



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-
ESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-330
Tel/fax: (0xx21) 3371-5888

NORMA DNIT 060/2004 - PRO

Pavimento rígido – Inspeção visual – Procedimento

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo: 50.600.004.558/2003-24

Aprovação pela Diretoria Executiva do DNIT na reunião de 25 / 11 / 2004

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Pavimento rígido, inspeção visual, procedimento

**Nº total de
páginas**
22

Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada na realização de inspeção visual em pavimentos rígidos de concreto de cimento Portland, com o propósito de avaliar as características da pista de rolamento.

Abstract

This document provides the method of executing the visual inspection on concrete rigid pavements made of Portland cement, the goal of which is to evaluate the characteristics of the road surface.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas e bibliográficas	2
3 Definições	2
4 Condições gerais	2
5 Condições específicas	2
6 Meios necessários	4
7 Disposições finais	5
Anexo A (normativo) Determinação do número mínimo de amostras (n)	6
Anexo B (normativo) Método de Amostragem Sistemática	7

Anexo C (normativo) Informações complementares - Modelo circular de inspeção	8
Anexo D (normativo) Informações complementares	9
Anexo E (normativo) Graus de severidade e critérios para a contagem dos defeitos	10
Anexo F (normativo) Instruções para preenchimento da ficha de inspeção	16
Anexo G (normativo) Ficha de inspeção	18
Anexo H (normativo) Ficha de inspeção preenchida - exemplo	19
Anexo J (normativo) Ficha de inspeção - exemplo	21
Índice geral	22

Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base na realização de inspeção visual em pavimentos rígidos de concreto de cimento Portland e está baseada na norma DNIT 001/2002-PRO.

1 Objetivo

Esta norma tem por objetivo estabelecer procedimentos e critérios para a inspeção visual de pavimentos rígidos

de concreto de cimento Portland, visando a sua avaliação.

2 Referências normativas e bibliográficas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contém disposições que, ao serem citadas no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

2.1 Referência normativa

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE. *DNIT 061/2004 - TER: pavimento rígido – defeitos: terminologia*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

2.2 Referência bibliográfica

SHAHIN, M. Y., KOHN, S. D. *Development of a pavement condition rating procedure for roads, street, and parking lots*. Champaign, Ill: CERL , 1979. 2v

3 Definições

3.1 Grau de severidade do defeito

Classificação de um defeito de um pavimento, de acordo com a sua dimensão, condição ou com a sua influência no conforto, segurança e escoamento do tráfego.

3.2 Índice de condição do pavimento (ICP)

Medida da condição estrutural do pavimento, capaz de fornecer ao engenheiro de pavimentação informações para a verificação das condições da rodovia e para o estabelecimento de políticas de manutenção, prevenção e de recuperação.

4 Condições gerais

Os dados obtidos em uma inspeção criteriosa, após serem avaliados e conjugados com as informações contidas no cadastro documental de uma rodovia, possibilitam a determinação da condição estrutural e do comportamento da pavimentação rígida, bem como o

estabelecimento de prioridades e critérios para a sua manutenção e recuperação.

As seguintes fases constam de uma inspeção de pavimentos rígidos:

- a) definição dos trechos da rodovia,
- b) determinação do tipo de inspeção,
- c) levantamento dos defeitos visíveis,
- d) catalogação dos dados coletados na inspeção.

5 Condições específicas

5.1 Definição dos trechos da rodovia

5.1.1 Atribuição

A definição dos trechos da rodovia a serem inspecionados é da competência do engenheiro responsável pela inspeção.

5.1.2 Critérios

A escolha dos trechos deverá ser baseada em:

- a) dados sucintos de campo;
- b) informações de escritório ou do cadastro documental ;
- c) indícios que mostrem a necessidade da inspeção em determinados trechos.

5.1.3 Preparação do trecho para a inspeção

Um trecho escolhido para a inspeção deverá ser dividido em partes denominadas amostras.

Cada amostra deve ser identificada por caracteres numéricos e será composta de 20 placas com, no máximo, 9 (nove) metros de comprimento. No caso de placas com mais de 9 (nove) metros de comprimento, deve-se considerá-las imaginariamente, subdivididas por juntas em perfeitas condições, de tal modo que cada subdivisão não tenha mais do que 9 (nove) metros de comprimento.

5.2 Determinação do tipo de inspeção

Quanto à extensão, existem dois tipos de inspeção:

- a) inspeção em todo o trecho;
- b) inspeção por amostragem.

5.2.1 Inspeção em todo o trecho

É a inspeção realizada em todas as amostras de um trecho. Por ser muito dispendiosa em termos de pessoal e de tempo, esse tipo de inspeção só deverá ser executado no caso de rodovias de pequena extensão ou quando se tratar de estabelecimento de contratos de manutenção ou de reparos, pois, há a necessidade, neste último caso, do levantamento exato da quantidade, dos tipos e da extensão dos defeitos existentes no trecho.

5.2.2 Inspeção por amostragem

É a inspeção em que apenas um determinado número de amostras de um trecho; apresenta maior economia de meios e maior rapidez.

5.2.3 Determinação do número mínimo de amostras (n)

Para que o engenheiro responsável pela inspeção obtenha um elevado grau de confiança no resultado da inspeção por amostragem, é necessário que se estabeleça um número mínimo de amostras a serem inspecionadas.

Estatisticamente, chega-se a esse número (n) por meio de uma equação, que é função do número (N) total de amostras do trecho, do erro admissível ($\pm e$) e do desvio padrão (S) da média dos resultados individuais do índice de Condição do Pavimento:

$$n = \frac{NS^2}{\frac{e^2}{4}(N-1) + S^2}$$

Essa equação garante 95% de confiança de que o erro na avaliação, baseado nos dados coletados na inspeção, estará dentro da faixa admissível ($\pm e$).

No Anexo A são apresentadas as curvas que permitem a obtenção imediata de (n) para um erro admissível (e) de ± 5 , desde que sejam conhecidos os valores de (N) e de (S).

Recomenda-se adotar, inicialmente, valores de (S) entre 8 e 14, considerando-se S = 10 uma boa estimativa.

É aconselhável, também, que seja efetuado o cálculo do desvio (S) para as primeiras amostras inspecionadas, com o objetivo de verificar o valor inicialmente adotado.

O número mínimo de amostras (n) a serem inspecionadas em um trecho nunca deverá ser menor do que 5 (cinco).

5.2.4 Seleção de amostras

A seleção das amostras para inspeção deve ser aleatória. O engenheiro responsável deve determinar o método que garanta essa aleatoriedade.

Para se obter uma maior representatividade da amostragem escolhida aleatoriamente, recomenda-se que, quando o número (N) de amostras de um trecho for igual ou maior do que 10, seja utilizado o método de "amostragem sistemática" descrito no Anexo B.

5.3 Levantamento dos defeitos visíveis

5.3.1 Providências preliminares

Antes de se proceder ao levantamento dos defeitos, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- a) reconhecimento "in loco", de modo a identificar o trecho e as amostras selecionadas para a inspeção,
- b) planejamento da execução da inspeção, devendo constar o cronograma de trabalho, o número necessário de equipes para a inspeção e a distribuição das amostras pelas equipes,
- c) contatos com as autoridades responsáveis pela operação da rodovia, para que sejam garantidas a segurança das equipes de inspeção e a menor interferência possível no escoamento do tráfego,
- d) inspeção do material necessário à condução dos serviços.

5.3.2 Execução

As placas que compõem uma amostra selecionada, após serem identificadas e demarcadas com tinta,

devem ser cuidadosamente inspecionadas, de modo a permitir que sejam obtidas as seguintes informações :

- a) tipos de defeitos:
Cada defeito deve ser identificado e descrito, conforme a norma DNIT 061/2004-TER e documento bibliográfico referenciado no item 2.2.
- b) graus de severidade:
Cada defeito deve ser classificado de acordo com o seu grau de severidade, conforme Anexo E.
- c) número de placas afetadas por um determinado tipo de defeito na amostra. Os critérios para a contagem também se encontram no Anexo C.

Para que esses dados sejam precisos, é necessário que antes de avaliar-se um defeito, a área que o contém fique suficientemente limpa. Deste modo, serão mais confiáveis as medidas e as avaliações que se fizerem necessárias.

Para a identificação das placas que apresentam o defeito definido como "placa bailarina" é necessário observá-las sob a ação do tráfego, sendo que a avaliação deste tipo de defeito somente deverá ser feita após a liberação do tráfego.

Caso não haja disponibilidade de tempo, ao término da inspeção de cada amostra a equipe fará com que um veículo "simulador de tráfego" percorra toda a amostra, agindo diretamente sobre cada uma das placas.

5.3.3 Levantamento de defeitos atípicos

Considera-se um defeito como sendo atípico, quando ele for pouco comum no trecho e ocorrer geralmente nas passagens de nível, canaletas de drenagem, caixas de inspeção, bueiros ou em qualquer outra interrupção no pavimento.

Quando o defeito atípico ocorrer em uma amostra selecionada, esta passará a ser classificada como "adicional".

Para cada "amostra adicional" será escolhida no trecho, aleatoriamente, uma nova amostra para ser inspecionada.

Se forem detectados defeitos atípicos em amostras não selecionadas, esses defeitos serão levantados e as

amostras que os contiverem serão classificadas como "adicionais".

5.4 Catalogação dos dados coletados na inspeção

Os dados coletados na inspeção deverão ser lançados pelo chefe da equipe de inspeção na "Ficha de Inspeção", conforme Anexo G.

6 Meios necessários

6.1 Pessoal

Para cada trecho a ser inspecionado é necessário formar-se um grupo de inspeção, que deve ser liderado por um engenheiro.

Cada grupo de inspeção será composto por equipes, que estarão sob a supervisão de um auxiliar direto do engenheiro, designado por "auxiliar do grupo".

Quando necessário, haverá no grupo controladores de tráfego.

Cada equipe de inspeção deverá ter um chefe e dois auxiliares.

O auxiliar do grupo e os chefes de equipe deverão estar familiarizados com os procedimentos e critérios definidos nesta Norma, bem como capacitados a identificar e classificar os diversos tipos de defeitos.

O chefe da equipe de inspeção deverá estar apto a conduzir a inspeção das amostras, levantando e lançando nos modelos próprios todos os dados necessários à avaliação.

6.2 Materiais

Cada equipe deverá dispor de:

- a) material de limpeza: escova de aço, vassouras, solventes etc.
- b) material de identificação: tinta, giz, lápis, cera etc.
- c) instrumentos de medidas: trena, régua, esquadro milimetrado, nível etc.

Quando houver controladores de tráfego, o grupo deverá dispor de equipamentos apropriados de sinalização e de bloqueio ou desvio do tráfego.

Cada grupo deverá dispor de uma viatura e de máquinas fotográficas, pois os defeitos que mereçam

uma avaliação mais precisa, a ser feita no escritório, devem ser fotografados.

Os defeitos que forem fotografados devem ser realçados com a utilização de corantes, para melhor definição de suas características.

6.3 Cadastro documental

Sempre que possível, deve-se observar o disposto no cadastro documental do trecho em inspeção (ver Anexo H).

7 Disposições finais

As inspeções deverão ser executadas durante o período diurno, para aproveitar a luz solar.

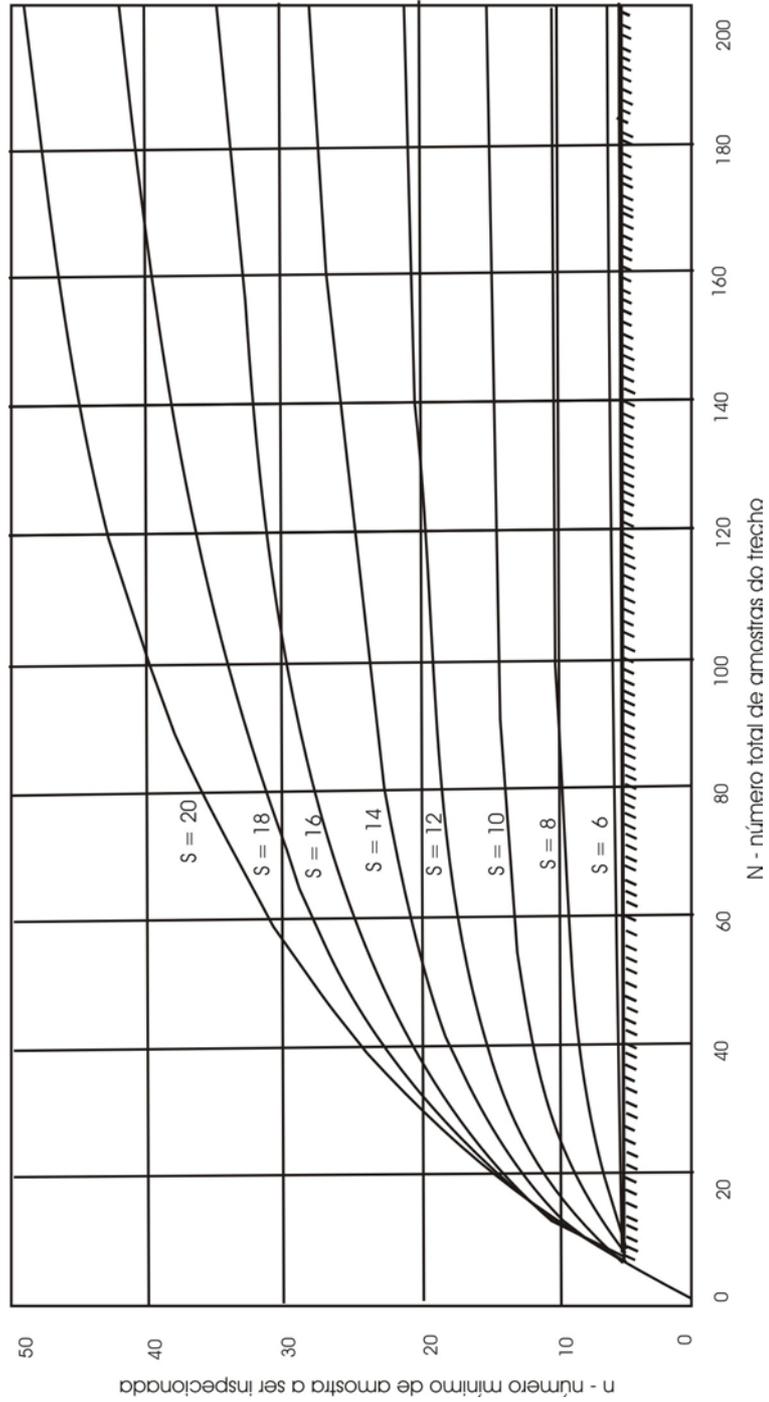
O controle e a segurança do tráfego e do pessoal deverão ser feitos pelos órgãos responsáveis pela operação da rodovia.

Por ocasião do reconhecimento do trecho, deverão ser consideradas eventuais informações prestadas pela população local ou por motoristas que conheçam a rodovia.

_____/Anexo A

Anexo A (normativo)

Determinação do número mínimo de amostras (n)
($e = \pm 5$) (Ref – CERL)



/Anexo B

Anexo B (normativo)

Método de amostragem sistemática

No método de amostragem sistemática, as amostras são selecionadas com um espaçamento constante, sendo que apenas a primeira amostra (amostra inicial) é determinada aleatoriamente.

O valor do espaçamento (i) é obtido pela relação "N/n", aproximando-se o resultado para o número inteiro imediatamente inferior, onde :

N = total de amostras contidas no trecho;

n = número de amostras a serem inspecionadas.

A amostra inicial é determinada aleatoriamente no intervalo [1:i]; as demais amostras são obtidas pelo acréscimo sucessivo do valor "i".

Exemplo prático:

Considera-se um trecho com 25 amostras numeradas:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Ao entrar no gráfico do Anexo A, com N=25 e admitindo-se um desvio padrão S=10, encontra-se para "n" o valor igual a 10.

O procedimento subsequente é o seguinte:

- a) Inicialmente determina-se o valor do espaçamento (i) entre as amostras. O valor de (i) é igual ao número inteiro imediatamente anterior ao resultado obtido de N/n.

Assim, tem-se:

$$\frac{N}{n} = \frac{25}{10} = 2,5 \therefore i = 2$$

- b) Obtêm-se aleatoriamente, no intervalo [1:i], a amostra inicial.

No trecho considerado escolheu-se, aleatoriamente, a amostra nº 2 do intervalo [1,2].

Por último, partindo-se da amostra inicial (nº 2) chega-se às demais, acrescentando-se sucessivamente, o valor de i=2.

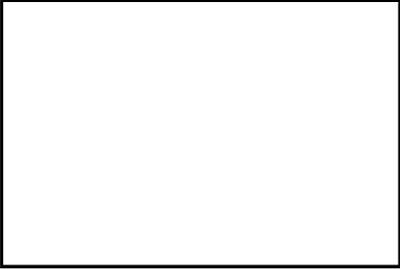
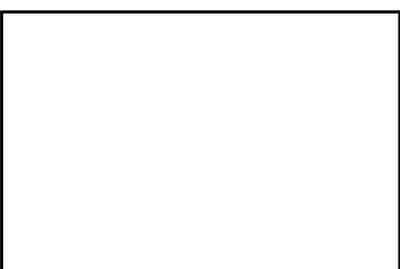
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Desta forma selecionou-se um número de amostras superior a 10, distribuídas ao longo de todo o trecho a ser inspecionado, o que garante representatividade à amostragem.

_____ /Anexo C

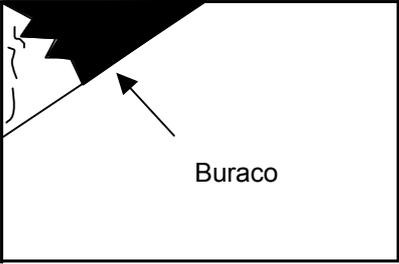
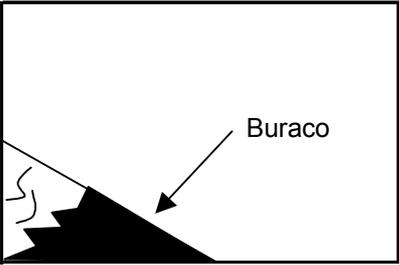
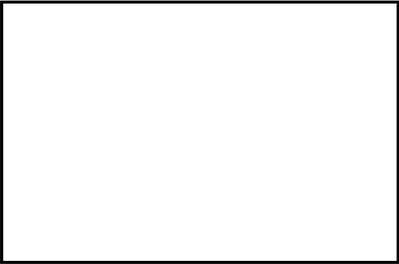
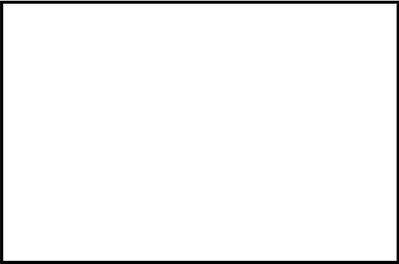
Anexo C (normativo)

Informações complementares - Modelo circular de inspeção

CROQUIS	DESCRIÇÕES / DETALHAMENTO / OBSERVAÇÕES
	PLACA (,) - DEFEITO : _____
	PLACA (,) - DEFEITO : _____
	PLACA (,) - DEFEITO : _____
	PLACA (,) - DEFEITO : _____
	PLACA (,) - DEFEITO : _____

Anexo D (normativo)

Informações complementares

	<p>PLACA (3,2) - DEFEITO : <u>Buraco</u></p> <p>Provavelmente causado pela fissura de canto. A área entre a fissura e as juntas, que não está esburacada, encontra-se totalmente fissurada.</p>
	<p>PLACA (6,2) - DEFEITO : <u>Buraco</u></p> <p>A mesma observação da placa (3,2)</p>
	<p>PLACA (1,2) - DEFEITO : <u>Placa bailarina</u></p> <p>Deslocamento vertical de aproximadamente mm. Provavelmente causado por alguma falha no suporte da fundação, aliada à ação do tráfego.</p>
	<p>PLACA (4,2) - DEFEITO : <u>Fissura de canto</u></p> <p>Tanto nessa placa como na (5,2), o defeito apresenta grau de severidade baixo. É pouco provável que venham a ocorrer buracos como nas placas (3,2) e (6,2).</p>
	<p>PLACA (1,2) - DEFEITO : <u>Fissura de retração plástica</u></p> <p>Tanto nessa placa como na (2,3), as fissuras apresentam comprimento que não ultrapassam a 20 cm.</p>

Anexo E (normativo)

Graus de severidade e critérios para a contagem dos defeitos.

1 Defeito: Alçamento de placa (Blow-up)

a) Grau de Severidade:

- Baixo (B): o defeito causa um baixo desconforto de rolamento,
- Médio (M): o defeito causa um médio desconforto de rolamento, sem causar prejuízo ao trafego,
- Alto (A): o defeito compromete a segurança de rolamento e provoca interrupções no escoamento do tráfego, devendo ser imediatamente reparado.

b) Contagem:

- Quando o alçamento ocorrer em uma fissura, ele será registrado como ocorrendo em uma única placa,
- Quando localizar-se em uma junta atingindo duas placas, ambas deverão ser contadas.

2 Defeito: Fissuras de Canto

a) Grau de Severidade:

- Baixo (B): a área compreendida entre a fissura de canto e as juntas não está fissurada,
- Médio (M): a área compreendida entre a fissura de canto e as juntas apresenta no máximo duas fissuras;
- Alto (A): a área compreendida entre a fissura de canto e as juntas apresentam mais de duas fissuras.

b) Contagem

Conta-se uma placa defeituosa quando esta possuir :

- Uma única fissura de canto
- Mais de uma fissura de canto com o mesmo grau de severidade,
- Duas ou mais fissuras de canto com diferentes graus de severidade (nesse caso apenas o grau de severidade mais elevado é registrado).

3 Defeito: Placa Dividida

a) Grau de Severidade

Severidade da maioria das fissuras	Número de pedaços em que a placa está dividida		
	4 a 5	6 a 8	Mais de 8
B	B	B	M
M	M	M	A
A	M	A	A

b) Contagem

Se a placa tiver um grau de severidade médio ou alto, nenhum outro defeito deverá ser registrado.

4 Defeito: Escalonamento ou Degrau nas Juntas

- a) Grau de severidade: definido pelo valor do desnível na junta.

Grau de severidade	Desnível (mm)
B	3 a 10
M	>10 a 20
A	20

- b) Contagem:

Só uma placa é contada quando o defeito ocorrer em uma junta.

Nota: o desnível em uma fissura não é tido como defeito isolado, mas é levado em conta para se definir o grau de severidade dessa fissura.

5 Defeito: Defeito na Selagem das Juntas

- a) Grau de Severidade:

- Baixo (B): o selante apresenta bom estado e desempenho em todo o trecho, com um mínimo de defeitos em áreas localizadas.
- Médio (M): o selante apresenta condições razoáveis em todo o trecho, com um ou mais tipos de defeitos ocorrendo em grau moderado.
- Alto (A): o selante está em más condições, apresentando um ou mais tipos de defeitos em graus elevados, necessitando de substituição imediata.

- b) Contagem:

A quantidade de defeitos é baseada na relação entre as condições gerais do selante e a área global considerada.

6 Defeito: Desnível Pavimento - Acostamento

- a) Grau de Severidade:

Grau de severidade	Desnível (mm)
B	25 a 50
M	>50 a 100
A	>100

Nota: A partir do grau de severidade M recomenda-se que o reparo seja feito imediatamente, para evitar o comprometimento da segurança de rolamento.

- b) Contagem:

O desnível é caracterizado pela média entre o menor e o maior valor observado numa mesma placa; cada placa é registrada separadamente com o respectivo grau de severidade.

7 Defeito: Fissuras Lineares:

a) Grau de Severidade:

- Baixo (B): Fissuras sem tratamento (selagem), com menos de 12mm de largura, ou fissuras com qualquer abertura, com tratamento em boas condições. Não existem degraus
- Médio (M): quando ocorre uma das condições seguintes:
 - fissuras sem tratamento, com abertura entre 12 e 50mm, medida na parte superior da placa de concreto
 - fissuras sem tratamento, com abertura de até 50mm e degraus com menos de 10mm, medida na parte superior da placa de concreto;
 - fissuras com tratamento, com qualquer abertura e com degrau menor que 10mm, medida na parte superior da placa de concreto;
- Alto (A): quando se observa uma das condições:
 - fissuras não tratadas com abertura superior a 50mm, medida na parte superior da placa de concreto;
 - fissuras que apresentam degraus com mais de 10mm, tratadas ou não.

Nota: fissuras capilares, curtas e que não atingem toda a espessura da placa são tidas como “fissuras de retração plástica”.

- fissuras com médio e alto de graus de severidade são normalmente consideradas como defeitos estruturais.

b) Contagem:

- O número de defeitos em uma placa dependerá do grau de severidade deste defeito,
- Se ocorrem duas fissuras com grau médio de severidade, a placa é registrada como tendo uma fissura de alto grau de severidade.

8 Defeito: Grandes Reparos (área > 0,45m²)

a) Grau de Severidade:

- Baixo (B) : reparo apresenta bom desempenho, com pouca ou nenhuma deterioração;
- Médio (M) : reparo parcialmente deteriorado ou com esborcinamento das bordas; o material de reparo pode ser removido com algum esforço;
- Alto (A): reparo deteriorado; sendo necessária a sua substituição imediata.

b) Contagem:

- se uma placa tiver mais de um reparo, será considerado apenas o de maior grau de severidade.
- se os graus de severidade dos reparos forem iguais, considera-se apenas um reparo.

Nota: se a causa do reparo for mais grave, apenas o defeito original é anotado.

9 Defeito: Pequenos Reparos (Área ≤ 0,45m²)

a) Grau de Severidade:

- Baixo (B): reparo com bom desempenho, com pouca ou nenhuma deterioração;
- Médio (M): reparo parcialmente deteriorado podendo, com esforço ser removido;
- Alto (A): reparo deteriorado, necessitando de imediata substituição.

- b) Contagem:
- se uma placa tiver mais de um reparo, será anotado apenas o de maior grau de severidade.
 - se os graus de severidade forem iguais considera-se apenas um reparo.

Nota: se a causa do reparo for mais grave, apenas o defeito original é registrado.

10 Defeito: Desgaste Superficial

- a) Grau de Severidade : não há uma definição de graus de severidade, entretanto o defeito deverá ser anotado.
- b) Contagem : faz-se o apontamento de cada placa que apresente o desgaste superficial.

11 Defeito: Bombeamento

- a) Grau de Severidade: não há definição de graus de severidade; é suficiente apenas que se indique a sua ocorrência.
- b) Contagem:
- se o bombeamento ocorrer numa junta entre duas placas, ambas serão catalogadas;
 - caso as demais juntas de uma dessas placas apresentem bombeamento, as placas contíguas a essas juntas deverão também ser anotadas.

12 Defeito: Quebras Localizadas (Punchou)

- a) Grau de Severidade:

Severidade da maioria das fissuras	Número de pedaços em que a placa está dividida		
	2 a 3	4 a 5	Mais que 5
B	B	B	M
M	B	M	A
A	M	A	A

- b) Contagem:
- se uma placa tiver mais de uma dessas áreas, será contada como apresentando apenas a de maior grau de severidade.

13 Defeito: Passagem de Nível

- a) Grau de Severidade:
- Baixo (B): a passagem de nível causa um baixo desconforto de rolamento;
 - Médio (M): a passagem de nível causa um razoável desconforto de rolamento, sem contudo comprometer a segurança do tráfego;
 - Alto (A): a passagem de nível provoca desconforto de rolamento e compromete a segurança e o escoamento do tráfego.
- b) Contagem: conta-se o número de placas atravessadas pelos trilhos.

14 Defeito: Fissuras Superficiais (rendilhado) e Escamação

- a) Grau de Severidade:
- Baixo (B): existem fissuras superficiais em grande parte da placa; sua superfície está em boas condições com um mínimo de escamação;
 - Médio (M): existe escamação em menos de 15% da área da placa;
 - Alto (A): há escamação em mais de 15% da área da placa.
- b) Contagem: cada placa com escamação é anotada. No caso deste defeito apresentar um baixo grau de severidade, só é registrado se a escamação for iminente.

15 Defeito: Fissuras de Retração Plástica

- a) Grau de Severidade: não há graus de severidade definidos, bastando apenas relatar sua ocorrência.
- b) Contagem: são contadas as placas que apresentam fissuras de cura.

16 Defeito Esborcinamento ou Quebra de Canto

- a) Grau de severidade:

Profundidade da quebra (mm)	Dimensões dos lados da quebra (cm)	
	13 x 13 a 30 x 30	Mais que 30 x 30
≤ 25	B	B
> 25 a 50	B	M
> 50	M	A

- b) Contagem:
- caso ocorra uma ou mais quebras de canto com o mesmo grau de severidade numa mesma placa conta-se esta placa como “uma placa com quebra de canto”
 - caso tenha diferentes níveis de severidade, considera-se apenas o mais elevado.

Nota: quebras cujos lados tenham menos do que 13 cm ou que possuam área inferior a 65cm² são desprezadas

17 Defeito: Esborcinamento de Juntas

- a) Grau de Severidade:

Partes Esborcinadas	Largura do Esborcinamento	Comprimento do Esborcinamento	
		< 0,6m	>0,6m
Firmes – não podem ser removidas facilmente (podem ter alguns pedaços faltando)	< 100	B	B
	> 100	B	B
Soltas – podem ser removidas e faltam alguns pedaços; a maior parte ou todos os pedaços estão faltando e o esborcinamento é raso (< 25mm)	< 100	B	M
	> 100	B	M
Ausentes – grande parte ou todos os pedaços foram removidos	< 100	B	M
	> 100	M	A

- b) Contagem:
- se ocorrer na borda de uma parte, torna-se uma placa com esborcinamento de junta;

- se o esborcinamento ocorrer em mais de uma junta de uma mesma placa, o grau de severidade mais elevado é anotado e registra-se como uma única placa afetada.
- caso o esborcinamento ocorra entre duas placas, cada uma delas deverá ser apontada como tendo junta esborcinada.

18 Defeito: Placa Bailarina

a) Grau de Severidade:

Grau de severidade	Desnível (mm)
B	3 a 10
M	> 10 a 20
A	> 20

b) Contagem : faz-se a contagem de cada placa que apresenta deslocamentos verticais.

19 Defeito : Assentamento

a) Grau de Severidade:

- Baixo (B): assentamento suave, não reduz as condições de conforto e de segurança de rolamento;
- Médio (M): assentamento visível. que embora proporcione boas condições de rolamento compromete a segurança do tráfego; há necessidade de sinais de advertência;
- Alto (A): assentamento abrupto, não oferece boas condições de tráfego nem de segurança; há necessidade de recuperação imediata do trecho.

b) Contagem:

- é um tipo de defeito de avaliação extremamente subjetiva e que geralmente induz ao aparecimento de outros defeitos na área afetada ;
- para o cálculo do ICP, serão considerados apenas aqueles outros ocorridos na área sujeita ao assentamento.

20 Defeito: Buracos

a) Grau de Severidade e Contagem: como está diretamente relacionado à progressão de outros defeitos, deverá ser avaliado e contado conforme o defeito que lhe deu origem.

_____ /Anexo F

Anexo F (normativo)

Instruções para o preenchimento da ficha de inspeções

1 Disposições Iniciais

Tendo em vista que a avaliação da condição estrutural de um pavimento é baseada em dados levantados na inspeção, é necessário que estes dados sejam claros, corretos, precisamente catalogados e que encerrem em si o maior número de informações possível.

O modelo da Ficha de Inspeção permite ao chefe da equipe de inspeção o lançamento de qualquer tipo de informação (observações, croquis, fotos etc.) que facilite a avaliação.

2 Ficha de inspeção

2.1 Modelo da ficha de inspeção

Esta ficha possui 3 páginas.

A primeira é destinada ao lançamento dos defeitos das placas de uma amostra.

A segunda para o registro específico de dados referentes a defeitos atípicos e aos seguintes defeitos:

- assentamento
- buracos
- defeito na selagem das juntas
- desgaste superficial

A terceira se destina para o lançamento de informações complementares.

2.2 Preenchimento da ficha

No que se refere ao “defeito na selagem das juntas”, só deverão ser lançados na página 1 os graus de severidade.

Para os defeitos “desgaste superficial”, “bombeamento” e “fissuras de retração plástica”, só serão lançados os números de placas afetadas.

2.3 Número de páginas

Deverão compor a Ficha de Inspeção tantos exemplares de páginas do modelo quantos forem necessários.

2.4 Anexos

Sempre que o chefe da equipe de inspeção julgar conveniente, deverão ser anexadas à Ficha de Inspeção fotografias e pequenas amostras de material. Quando houver mais de um anexo, eles deverão, ser numerados.

2.5 Campo para avaliação

Os campos constantes da página 1, assinalados com um asterisco, serão utilizados pelos avaliadores, não devendo portanto, ser preenchidos.

3 Disposições finais

3.1 Identificação da amostra

Para efeito de preenchimento da Ficha de Inspeção, as placas da amostra inspecionadas serão identificadas por coordenadas, constantes da página 1.

3.2 Cuidados nos preenchimentos das fichas

As fichas devem ser preenchidas de modo legível e ser mantidas em bom estado de conservação.

4 Apêndices

I - Modelo da Ficha de Inspeção.

II - Ficha de Inspeção Preenchida (exemplo)

_____ /Anexo G

Anexo G (normativo)

Ficha de inspeção

Folha ____ / ____

BR: _____ TRECHO: _____ DATA _____

AMOSTRA ADICIONAL? (SIM) (NÃO) AMOSTRA Nº _____ MEDIDA / PLACA (m) _____

Nº PÁGINAS : _____ Nº DE ANEXOS : _____ CHEFE DA EQUIPE : _____

ASSINATURA DO ENGº RESPONSÁVEL : _____

		TIPOS DE DEFEITOS				
10		1 . Alçamento de placas		10 . Desgaste superficial		
		2 . Fissura de canto		11 . Bombeamento		
		3 . Placa dividida		12 . Quebras localizadas		
9		4 . Degrau de junta		13 . Passagem de nível		
		5 . Defeito na selagem das juntas		14 . Rendilhado e escamação		
		6 . Desnível pavimento acostamento		15 . Fissuras de retração plástica		
		7 . Fissuras lineares		16 . Quebra de canto		
8		8 . Grandes reparos		17 . Esborcinamento de juntas		
		9 . Pequenos reparos		18 . Placa bailarina		
		TIPOS DE DEFEITOS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZÍVEL
7				XXXX	XXXX	
6						
5						
4						
3						
2		VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				
		VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				
1		IPC = 100 - VDC = _____ CONCEITO _____				

_____/Anexo H

Anexo H (normativo)

Ficha de inspeção preenchida (exemplo)

1 Defeitos na selagem das juntas (5)

Se forem atribuídos graus de severidade Médio (M) ou Alto (A), indicar :

- a) Qual(is) tipo(s) de avarias / Assinalar com um X :
- rompimento ()
 - extrusão do material ()
 - crescimento de vegetação ()
 - falta de aderência ()
 - falta de material (X)
 - endurecimento ()
- b) Qual(is) a(s) causa(s) provável(is) das avarias ? Assinale com um X:
- material selante inadequado ()
 - execução das juntas inadequada (X)
- c) Foram anexadas amostras do material selante? SIM X NÃO _____

2 Desgaste superficial (10)

Se forem observados desgastes superficiais no pavimento, indicar:

- a) Qual(is) a(s) causa(s) provável(is) da avaria? Assinalar com um X:
- solicitação intensa do tráfego (X)
 - concreto de baixa qualidade ()
 - agregados sujos ()
- b) Foram anexadas amostras da argamassa superficial? SIM X NÃO _____

3 Assentamento (19)

Se for observado assentamento indicar:

- a) Qual o grau de severidade: Baixo (X) Médio () Alto ()
- b) Há possibilidade do assentamento ser a causa de alguns dos defeitos levantados? Sim() Não(X) Em caso afirmativo :
- que defeitos ? _____
 - em que placas ? _____

4 Buracos (20)

Se forem observados buracos, indicar:

- a) Em que placas?
- b) Provavelmente, tiveram origem em que tipo de defeitos?
- c) Há indícios de uso de concreto de baixa qualidade?

5 Defeitos atípicos

Se a amostra for classificada como adicional, indicar:

- a) Que tipos de defeitos atípicos foram detectados no trecho e em quais placas?
- b) Quais as prováveis causas?
- c) Os defeitos comprometem as condições de conforto e de segurança de rolamento?
- d) Foram anexadas fotografias?

_____ /Anexo J

Anexo J (normativo)

Ficha de inspeção - Exemplo

PAVIMENTO : RODOVIA SP - 4 TRECHO: 1 (Km 20 - Km 22) DATA 10 / 10 / 80
 AMOSTRA ADICIONAL? (SIM) (NÃO) AMOSTRA Nº --- MEDIDA / PLACA (m) 3,8 X 6,0
 Nº PÁGINAS : 3 Nº DE ANEXOS : 4 CHEFE DA EQUIPE : FAUSTO
 ASSINATURA DO ENGº RESPONSÁVEL : J. C. F.

				TIPOS DE DEFEITOS				
10	10	15		1 . Alçamento de placas 2 . Fissura de canto 3 . Placa dividida 4 . Degrau de junta 5 . Defeito na selagem das juntas 6 . Desnível pavimento acostamento 7 . Fissuras lineares 8 . Grandes reparos 9 . Pequenos reparos 10 . Desgaste superficial 11 . Bombeamento 12 . Quebras localizadas 13 . Passagem de nível 14 . Rendilhado e escamação 15 . Fissuras de retração plástica 16 . Quebra de canto 17 . Esborcinamento de juntas 18 . Placa bailarina				
7	1B 13 M 10	1 B 13 M		TIPOS DE DEFEITOS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS	VALOR DEDUZÍVEL
				5	M	10	100	
6	1B 13 M 2 A 10	1 B 13 M		10		10		
				11		2		
				15		2		
				1	B	4		
5	11 2 B 10	11		2	B	2		
				2	A	2		
				13	M	4		
4	2 B 10			18	B	1		
3	2 A 10							
2	10	15		VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				
1	18 B			VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC)				
				IPC = 100 - VDC = _____ CONCEITO _____				

1 2 3 4

Índice Geral

Abstract	1	Disposições finais	5
Anexo A (normativo) Determinação do número mínimo de amostras (n)	6	Execução 5.3.2.....	3
Anexo B (normativo) Método de Amostragem Sistemática	7	Grau de severidade do defeito 3.1.....	2
Anexo C (normativo) Informações complementares - Modelo circular de inspeção	8	Índice de condição do pavimento (ICP) 3.2.....	2
Anexo D (normativo) Informações complementares	9	Índice Geral	22
Anexo E (normativo) Graus de severidade e critérios para a contagem dos defeitos	10	Inspeção em todo o trecho 5.2.1.....	3
Anexo F (normativo) Instruções para preenchimento da ficha de inspeção.....	16	Inspeção por amostragem 5.2.2.....	3
Anexo G (normativo) Ficha de inspeção	18	Levantamento de defeitos atípicos 5.3.3.....	4
Anexo H (normativo) Ficha de inspeção preenchida - exemplo	19	Levantamento dos defeitos visíveis 5.3.....	3
Anexo J (normativo) Ficha de inspeção - exemplo	21	Materiais 6.2.....	4
Atribuição 5.1.1	2	Meios necessários 6.....	4
Cadastro documental 6.3	5	Objetivo 1.....	1
Catologação dos dados coletados na inspeção 5.4	4	Pessoal 6.1.....	4
Condições específicas 5	2	Prefácio	1
Condições gerais 4	2	Preparação do trecho para a inspeção 5.1.3.....	2
Crerios 5.1.2	2	Providências preliminares 5.3.1.....	3
Definição dos trechos da rodovia 5.1	2	Referência bibliográfica 2.2.....	2
Definições 3	2	Referência normativa 2.1.....	2
Determinação do número mínimo de amostras 5.2.3	3	Referências normativas e bibliográficas 2.....	2
Determinação do tipo de inspeção 5.2	3	Resumo	1
		Seleção de amostras 5.2.4.....	3
		Sumário	1