10 a.

A dosagem do aditivo no concreto deve, em princípio, ser aquela recomendada pelo fabricante, em função da temperatura ambiente, podendo ser alterada para mais ou para menos em função dos efeitos obtidos, tipo de cimento empregado na obra e outras condições. Fixada esta dosagem no início da concretagem ela não deve ser alterada, a menos que haja modificações significativas nas características dos materiais.

3.1.5 Aço - O aço para as eventuais barras de transferência ou de ligação deve obedecer à norma NBR 7480:2007. As barras de transferência devem ser obrigatoriamente lisas e retas, de aço tipo CA-25.

Nas barras de ligação usa-se o aço CA-50 e admite-se o emprego alternativo do aço CA-25, desde que previsto no projeto.

3.1.6 Material Selante de juntas - O material selante pode ser moldado a frio ou pré-moldado e deve ser de produção industrial, atendendo à norma DNIT 046/2004-EM.

3.1.7 Material para suporte do selante das juntas de dilatação - Podem ser empregadas fibras trabalhadas, cortiça, borracha esponjosa, poliestireno ou pinho sem nó devidamente impermeabilizado.

3.1.8 Películas isolantes e impermeabilizantes - Como película isolante e impermeabilizante entre a placa do pavimento e a sub-base deve ser usada, a critério do projetista:

- a) Membrana plástica, flexível, com espessura entre 0,2 mm e 0,3 mm; ou
- b) Pintura asfáltica executada com emulsões asfálticas catiônicas de ruptura média ou rápida, em conformidade com a norma DNIT 165/2013-EM, com taxa de aplicação entre os limites de 0,8 l/m² e 1,6 l/m².

Devem ser realizados os seguintes ensaios:

- ❖ Para todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra:
 - Um ensaio de determinação do resíduo asfáltico por evaporação (NBR 14376:2007);
 - Um ensaio de peneiramento (NBR 14393:2012);
 - Um ensaio de viscosidade Saybolt Furol a 50° C (NBR 14491:2007);
 - Um ensaio da carga da partícula (DNIT 156/2011- ME).

3.1.9 Materiais para cura do concreto – Os compostos químicos líquidos (obrigatórios) devem ter pigmentação

branca ou clara e obedecer aos requisitos da norma ASTM C309-11.

Os materiais para cura complementar à cura química do concreto podem ser água, lençol plástico e geotêxteis.

O lençol plástico deve apresentar as mesmas características exigidas para seu emprego como material isolante, definidas na subseção 5.1.8.

Os tecidos devem ser limpos, absorventes, sem furos, e quando secos ter massa mínima de 200 g/m².

3.1.10 Concreto - O concreto do pavimento deve atender aos requisitos seguintes:

a) Resistência característica à tração na flexão (f_{ctM} , k) definida no projeto.

- A resistência à tração na flexão deve ser determinada em corpos de prova prismáticos, conforme os procedimentos constantes nas normas NBR 5738:2003 e NBR 12142:2010.

- A idade de controle da resistência característica deve ser aquela definida no projeto.

b) Relação água / cimento:

$A/C \leq 0,50$ l/kg.

c) Abatimento determinado conforme a norma NBR NM 67:1998, no máximo igual a 60 mm, a ser definido em função do equipamento vibroacabador.

d) A dimensão máxima característica do agregado no concreto não deve exceder 1/3 da espessura da placa do pavimento e 38 mm, obedecido ao menor valor.

e) O teor de ar incorporado, determinado conforme a norma NBR NM 47:2002, deve ser inferior ou igual a 4%.

4. EXECUÇÃO

É necessário prover plataforma uniforme, resistente e o mais nivelado possível para a movimentação da vibroacabadora de fôrmas deslizantes, com largura suficiente para a instalação das linhas guias.

4.1 Sub- base

A conformação geométrica da sub-base deve ser mantida até a ocasião da execução do revestimento de concreto.

A sub-base deve estar nivelada e regularizada, dentro de rigorosas especificações de execução e de controle topográfico, de modo que não interfira na operação da vibroacabadora e na qualidade final do pavimento.

Na colocação de película isolante e impermeabilizante sobre a superfície da sub-base deve-se verificar se a película está adequadamente esticada e se as emendas são feitas com transpasse de, no mínimo, 20 cm.

As linhas sensoras devem ser assentadas nas duas laterais do equipamento de fôrmas deslizantes, de acordo com os alinhamentos e cotas de projeto, instaladas sobre suportes metálicos apropriados, adequadamente esticadas, tensionadas e sem catenárias.

É de fundamental importância verificar sistematicamente o correto alinhamento e nivelamento das linhas sensoras antes do início de cada jornada de trabalho, devendo-se evitar choques ou deslocamentos dessas linhas, para não provocar alterações no nivelamento e no alinhamento do pavimento acabado.

Caso ocorram deslocamentos indesejáveis das linhas sensoras, a concretagem deve ser imediatamente interrompida até que elas sejam reposicionadas, garantindo-se o nivelamento e alinhamento de projeto.

4.2 Mistura, transporte, lançamento e espalhamento do concreto

O concreto deve ser produzido em centrais do tipo gravimétrica, dosadoras e misturadoras, podendo os agregados ser medidos por pesagem acumulada. O cimento deve ter sua massa medida em balança exclusiva.

A central de concreto deve ter capacidade nominal compatível com a vibroacabadora, sendo recomendável que tenha capacidade mínima efetiva de 90 m³ por hora.

As balanças para a pesagem dos materiais devem ser periodicamente aferidas.

A umidade da areia deve ser determinada, no máximo, de 2 em 2 horas, ou imediatamente após observada variação sensível no abatimento do concreto.

Os dispositivos para a medição das quantidades de materiais não devem conduzir a erros maiores que 2% para o cimento e agregados e 1,5% para a água.

As centrais de concreto devem produzir mistura homogênea, dispor de descarga sem segregação dos componentes do concreto e ter capacidade que permita continuidade nas operações de concretagem do pavimento.

O período máximo entre a mistura, a partir da adição da água, e o lançamento deve ser de 30 minutos, sendo proibida a redosagem sob qualquer forma; a critério da Fiscalização, caso sejam adotadas medidas eficientes de retardamento do início de pega do concreto, poderá ser admitido que o tempo referido seja de até 60 minutos.

O lançamento do concreto pode ser feito por descarga lateral ou frontal ao equipamento vibroacabador. No caso de

descarga frontal, a sub-base deve ter resistência suficiente para suportar o tráfego dos caminhões basculantes, sem que sua qualidade seja afetada. Em qualquer dos casos, devem ser formadas pilhas de pequenas alturas, a fim de reduzir o trabalho de espalhamento e evitar a segregação do concreto.

No espalhamento do concreto podem ser usadas, além da pá-distribuidora do sistema de fôrmas deslizantes, rosca sem-fim, pá triangular móvel ou caçamba que receba o concreto, distribuindo-o por toda a largura da pista. Esta distribuição deve ter uma altura uniforme, relevante para a operação de vibração.

Deve ser exigida a alimentação contínua do equipamento, visando à manutenção de velocidade constante de operação, evitando-se interrupções na execução do pavimento, e possível desconforto ao tráfego após o endurecimento do concreto.

4.3 Adensamento de concreto

O adensamento do concreto deve ser realizado por vibradores hidráulicos ou elétricos fixados em barras de altura variável, que possibilitem executar a pista na espessura projetada.

A forma final do concreto deve ser dada pelos moldes horizontais e verticais do equipamento vibroacabador, sendo que alguns equipamentos são dotados de mesa acabadora flutuante (float pan), ou de régua metálicas acabadoras oscilantes transversais e longitudinais, ou apenas longitudinais (Auto floats), deixando-o praticamente acabado.

Deve haver alimentação contínua do equipamento, a fim de manter homogênea a superfície final.

O equipamento vibroacabador deve passar por cada local uma única vez, sem paradas, numa velocidade mínima de 0,7 m/min., ou conforme recomendação do fabricante do equipamento.

Devem ser tomados cuidados especiais com as bordas do concreto fresco, após a passagem do equipamento vibroacabador. Para isso, as características tecnológicas do concreto devem estar adequadas ao processo de execução empregado, principalmente no que se refere à sua consistência, medida pelo ensaio de abatimento do tronco de cone. Nessa etapa é importante o ajuste da frequência e da posição dos vibradores de imersão.

A adequada operação do equipamento e a uniformidade do espalhamento do concreto à frente da máquina, evitando-se a ocorrência de montes de altura muito elevada ou muito variada, também contribuem para a adequação e a constância das bordas. No entanto, devem ser previstas fôrmas metálicas para a contenção das bordas, para os casos fortuitos ou de emergência, de modo que estas, se abatidas, possam ser reparadas manualmente, com o concreto ainda fresco.

Caso ocorram abatimentos constantes das bordas a concretagem deve ser paralisada, até que o problema seja resolvido.

A concretagem não deve ser iniciada na iminência de chuvas. No entanto, caso chuvas inesperadas ocorram, recomenda-se que o concreto fresco seja protegido com lona plástica e que as bordas do pavimento sejam escoradas com formas metálicas, devendo a concretagem ser imediatamente interrompida, criando-se uma junta de construção coincidente com a junta transversal do projeto.

4.4 Acabamento do concreto

O acabamento do concreto deve ser executado inicialmente pela passagem da régua acabadora longitudinal, mecanizada (Auto float), acoplada à vibroacabadora, em movimentos de vaivém; alguns equipamentos possuem uma mesa flutuante para esse fim (Float pan).

Nessa fase devem ser empregadas manualmente desempenadeiras metálicas de cabo longo, de 3 m de comprimento, geralmente de seção retangular, comumente conhecidas como “rodos de corte”, na direção transversal à pista. Na sequência, utilizam-se as desempenadeiras metálicas de base larga (floats), para o acabamento final, concomitantemente com as desempenadeiras de cabo curto, tipo “pedreiro”, para acabamentos localizados.

A ocorrência de depressões no concreto fresco deve ser verificada com o emprego de uma régua de alumínio, lisa e desempenada, de 3 m de comprimento. Qualquer depressão constatada deve ser imediatamente corrigida com concreto fresco e o pavimento novamente acabado com as desempenadeiras metálicas.

4.5 Acabamento final (texturização)

No acabamento final executam-se ranhuras na superfície do pavimento, aumentando sua aderência com os pneumáticos dos veículos.

Essa operação deve ser realizada imediatamente após a perda do brilho superficial do pavimento acabado.

A escolha do tipo de dispositivo a ser usado nesta operação deve ser prevista no projeto, em função das condições atmosféricas, do tipo e das características das solicitações, da topografia e da geometria do pavimento.

Junto às bordas, o acabamento deve ser igual ao do restante da superfície. Qualquer defeito deve ser prontamente reparado.

Não devem ser admitidas variações na superfície acabada superiores a 5 mm. As verificações devem ser efetuadas com uma régua de alumínio de 3 m de comprimento.

4.6 Cura do concreto

Para a cura do concreto devem ser utilizados produtos químicos capazes de formar película plástica que atendam à norma ASTM C309-11, numa taxa variando entre 0,35 l/m² e 0,50 l/m², definida pelo fabricante e aprovada pela Fiscalização.

A aplicação pode ser realizada manualmente ou com equipamento autopropelido, constituído de bomba e barra espargidora em toda a largura da faixa, devendo ser iniciada logo após o término das operações de texturização, assim que o concreto tenha perdido o brilho superficial e realizado o acabamento final.

As faces laterais das placas devem ser imediatamente protegidas por meio que lhes proporcione condições de cura análogas às da superfície do pavimento.

Caso ocorra evaporação da água de amassamento durante a concretagem, deve ser aplicada uma segunda demão de produto químico.

Em condições críticas de ambiência, cura úmida complementar poderá ser utilizada, a critério da Fiscalização. A cura complementar deve ser efetuada com aplicação de mantas de geotêxtil, ou similar, mantidas permanentemente umedecidas por, no mínimo, 3 dias sobre a superfície do pavimento acabado. Podem ser usadas, também, lonas plásticas para esse fim, a critério da Fiscalização. De qualquer forma, a cura complementar não deve danificar a superfície do pavimento acabado.

4.7 Execução das juntas

Todas as juntas devem estar em conformidade com as posições indicadas no projeto, não se permitindo desvios de alinhamento superiores a 5 mm.

Devem ser tomados cuidados redobrados com o plano de serragem e com a profundidade de corte das juntas transversais e longitudinais, de modo que se evitem as indesejáveis fissuras fora das juntas.

4.7.1 Juntas longitudinais

a) Juntas longitudinais de articulação, de seção enfraquecida

As juntas longitudinais de articulação devem ser serradas no concreto semi-endurecido, num prazo máximo de 24 horas após o término do acabamento superficial.

É de fundamental importância que o corte garanta a profundidade da ranhura prevista no projeto.

a) Juntas longitudinais de construção

As juntas longitudinais de construção devem ter a seção transversal definida em projeto, podendo ser de topo ou de encaixe macho-fêmea.

A borda da junta longitudinal de construção deve ser acabada com o emprego de desempenadeiras de bordas curvas. Devem ser tomados cuidados especiais com as bordas do concreto fresco, evitando-se sempre a ocorrência de abatimento, conforme citado na subseção 5.3.4 desta Norma.

Caso o equipamento de fôrmas deslizantes não seja capaz de executar toda a largura da pista, o pavimento deve ser executado em faixas longitudinais parciais, devendo as posições das juntas longitudinais de construção coincidir com as das longitudinais de projeto.

4.7.2 Juntas transversais

a) Juntas transversais serradas

É o processo obrigatório para abertura de juntas; exige um concreto semi-endurecido, ao qual se deve aplicar um plano de corte em que a idade do concreto no momento do corte esteja entre 6 e 12 horas, a ser verificado experimentalmente.

O plano de corte deve ser definido pela construtora e aprovado pela Fiscalização, para a obra em questão, em vista das condições climáticas, do tipo de concreto aplicado e, principalmente, do tipo de cimento.

As operações de corte devem ser iniciadas o mais cedo possível, sendo que o primeiro corte deve ser realizado com o concreto semi-endurecido, de modo que ao se iniciar a serragem não ocorra o esboroamento das bordas da junta. Caso esse esboroamento ocorra, significa que o concreto ainda se encontra "verde", ou seja, com baixa resistência mecânica. Isso exigirá um tempo de espera entre uma e duas horas, a ser verificado experimentalmente, para que se faça uma nova tentativa de início de serragem.

É necessário dimensionar o número de serras em função da produção diária de concreto.

As juntas devem ser locadas por topografia, devendo ser referidas a pontos fixos nas margens da pista.

As juntas transversais devem ser retilíneas e normais ao eixo longitudinal do pavimento, salvo em situações particulares indicadas no projeto.

Não é permitida, em nenhuma hipótese, profundidade de corte inferior à especificada em projeto.

Nessa fase, recomenda-se que a profundidade de corte seja verificada com o emprego de gabaritos metálicos ao longo de toda a extensão da junta, ou em pelo menos 5 pontos aleatórios em cada placa.

b) Juntas transversais de construção

Ao fim de cada jornada de trabalho, ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 30 minutos, deve ser executada uma junta de construção, cuja posição deve coincidir com a de uma junta transversal indicada no projeto. Nos casos em que não for possível o prosseguimento da concretagem até uma junta transversal projetada, deve ser executada, obrigatoriamente, uma junta transversal de construção de emergência, de tipo previsto no projeto.

Devem ser empregadas fôrmas metálicas, obrigatoriamente, para esse fim.

4.7.3 Barras de ligação nas juntas longitudinais

Devem ter o diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto e estarem limpas e isentas de óleo ou de qualquer substância que prejudique sua aderência ao concreto.

As barras de ligação externas, instaladas nas juntas longitudinais de construção, devem ser inseridas preferencialmente de forma automática pela vibroacabadora, devendo ser obedecidas as posições previstas em projeto.

As barras de ligação centrais, instaladas nas juntas longitudinais de articulação, podem ser pré-colocadas manualmente ou pela vibro acabadora, desde que aprovado previamente pela Fiscalização, devendo ser obedecidas as posições previstas em projeto.

4.7.4 Barras de transferência nas juntas transversais

Devem ser obrigatoriamente de aço CA-25, lisas e retas, com o diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto.

Admite-se sua instalação tanto previamente, por meio de dispositivos de suporte, quanto durante a concretagem, no caso das vibro acabadoras dotadas de insertores automáticos de barras de transferência.

O processo de instalação das barras deve garantir a sua imobilidade na adequada posição, mantendo-as, além do mais, paralelas à superfície acabada e ao eixo longitudinal do pavimento.

Estas barras devem ter metade do seu comprimento mais 2,0 cm pintados e engraxados, de modo a permitir a livre movimentação da junta.

No alinhamento destas barras são admitidas as tolerâncias seguintes:

- a) O desvio máximo das extremidades de uma barra, em relação à posição prevista no projeto, deve ser de $\pm 1\%$ do comprimento da barra;
- b) Em pelo menos dois terços das barras de uma junta o desvio máximo deve ser de $\pm 0,7\%$.

4.8 Selagem de juntas

O material de selagem só pode ser aplicado quando os sulcos das juntas estiverem limpos e secos, com o fator de forma definido em projeto, empregando-se para tanto, ferramentas com ponta em cinzel que penetrem na ranhura das juntas sem danificá-las, vassouras de fios duros e jato de ar comprimido.

O material selante deve ser cautelosamente colocado sobre seu suporte no interior dos sulcos, sem respingar na superfície, e em quantidade suficiente para encher a junta sem transbordamento. Qualquer excesso deve ser prontamente removido e a superfície limpa de todo material respingado.

A profundidade de penetração do material selante deve ser aquela definida no projeto.

4.9 Proteção do pavimento acabado

Até o recebimento da obra pela Fiscalização, o construtor deve ser responsável por sua vigilância e proteção, cabendo-lhe reparar ou reconstruir, a critério da Fiscalização, as placas danificadas no período, e obedecido o prescrito no edital de licitação e nos dispositivos regulamentares e legais. Nos trechos ainda submetidos à cura, sob nenhum pretexto deve ser admitido o trânsito de pedestres, veículos e animais.

5. INSPEÇÕES

5.1 Controle da execução

Devem ser realizados no concreto os ensaios relacionados nas subseções 5.2.1 e 5.2.2 seguintes:

5.1.1 Determinação do abatimento do concreto

A determinação deve ser efetuada segundo a norma NBR NM 67:1998, em amostra coletada de cada betonada.

5.1.2 Determinação da resistência do concreto

5.1.2.1 Resistência de controle

Na inspeção do concreto deve ser determinada a resistência à tração na flexão, na idade de controle fixada no projeto.

5.1.2.2 Moldagem e ensaio dos corpos de prova

Os corpos de prova devem ser ensaiados na idade de controle fixada no projeto, sendo a resistência à tração na flexão determinada nos corpos de prova prismáticos conforme a norma NBR 12142:2010.

5.2 Controle do produto

5.2.1 Controle geométrico

Durante a execução de cada trecho de pavimento definido para inspeção, correspondente a 5.000 m², procede-se à relocação e ao nivelamento do eixo e das bordas, de 20 m em 20 m ao longo do eixo, para verificar se a largura e a espessura do pavimento estão de acordo com o projeto.

Para a verificação da espessura do pavimento devem ser efetuados nos mesmos pontos a relocação e o nivelamento no topo da sub-base (antes da execução do pavimento de concreto) e no topo do pavimento de concreto (após a sua execução).

Quanto à geometria o trecho de pavimento pode ser aceito quando:

- a) A variação na largura da placa for inferior a 1% em relação à definida no projeto;
- b) A espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto e nenhum valor individual for inferior à espessura do projeto menos 1 cm.

5.2.2 Controle da irregularidade longitudinal

O equipamento indicado para a determinação da irregularidade longitudinal é o Perfilógrafo Califórnia, que permite o registro do perfil longitudinal do pavimento e o cálculo do Índice de Perfil (IP). O pavimento pode ser aceito quanto à irregularidade longitudinal quando o IP médio for igual ou inferior a 240mm/km.

Se um Índice de Perfil médio de 240 mm/km for excedido em alguma operação diária de pavimentação, as operações de pavimentação devem ser suspensas e não deve ser permitido recomençar até que ações corretivas sejam feitas pelo contratado.

Opcionalmente, o acabamento longitudinal da superfície pode ser verificado por aparelhos medidores de irregularidade do tipo resposta (DNER-PRO 182/94 e DNER-PRO 164/94). Nesse caso, o Quociente de Irregularidade (QI) deve apresentar valor inferior ou igual a 35 contagens por quilômetro ($IRI \leq 2,7$ m/km).

5.2.3 Controle das condições de segurança

As condições de segurança do revestimento de concreto de cimento acabado devem ser determinadas por meio de métodos e equipamentos de medida de textura, para avaliação da resistência à derrapagem. Para avaliação desta resistência deve ser utilizado o Ensaio de Mancha de Areia, de acordo com o Método ASTM E965- 96(2006), a cada 100m. O valor da Altura da Mancha de Areia deve ser:

Altura da Mancha de Areia (HS): $0,6 \text{ mm} \leq HS \leq 1,2 \text{ mm}$

5.3 Controle da estrutura

5.3.1 Resistência do concreto

5.3.1.1 Determinação da resistência característica

A resistência característica estimada do concreto do trecho inspecionado à tração na flexão deve ser determinada a partir da expressão:

$$f_{ctMk, est} = f_{ctM28} - ks$$

Onde:

$f_{ctMk, est}$ = valor estimado da resistência característica do concreto à tração na flexão;

f_{ctM28} = resistência média do concreto à tração na flexão, na idade de 28 dias;

s = desvio padrão dos resultados;

k = coeficiente de distribuição de Student; n = número de exemplares.

O valor do coeficiente k é função da quantidade de exemplares do lote, sendo obtido na Tabela 1.

Tabela 1 – Coeficiente de distribuição de Student													
n	6	7	8	9	10	12	15	18	20	25	30	32	> 32
k	0,920	0,906	0,896	0,889	0,883	0,876	0,868	0,863	0,861	0,857	0,854	0,842	0,842

5.3.1.2 Condição para aceitação

O pavimento deve ser aceito quanto à resistência do concreto quando se obtiver a seguinte condição:

$$f_{ctMk, est} \geq f_{ctM,k}$$

Onde:

$f_{ctM,k}$ = valor da resistência característica do concreto à tração na flexão, de projeto.

5.3.1.3 Verificação suplementar da resistência

a) Quando não for atendida a condição já descrita devem ser extraídos no trecho, em pontos uniformemente espaçados, no mínimo, 6 corpos de prova prismáticos, conforme a norma ASTM C42/C42M-12, os quais devem ser ensaiados à tração na flexão conforme a norma NBR 12142:2010. Estes corpos de prova devem ser extraídos das placas que apresentarem as menores resistências no resultado do controle.

5.3.2 Verificação da estrutura do pavimento

a) Caso a espessura média do revestimento seja inferior à espessura de projeto ou a resistência característica estimada à tração na flexão do concreto seja inferior à resistência característica de projeto deve ser verificado pelo responsável pela elaboração do projeto se a estrutura do pavimento pode ser aceita, quando adotados os valores da espessura média e da resistência característica estimada, obtidos no controle.

b) Se o trecho ainda não for aceito deve ser adotada, sem ônus para o Contratante, uma das seguintes decisões:

- O pavimento deve ser reforçado;
- O pavimento deve ser demolido e reconstruído.

5.4 Controle da qualidade

5.4.1 Plano de amostragem

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

6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos e considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no edital de licitação ou, na falta destes critérios, de acordo com as disposições a seguir:

- a) Não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- b) Não devem ser motivo de medição o fornecimento e aplicação de materiais, transporte, mão de obra, encargos sociais, custos com utilização de equipamentos, despesas fiscais e eventuais necessárias à execução e ao controle da qualidade da obra, devendo os mesmos estar incluídos na composição do preço unitário do serviço.

7. ANEXOS

- a) Projeto Arquitetura – Baías 45,00 m.pdf
- b) Projeto Arquitetura – Baías 60,00 m.pdf
- c) Projeto Arquitetura – Baías 100,00 m.pdf
- d) Projeto Básico Engenharia - Baía 45m.pdf
- e) Projeto Básico Engenharia - Baía 60m.pdf
- f) Projeto Básico Engenharia - Baía 100m.pdf
- g) Planilha de Custos e Formação de Preço.pdf