



CARLOS EDUARDO BACELLAR RIBEIRO
FLÁVIO LUIZ MASO

ÍNDICE DE CONDIÇÃO DO PAVIMENTO RÍGIDO NA RODOVIA SC-418,
SUBTRECHO: SERRA DONA FRANCISCA (JOINVILLE/SC)

CURITIBA
2018



CARLOS EDUARDO BACELLAR RIBEIRO
FLÁVIO LUIZ MASO

ÍNDICE DE CONDIÇÃO DO PAVIMENTO RÍGIDO NA RODOVIA SC-418,
SUBTRECHO: SERRA DONA FRANCISCA (JOINVILLE/SC)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pós-Graduação em Pavimentação Rodoviária, Pós-Graduação *lato sensu* da Faculdade IDD como requisito parcial para a obtenção do Grau de Especialista em Pavimentação Rodoviária.

Orientador: Prof. Mestre Paulo Sergio Peterlini.

CURITIBA
2018

TERMO DE APROVAÇÃO

CARLOS EDUARDO BACELLAR RIBEIRO

FLÁVIO LUIZ MASO

**ÍNDICE DE CONDIÇÃO DO PAVIMENTO RÍGIDO NA RODOVIA SC-418,
SUBTRECHO: SERRA DONA FRANCISCA (JOINVILLE/SC)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Pavimentação Rodoviária da Faculdade IDD como requisito à obtenção do título de Especialista em Pavimentação Rodoviária, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Mestre Paulo Sergio Peterlini - Orientador

Prof. Mestre Carlos Roberto Giublin

Prof. Especialista João Boechat

Curitiba, 26 de janeiro de 2019

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a compreensão de nossos familiares, pelo tempo que deixamos de ficar ao lado dos mesmos, para nos dedicar ao curso de Pós-graduação.

Nós ausentamos em muitos finais de semana de nossas pessoas queridas, para que fosse possível se deslocar até o local do curso em busca de conhecimento, muitas vezes fomos diretamente do nosso local de trabalho para a aula.

Dedicamos integralmente a eles o presente trabalho como forma de sinceros agradecimentos.

Não podemos de esquecer dos nossos colegas de aula e professores, que durante esse período compartilhamos conhecimento, grandes amizades e experiência de vida.

Eu Flávio, agradeço minha esposa Janine e minha princesinha Mirela, que sempre estiveram ao meu lado. Dedico esse trabalho em especial ao meu pai Odarci (in memoriam), que sempre me apoiou e que infelizmente nos deixou durante o período do curso.

Eu Carlos Eduardo agradeço meus pais Carlos Augusto e Rosangela, e a minha namorada Thaiza pelo apoio, incentivo, e a força que me depositaram nesses 2 anos.

Realmente podemos dizer que valeu a pena! Ficará em nossas recordações os momentos que passamos juntos com os colegas durante esse período e levaremos para nossas vidas profissionais o aprendizado.

RESUMO

Em rodovias o pavimento de concreto vem sendo utilizado como alternativa ao pavimento flexível. Naquelas que cruzam regiões com relevo acentuado como serras e montanhas, a geometria da estrada apresenta normalmente raios pequenos e rampas acentuadas, sendo em muitos casos o pavimento rígido de concreto a melhor opção, considerando seu tempo de vida útil. A Rodovia Estadual SC-418, subtrecho da Serra Dona Francisca, teve sua pavimentação concluída no ano de 2001. Em quatro panos com presença de curvas com raios considerados pequenos e rampas de greide elevadas, foi empregado o pavimento rígido de concreto. Após dezessete anos da construção, não foram realizadas intervenções e restaurações significativas no pavimento em nenhum desses panos. O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo principal analisar o Índice de Condição de Pavimento da condição atual do pavimento de concreto de cimento Portland do subtrecho em questão baseado na norma DNIT 062/2004-PRO - Pavimento rígido – Avaliação objetiva – Procedimento. Serão realizados levantamentos de dados em campo para levantamento visual de informações e inventário das condições do pavimento de concreto. Com todos os levantamentos de dados a serem efetuados pretende-se avaliar se há necessidade ou não de intervenções futuras na restauração do pavimento.

Palavras chave: SC-418, Índice de Condição de Pavimento, DNIT 062/2004 PRO.

ABSTRACT

In roadways the concrete pavement has been used as an alternative to the flexible pavement. On roads that cross regions with marked relief such as mountains and mountains, the geometry of the road usually presents small radii and sharp ramps, being in many cases the hard concrete pavement the best option, considering its life time. The SC-418 Highway, under the subgrade of Serra Dona Francisca, was completed in 2001. In four segments with curves, small radiuses and elevated greyhound ramps, the rigid concrete pavement was used. After seventeen years of construction, no significant pavement interventions and restorations were performed in any of these segments. The main objective of this present study was to analyze the pavement condition index (ICP) of the current condition of the Portland cement concrete floor of the subgrade in question, based on DNIT 062/2004-PRO - Rigid Pavement - Objective Evaluation - Procedure. Field inspections will be carried out to visualize information and inventory the conditions of the concrete pavement. With all the data surveys to be carried out, we intend to evaluate whether there is a need for future interventions in the restoration of the pavement.

Keywords: SC-418, Pavement Condition Index, DNIT 062/2004 PRO.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 Objetivos Geral	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
1.3 HIPÓTESE	13
1.4 JUSTIFICATIVAS	13
1.4.1 Tecnológicas	13
1.4.2 Econômicas	14
1.4.3 Sociais	14
1.4.4 Ecológicas	14
1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	15
1.6 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 PAVIMENTO RÍGIDO	17
2.2 PRINCIPAIS DEFEITOS PATOLÓGICOS	17
2.2.1 Alçamento de placas	18
2.2.2 Fissura de canto	19
2.2.3 Placa dividida	19
2.2.4 Degrau de junta	20
2.2.5 Defeito na selagem das juntas	21
2.2.6 Desnível pavimento – acostamento	22
2.2.7 Fissuras lineares	23
2.2.8 Grandes reparos	24
2.2.9 Pequenos reparos	24
2.2.10 Desgaste superficial	25
2.2.11 Bombeamento	26
2.2.12 Quebras localizadas	27
2.2.13 Passagem de nível	28
2.2.14 Rendilhado e escamação	28
2.2.15 Fissuras de retração plástica	29
2.2.16 Quebra de canto	29
2.2.17 Esborcinamento de juntas	30
2.2.18 Placa bailarina	31
2.3 AVALIAÇÃO OBJETIVA DE PAVIMENTOS	32
2.3.1 Índice de Condição do Pavimento (ICP)	36
2.4 AVALIAÇÃO DO TRÁFEGO	38
3. MÉTODO DE PESQUISA	39
3.1 INSPEÇÃO VISUAL	39
3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PANOS DE PAVIMENTO RÍGIDO	39
3.2.1 Extensão dos panos e quantidade de placas analisadas	40
3.3 LEVANTAMENTO DE DADOS DE CAMPO	40
3.3.1 Pano 01	41
3.3.2 Pano 02	43
3.3.3 Pano 03	44

3.3.4 Pano 04	46
3.4 CÁLCULOS DO ICP	47
3.5 ANÁLISE DO TRÁFEGO EXISTENTE	49
3.6 VOLUME DIÁRIO MÉDIO	51
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	52
4.1 ANÁLISE DOS VALORES DOS ICP E RESPECTIVOS CONCEITOS	52
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
7. APÊNDICES	61
7.1 APÊNDICE A	61
7.2 APÊNDICE B	63
7.3 APÊNDICE C	73
7.4 APÊNDICE D	85
7.5 APÊNDICE E	96
7.6 APÊNDICE F.....	108
7.7 APÊNDICE G	119
7.8 APÊNDICE H	127
7.9 APÊNDICE I.....	133

1. INTRODUÇÃO

O pavimento de concreto de cimento Portland, tem sido bastante empregado na construção de rodovias, aeroportos, vias urbanas, corredores de ônibus, praças de pedágios, pátios de áreas portuárias, balanças, entre outros (MÜLLER, 2016).

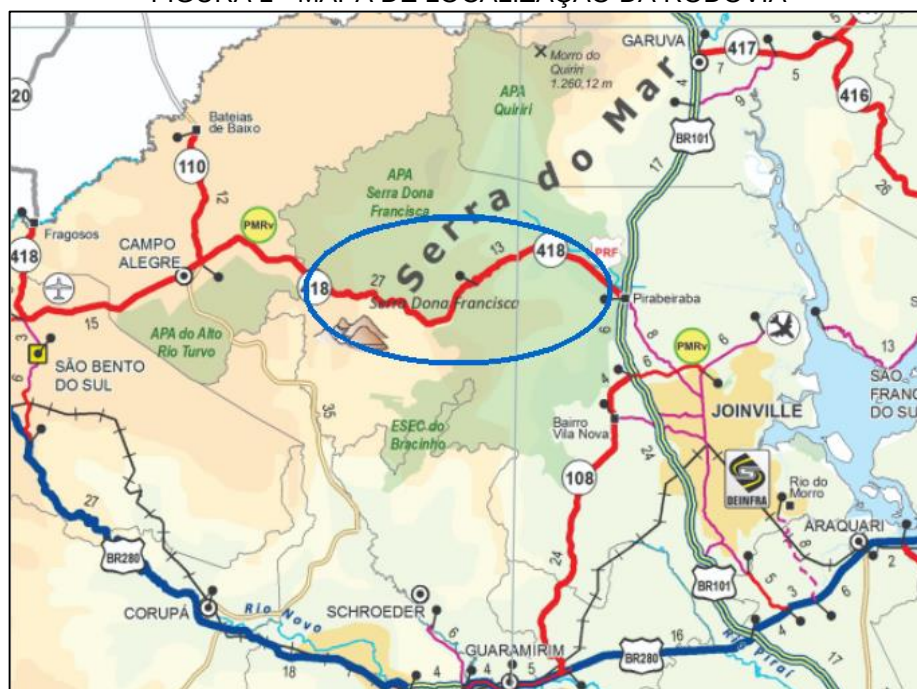
Este tipo de pavimento possui grande durabilidade e alta resistência aos esforços solicitantes, possuindo um maior tempo de vida útil do pavimento, quando comparado ao pavimento flexível (DNIT, 2005).

Inicialmente pode ter seu custo de execução mais elevado que o pavimento asfáltico, porém quando analisado outros fatores como custos com manutenções ao longo da vida útil, apresentará custos inferiores (HALLACK, 2018).

A Rodovia Estadual SC-418, no subtrecho denominado Serra Dona Francisca, fica localizada no norte do Estado de Santa Catarina e foi construída pelos imigrantes para ligar Joinville e o litoral do estado com o planalto de Curitiba para escoamento da produção (TERNES, 2002).

O mapa da Figura 1 mostra a localização da Rodovia SC-418:

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA RODOVIA



FONTE: ADAPTADO DO MAPA RODOVIÁRIO DEINFRA 2018.

O governo imperial financiou toda a construção e teve sua abertura iniciada em março de 1858, levando mais de 30 anos para sua conclusão (TERNES, 2002). A foto da figura 2 mostra como era o tráfego de carruagens no século 19.

FIGURA 2 – ESTRADA DONA FRANCISCA NO SÉCULO XIX



FONTE: TERNES, 2002.

No subtrecho em questão, do km 0,000 ao km 20,000 o traçado em meio a Mata Atlântica está preservado, inicia-se no entroncamento com a Rodovia BR-101/SC indo até o alto da Serra Dona Francisca.

No segmento entre os km 13,300 ao km 16,800, extensão de 3,500 km, estão as curvas mais fechadas e também o maior desnível, são 8 curvas com raios horizontais variando de 25,0 m à 50,0 m.

O subtrecho com extensão de 20,000 km, objeto da presente pesquisa, teve sua pavimentação concluída no ano de 2001 pelo Departamento de Estradas e Rodagem de Santa Catarina (DER/SC) atualmente Departamento Estadual de Infraestrutura de Santa Catarina (DEINFRA/SC). Em quase a totalidade foi executado pavimento flexível em revestimento asfáltico, mas em curvas acentuadas com raios horizontais menores de 50,0 m e panos com rampas de greide acima de 10,0%, foi executado pavimento rígido com placas de concreto de cimento Portland.

Inicialmente a estrada foi implantada em leito natural e com o passar do tempo foi revestida com paralelepípedos, conforme pode-se observar na figura 3 tirada no ano de 2001.

FIGURA 3 – SC-418 EM 2001



FONTE: TERNES, 2002.

O presente trabalho de conclusão de curso (TCC) contempla apenas os panos intercalados em pavimentação com placas de concreto de cimento Portland no segmento mais pesado da Serra entre os km 13,300 ao km 16,800. Em número de quatro panos totalizam uma extensão de 1,355 km.

Passados dezessete anos após sua conclusão não foram realizadas muitas intervenções na manutenção nesse tipo de pavimento, apenas conservação corretiva rotineira. Entretanto, ao longo do tempo o pavimento rígido pode apresentar manifestações patológicas devido às solicitações de tráfego e o próprio meio ambiente (DNIT, 2010). A manutenção apropriada se não executada a tempo, logicamente leva à perda da serventia do mesmo, prejudicando o seu desempenho, podendo gerar insegurança para os usuários da rodovia estadual, principalmente se levar em conta o tipo de relevo montanhoso da região. Portanto, o presente TCC pretende apresentar avaliação das condições atuais dos locais onde foram

executadas placas de concreto de cimento Portland, analisando-se os defeitos existentes, baseando-se na norma 062/2004-PRO, adotada pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) na possibilidade de se obter o Índice da Condição de Pavimento (ICP). Com os levantamentos de dados obtidos em campo pretende-se a possibilidade de determinar a necessidade ou não de intervenções futuras.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Levantar dados dos defeitos existentes nas placas dos quatro panos de pavimento rígido.

1.2 OBJETIVOS

Aqui serão mencionais os objetivos gerais e específicos do presente TCC.

1.2.1 Objetivos Geral

O objetivo principal vai ser a determinação do Índice da Condição de Pavimento (ICP), baseado na norma DNIT 062/2004-PRO.

1.2.2 Objetivos Específicos

a) Identificar em campo através de vistoria e inspeções visuais, os defeitos e principais patologias encontradas no pavimento rígido;

- b) Investigar as características geométricas dos panos de pavimento rígido em pesquisa;
- c) Com os dados e parâmetros obtidos, realizar as avaliações das condições atuais do pavimento, através de normas e especificações vigentes;
- d) Avaliação do tráfego com realização de contagens classificatórias/volumétricas;
- e) Determinar a necessidade ou não de intervenções no pavimento do local, para garantir as condições mínimas de segurança e conforto ao usuário;

1.3 HIPÓTESE

Supõe que as condições do pavimento rígido no local se apresentam com diversas patologias, devido ao seu longo período de vida útil e entre elas acredita-se que serão encontrados defeitos dos tipos: desgastes superficiais, selagens de juntas soltas, placas quebradas em pontos localizados e nos cantos, fissuras, trincas e outras inerentes a esse tipo de pavimento.

1.4 JUSTIFICATIVAS

1.4.1 Tecnológicas

Os pavimentos rígidos com placas de concreto de cimento Portland, são dimensionados normalmente para um período de projeto de vinte anos (DNIT, 2005). O presente TCC pretende realizar um estudo de uma rodovia que possui quatro panos que foram executados com esse tipo de pavimento rígido há aproximadamente dezessete anos. Assim, a pesquisa vai servir de parâmetro para verificação das condições atuais do mesmo já próximo desse tempo de vida útil.

1.4.2 Econômicas

Os resultados obtidos através das condições atuais a serem levantadas na superfície do pavimento, podem servir de base para auxílios para futuros estudos se o pavimento de concreto é mais viável economicamente que o flexível, quando comparado tempos de vidas úteis e as manutenções a serem realizadas ao decorrer do tempo quando executados em soluções mistas caso do presente subtrecho rodoviário.

1.4.3 Sociais

Os resultados obtidos poderão servir como fonte de informações para a instituição pela gestão da rodovia estadual SC-418 no subtrecho em questão, para a correta tomada de decisão em possíveis intervenções, dependendo dos resultados que poderão ser obtidos. Também poderia servir de instrumento de base para auxiliar a sociedade como um todo, para pleitear melhorias junto ao mesmo, sempre objetivando melhorias na logística de transporte para a região da rodovia.

1.4.4 Ecológicas

O subtrecho da rodovia, objeto da presente pesquisa, está inserida numa região de preservação ambiental com a mata atlântica existente preservada, relevo acentuado e fica localizada em local que historicamente apresenta elevadas precipitações pluviométricas, com bastante dias chuvosos durante o ano.

Devido as rampas e contra-rampas longitudinais serem acentuadas e as curvas horizontais possuírem pequenos raios, já que a topografia é de serra, vai ser verificado se o comportamento do pavimento rígido após longo período em operação, está impactando ao meio ambiente ou se já está inserida completamente.

1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa vai realizar um estudo de caso, utilizando como base normas apropriadas para o tema, sendo que numa primeira etapa pretende levantar informações gerais, constituindo-se na tarefa denominada de fundamentação teórica e inspeção em campo, onde vão ser utilizadas diversas fontes técnico-científicas, tais como:

- a) livros técnicos nacionais;
- b) dissertações e teses acadêmicas;
- c) normas e manuais;
- d) fotos do local;
- e) internet.

1.6 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

No Capítulo 1 da Introdução é apresentado um histórico e características da rodovia SC-418, no subtrecho em questão, que está sendo realizado o presente TCC, o problema de pesquisa e seus objetivos, justificativas para realização do estudo e seus procedimentos metodológicos que vão ser seguidos.

No Capítulo 2 da Fundamentação Teórica vai ser apresentada revisão bibliográfica a respeito dos principais defeitos patológicos que ocorrem em pavimento rígido, classificação e terminologia, normas vigentes para inspeção visual, avaliação objetiva do pavimento e classificações das condições do pavimento.

No Capítulo 3 do Método de Pesquisa, será realizado levantamento de dados e analisados os panos de pavimento rígido dentro do segmento (km 13,000 ao km 16,800), suas características, extensões, quantidades de placas analisadas, avaliação visual, inventário e metodologia para cálculo do ICP.

No Capítulo 4 da Apresentação e Análise dos Resultados, vão ser apresentados os resultados da pesquisa realizada compiladas e analisados.

No Capítulo 5 das Considerações Finais, vão ser apresentadas as conclusões de tudo o que se pesquisou e se analisou, a respeito do importante assunto que é a solução em pavimentação mista, quando se tem rampas de greide com graus elevados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PAVIMENTO RIGIDO

Segundo BALBO (2009) os pavimentos rígidos, são pavimentos de excelente qualidade e durabilidade. Ainda segundo o autor, esses pavimentos são aqueles, cuja camada de rolamento é executada com placas de concreto de cimento Portland, podendo ser feito com diversas técnicas de manipulação e elaboração do concreto, como moldagem in loco e pré-moldagem.

De acordo com MÜLLER (2016), os tipos de pavimentos rígidos mais comuns, utilizados em pisos industriais, pátios de áreas portuárias, pista aeroportos, pátios de manobras, obras rodoviárias, entre outros, são:

- a) Concreto Simples;
- b) Concreto Simples com barra de transferência;
- c) Concreto Estruturalmente armado;
- d) Concreto com armadura distribuída descontínua;
- e) Concreto protendido;
- f) Concreto com fibras.

No Brasil, o pavimento mais utilizado em obras rodoviárias é o do tipo concreto simples com barras de transferências (MÜLLER, 2016).

2.2 PRINCIPAIS DEFEITOS PATOLÓGICOS

Durante sua vida útil, ocorrências patológicas podem ocorrer, sejam devidos a erros de projeto, má execução do pavimento ou principalmente a falta de manutenção do pavimento (DNIT,2010).

Segundo DNIT (2004b), defeitos são quaisquer anomalias que podem ser observadas no pavimento, oriundo de problemas na fundação, de má execução ou

do uso do mesmo ao longo de sua vida útil determinada pelo projetista.

A norma DNIT 061/2004-TER (DNIT,2004), descreve os principais defeitos que geralmente ocorrem nesses tipos de pavimento.

Vão ser demonstradas as principais patologias, suas características e a sequência onde elas se apresentam exatamente conforme constam no Anexo G, da norma DNIT 060/2004-PRO (DNIT,2004).

De acordo com BALBO (2009), os tipos de patologias podem ser descritos conforme o grau de severidade com que afetam as condições de tráfego e segurança do pavimento e as quais são classificadas em Grau Baixo (B), Grau Médio (M) ou Grau Alto (A), de acordo com características específicas de cada tipo. Nos seguintes subitens vão ser descritos os mais relevantes.

2.2.1 Alçamento de placas

Define-se como o desnivelamento das placas nas juntas ou fissuras transversais e ocasionalmente, na proximidade de canaletas de drenagem e obstáculos fixos (DNIT 2004b). Também, DNIT (2010) afirma que esse tipo de patologia é causado pela dilatação do pavimento devido à variações climáticas, podendo ser estimulado pela escassez de junta de dilatação em certas placas conforme mostrado na foto da Figura 4.

FIGURA 4 – ALÇAMENTO DE PLACAS



FONTE: REGISTRO DO AUTOR,2018.

2.2.2 Fissura de canto

Segundo DNIT (2010) esse tipo de defeito é definido como uma fissura que intercepta as juntas do pavimento de concreto, a uma distância máxima de 1,80m das bordas ou juntas do pavimento (longitudinal e transversal), atingindo a espessura total da placa de concreto. As medidas são partindo sempre do seu canto conforme pode ser visto na foto da Figura 5..

FIGURA 5 - FISSURAS DE CANTO EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: REGISTRO DO AUTOR, 2018.

2.2.3 Placa dividida

É caracterizada como uma placa que apresenta fissuras em diversos sentidos, dividindo-a em quatro ou mais partes (DNIT 2010) conforme mostra na foto da Figura 6. Também são caracterizadas em duas categorias: placas divididas em partes similares e placas divididas em partição localizada, as duas classificadas em baixo, médio ou alto quanto ao grau de severidade. Independente das duas placas, o grau de severidade depende do número de partes em que a placa foi dividida e da abertura das fissuras existentes (BALBO 2009).

FIGURA 6 - PLACA DIVIDIDA EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: REGISTRO DO AUTOR, 2018.

2.2.4 Degrau de junta

Popularmente conhecido também como escalonamento, caracteriza-se pela ocorrência de deslocamentos verticais diferenciados e permanentes entre uma placa e outra adjacente, na região da junta (DNIT 2010), conforme mostra na foto da Figura 7.

De acordo com Balbo (2009), também pode ocorrer escalonamento em fissuras transversais e longitudinais que persistam muito tempo sem receberem manutenção, ocorrendo a divisão das placas. Entretanto, o autor alega que o degrau que ocorre em uma fissura não é contabilizado durante a verificação do pavimento, mas apenas o degrau de junta, cuja severidade varia conforme a dimensão do desnível entre as placas.

Segundo DNIT (2004a), o grau de severidade é definido pelo valor do desnível da junta.

FIGURA 7 - DEGRAUS NAS JUNTAS EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: REGISTRO DO AUTOR, 2018

2.2.5 Defeito na selagem das juntas

É qualquer avaria no material selante que possibilite o acúmulo de material incompressível na junta, ou que permita a infiltração de água (DNIT, 2004b), conforme mostra a foto da Figura 8.

De acordo com DNIT (2010), a conservação da selagem das juntas é fundamental para garantir a durabilidade do pavimento, já que essa falha acarreta diversos outros defeitos na fundação do pavimento.

Conforme DNIT (2004b), as principais falhas notadas no material selante são:

- a) Má qualidade ou inadequabilidade do material;
- b) Rompimento, por tração ou compressão;
- c) Extrusão do material;
- d) Crescimento de vegetação;
- e) Endurecimento (oxidação) do material;
- f) Perda de aderência às placas de concreto;
- g) Quantidade deficiente de selante nas juntas.

FIGURA 8 - DEFEITO NA SELAGEM DAS JUNTAS EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: REGISTRO DO AUTOR, 2018

2.2.6 Desnível pavimento – acostamento

Quando na placa de concreto houver uma perda de capacidade de seu suporte ou em sua fundação acontecer um recalque, ocorrerá o desnível no pavimento (BALBO, 2009). Normalmente é acompanhado de uma separação dessas bordas (acostamento e pavimento) (DNIT, 2010), conforme a foto da Figura 9.

FIGURA 9 - DESNÍVEL ENTRE PAVIMENTO E ACOSTAMENTO EM PAVIMENTO DE



FONTE: MÜLLER, 2016

2.2.7 Fissuras lineares

São descritas por DNIT (2004b) quando a placa de concreto é desmembrada em até duas ou três partes, através de uma fissura que abrange toda a sua espessura, é denominada como “Fissura linear”, já quando esta fissura desmembra a placa em mais partes, ela pode ser chamada de “Placa dividida” (DNIT, 2010), na foto da Figura 10 pode ser visto um exemplo.

De acordo com DNIT (2004a), o grau da severidade das fissuras é classificada em função da largura da mesma e também devido as suas condições.

Conforme DNIT (2004b), a classificação das fissuras lineares são caracterizadas como:

- a) Fissuras transversais, que ocorrem na direção da largura da placa, perpendicularmente ao eixo longitudinal do pavimento;
- b) Fissuras longitudinais, que ocorrem na direção do comprimento da placa, paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento;
- c) Fissuras diagonais, que são fissuras inclinadas que interceptam as juntas do pavimento, a uma distância maior que a metade do comprimento dessas juntas ou bordas.

FIGURA 10 - DEFEITO FISSURAS LINEARES EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: REGISTRO DO AUTOR, 2018

2.2.8 Grandes reparos

Entende-se como "grande reparo", um defeito existente em uma área pavimentada maior que 0,45 m², a qual deverá ser extraída e em seguida recomposta com um material de enchimento (DNIT, 2004b), conforme exemplo da Figura 11.

De acordo com DNIT (2004a), o grau de severidade depende das condições do reparo existente.

FIGURA 11 - DEFEITO GRANDES REPAROS EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: DNIT 061/2004

2.2.9 Pequenos reparos

Entende-se como "pequeno reparo", um defeito existente em uma área pavimentada menor que 0,45 m², a qual deverá ser extraída e em seguida recomposta com um material de enchimento (DNIT, 2004b), conforme mostra foto da Figura 12.

De acordo com DNIT (2004a), o grau de severidade depende das condições do reparo existente.

FIGURA 12 - DEFEITO PEQUENOS REPAROS EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: REGISTRO DO AUTOR, 2018

2.2.10 Desgaste superficial

Segundo DNIT (2010) o desgaste superficial é definido como o deslocamento de argamassa da superfície, de modo a expor agregados graúdos do pavimento e permitindo que ao longo da vida útil a superfície dos agregados torne-se polida.

De acordo com Balbo (2009), o desgaste superficial caracteriza-se como um defeito construtivo, originado pela excessiva vibração ou desempenamento da superfície da placa de concreto. O emprego de concreto ou de agregados de baixa qualidade, o excesso de água de mistura no concreto ou de água acumulada em sua superfície e a deficiência de finos no concreto são outros fatores que, conforme DNIT (2010) podem causar o desgaste superficial, conforme pode ser visto no exemplo da Figura 13.

Ainda, segundo DNIT (2004a), não há uma definição de graus de severidade para esse tipo de defeito.

FIGURA 13 - DEFEITO DESGASTE SUPERFICIAL EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: REGISTRO DO AUTOR, 2018

2.2.11 Bombeamento

A expulsão de finos plásticos presentes na fundação do pavimento de concreto, através de juntas ou fissuras nas placas, é definida pelo DNIT (2004b) como o bombeamento de finos, ocorrendo quando o pavimento é solicitado pelas cargas do tráfego.

De acordo com DNIT (2010), o bombeamento provoca o enfraquecimento da fundação do pavimento e prejudica sua capacidade de suporte. Ainda, segundo o autor, as placas sofrem tensões de tração mais elevadas quando solicitadas pelo tráfego, acelerando o processo de fadiga do concreto e reduzindo sua vida útil.

Conforme DNIT (2004b), a identificação do defeito, pode ser observado pela presença de manchas terrosas ao longo das juntas, bordas ou trincas, conforme é possível ver na foto da Figura 14.

FIGURA 14 - DEFEITO BOMBEAMENTO EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: MÜLLER, 2016

2.2.12 Quebras localizadas

A quebra localizada consiste em uma área de placa de concreto que apresente trincas ou que seja partida em partes pequenas e de formas variadas (DNIT, 2010), conforme exemplo da Figura 15. De acordo com o autor, a quebra normalmente se localiza entre uma trinca e uma junta ou entre duas trincas que estejam próximas.

FIGURA 15 - DEFEITO QUEBRAS LOCALIZADAS EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: REGISTRO DO AUTOR, 2018

2.2.13 Passagem de nível

De acordo com DNIT (2010), a passagem de nível se caracteriza por depressões e elevações existentes nas regiões de passagem de nível no pavimento de concreto próximas aos trilhos, afirma ainda, que a passagem de nível é provocada por falhas de projeto ou de execução do pavimento local.

2.2.14 Rendilhado e escamação

De acordo com DNIT (2010), a escamação ou rendilhamento da placa de concreto se deve a fissuras capilares que afetam a superfície do concreto, apresentando a tendência de se interceptarem e ocasionando o deslocamento da superfície de concreto fissurada, como pode ser visto na foto da Figura 16.

Ainda DNIT (2010), afirma que além das fissuras superficiais, outros defeitos podem dar origem a escamação do pavimento, como por exemplo o desgaste superficial.

Segundo DNIT (2004a), o grau de severidade depende da porcentagem da área atingida na placa pelo defeito.

FIGURA 16 - DEFEITO ESCAMAÇÃO EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: MÜLLER, 2016

2.2.15 Fissuras de retração plástica

Caracterizadas por apresentarem abertura, comprimento e profundidade reduzidos. Segundo DNIT (2010), as fissuras de retração plásticas costumam surgir aleatoriamente nas placas de concreto, sem direção definida. De acordo com DNIT (2004b) as fissuras possuem aberturas inferiores a 0,5mm, como pode ser visto na foto da Figura 17.

Ainda, segundo DNIT (2004a), não há uma definição de graus de severidade para esse tipo de defeito.

FIGURA 17 - DEFEITO FISSURAS DE RETRAÇÃO PLÁSTICA EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: DNIT 061/2004

2.2.16 Quebra de canto

A quebra de canto é definida por DNIT (2010) como uma quebra em forma de cunha, em uma distância não superior a 60cm do canto da placa de concreto, oriunda da retirada brusca da fôrma nessa placa durante a execução do pavimento ou pelo concreto ainda não ter adquirido resistência adequada no momento dessa retirada, conforme mostra o exemplo na Figura 18. Segundo o autor, outra provável causa para a quebra de canto é o tráfego de veículos pesados.

De acordo com DNIT (2004a), o grau de severidade é classificado

dependendo da profundidade da quebra e das dimensões dos lados da quebra.

FIGURA 18 - DEFEITO QUEBRAS DE CANTO EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: REGISTRO DO AUTOR, 2018

2.2.17 Esborcinamento de juntas

Este defeito é caracterizado pelo DNIT (2004b) como a quebra das bordas das juntas de uma placa de concreto, sem atingir a espessura total da placa.

As causas mais frequentes do esborcinamento, segundo DNIT (2010), são a remoção precoce de fôrmas, a serragem prematura de juntas e infiltração de materiais incompressíveis na junta, que podem ocasionar na compressão de suas bordas.

De acordo com DNIT (2004a), o grau de severidade é classificado dependendo das condições das partes esborcinadas e das dimensões do esborcinamento.

A foto da Figura 19 mostra um exemplo.

FIGURA 19 - DEFEITO ESBORCINAMENTO DE JUNTAS EM PAVIMENTO DE CONCRETO



FONTE: REGISTRO DO AUTOR, 2018

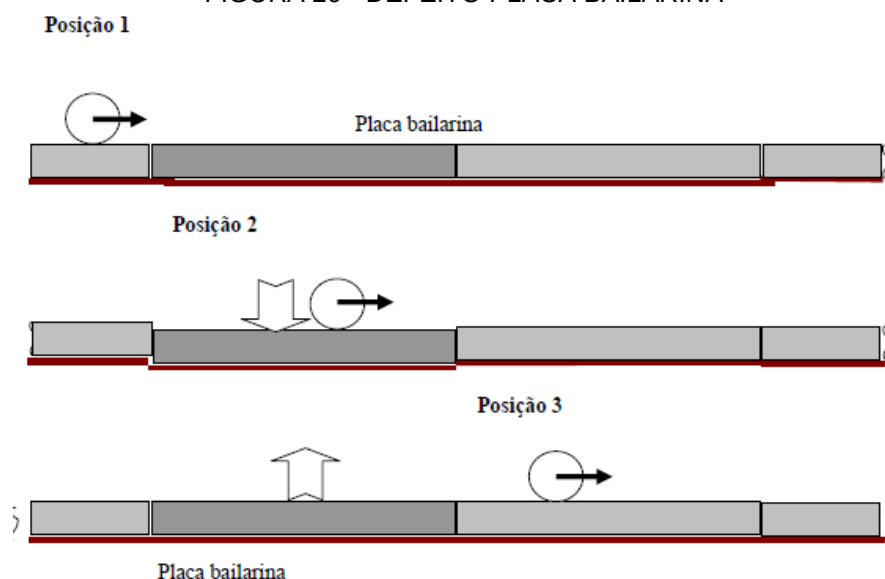
2.2.18 Placa bailarina

A placa do pavimento de concreto que apresenta movimentação vertical visível na área das juntas, quando sujeita a ações do tráfego, é definida pelo DNIT (2004b) como placa bailarina. A principal causa associadas as placas bailarinas, segundo o autor, é a perda de capacidade de suporte da fundação do pavimento, sendo agravada pela presença de juntas deficientes a ação de tráfego pesado, conforme pode ser visto na foto da Figura 20.

Se não for executada manutenção necessária, DNIT (2010) afirma que este defeito tende a progredir e estimular o surgimento de outros defeitos ao longo do tempo, como fissuras e bombeamento de finos.

De acordo com DNIT (2004a), o grau de severidade é classificado dependendo do desnível da movimentação vertical.

FIGURA 20 - DEFEITO PLACA BAILARINA



FONTE: DNIT, 2010

2.3 AVALIAÇÃO OBJETIVA DE PAVIMENTOS

A avaliação de pavimentos é uma das etapas onde se pode verificar se o mesmo necessita de manutenção, reconstrução, se foi bem construído e se está atendendo as especificações para qual foi projetado. Segundo o manual de recuperação de pavimentos rígidos (DNIT, 2010), a ação de avaliar, é verificar as características atuais quanto à capacidade estrutural, deterioração, irregularidades, entre outros.

Conforme GONÇALVES (1999), a avaliação de um pavimento abrange a coleta de dados, parâmetros e informações que permitam identificar problemas e caracterizar o desempenho do mesmo, tornando possível determinar a necessidade ou não de manutenções e as suas consequências futuras. De acordo ainda com autor, a condição de um pavimento inclui quatro componentes principais: Conforto de rodagem, capacidade de suportar as cargas que estão sujeitas, segurança e conforto visual (estética). Além disso, um bom pavimento é aquele que tem boa superfície de rolamento, suporta cargas satisfatoriamente, garante uma interface segura entre pneu-pavimento, tanto no rolamento quanto na frenagem, e tem boa aparência.

De acordo com a norma do DNIT 062/2004 – PRO, a avaliação objetiva

consiste em uma avaliação da condição estrutural do pavimento baseada na determinação do índice de condição do pavimento.

O procedimento está dividido em quatro etapas. A primeira delas está relacionada à definição das seções a serem inspecionadas, em seguida, baseado na inspeção visual das patologias, pode ser feita a identificação das manifestações patológicas de acordo com os preceitos da norma DNIT 060/2004 - PRO. Concluídas as etapas anteriores, as patologias podem ser classificadas, utilizando-se terminologias da norma DNIT 061/2004 – TER (DNIT, 2004).

A sequência de avaliação objetiva da referida norma para pavimentos rígidos seguem cinco etapas:

- 1) análise dos dados obtidos na inspeção em campo;
- 2) cálculo propriamente dito dos ICP;
- 3) atribuição de conceitos;
- 4) análise de cadastro documental do trecho;
- 5) emissão do laudo.

A inspeção de pavimento deve seguir a norma DNIT 060/2004 – PRO que define o procedimento para a inspeção do pavimento rígido. Durante os levantamentos de campo é recomendado que haja amostras de material, fotografias, etc, o que pode facilitar as análises necessárias para o desenvolvimento dos trabalhos em escritório.

Para o cálculo de cada amostra, deve ser seguido o Anexo G (normativo) da norma DNIT 060/2004 (DNIT, 2004) conforme modelo de ficha de inspeção apresentado no Quadro 1.

QUADRO 1 – FICHA DE INSPEÇÃO

NORMA DNIT 063/2004 – PRO				6																																																																	
5 Ficha de Inspeção - exemplo																																																																					
PAVIMENTO : RODOVIA SP - 41 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.																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">TIPOS DE DEFEITOS (VER DNIT 061/2004 - TER)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>10</td> <td>15</td> <td> 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 escarificação 15. Fissuras de retração plástica 16. Quebra de canto 17. Esborcinamento de juntas 18. Placa ballarina </td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1B 13 M 10</td> <td>1 B 13 M</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1B 13 M 2 A 10</td> <td>1 B 13 M</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>11 2 B 10</td> <td>11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2 B 10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2 A 10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>18 B 10</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							TIPOS DE DEFEITOS (VER DNIT 061/2004 - TER)		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 escarificação 15. Fissuras de retração plástica 16. Quebra de canto 17. Esborcinamento de juntas 18. Placa ballarina	9	10			8	10			7	1B 13 M 10	1 B 13 M		6	1B 13 M 2 A 10	1 B 13 M		5	11 2 B 10	11		4	2 B 10			3	2 A 10			2	10	15		1	18 B 10																							
		TIPOS DE DEFEITOS (VER DNIT 061/2004 - TER)																																																																			
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 escarificação 15. Fissuras de retração plástica 16. Quebra de canto 17. Esborcinamento de juntas 18. Placa ballarina																																																																		
9	10																																																																				
8	10																																																																				
7	1B 13 M 10	1 B 13 M																																																																			
6	1B 13 M 2 A 10	1 B 13 M																																																																			
5	11 2 B 10	11																																																																			
4	2 B 10																																																																				
3	2 A 10																																																																				
2	10	15																																																																			
1	18 B 10																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOS DE DEFEITOS</th> <th>GRAUS DE SEVERIDADE</th> <th>Nº DE PLACAS AFETADAS</th> <th>% DE PLACAS AFETADAS *</th> <th>VALOR DEDUZÍVEL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td>10</td> <td>50</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td></td> <td>2</td> <td>10</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td>2</td> <td>10</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>B</td> <td>4</td> <td>20</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>B</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>A</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>M</td> <td>4</td> <td>20</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>B</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="4">VALOR DEDUZÍVEL TOTAL</td> <td>97</td> </tr> <tr> <td colspan="4">VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC) *</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td colspan="4">IPC = 100 - VDC = 52 CONCEITO RAZOÁVEL *</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				TIPOS DE DEFEITOS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS *	VALOR DEDUZÍVEL	5	M			4	10		10	50	8	11		2	10	6	15		2	10	-	1	B	4	20	15	2	B	2	10	10	2	A	2	10	23	13	M	4	20	29	18	B	1	5	2	VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				97	VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC) *				48	IPC = 100 - VDC = 52 CONCEITO RAZOÁVEL *					
TIPOS DE DEFEITOS	GRAUS DE SEVERIDADE	Nº DE PLACAS AFETADAS	% DE PLACAS AFETADAS *	VALOR DEDUZÍVEL																																																																	
5	M			4																																																																	
10		10	50	8																																																																	
11		2	10	6																																																																	
15		2	10	-																																																																	
1	B	4	20	15																																																																	
2	B	2	10	10																																																																	
2	A	2	10	23																																																																	
13	M	4	20	29																																																																	
18	B	1	5	2																																																																	
VALOR DEDUZÍVEL TOTAL				97																																																																	
VALOR DEDUZÍVEL CORRIGIDO (VDC) *				48																																																																	
IPC = 100 - VDC = 52 CONCEITO RAZOÁVEL *																																																																					
1	2	3	4																																																																		

(1) Calculada em relação ao número total de placas da amostra, que de preferência, deve ser igual a 20.

(2) O fator "q" refere-se ao número de valores dedutíveis, correspondente à cada tipo de defeito, maior que 5. No exemplo em questão, o valor de "q" é igual a 6.

FONTE: (DNIT,2004c).

A primeira parte do registro é destinada ao lançamento dos defeitos das placas da amostra, já a segunda parte do registro é específico para dados referentes a defeitos atípicos e para defeitos de assentamento, buracos, defeito na selagem das juntas e desgaste superficial. A planilha do Quadro 2 mostra esses registros de informações complementares à ficha de inspeção do quadro anterior.

QUADRO 2 – INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

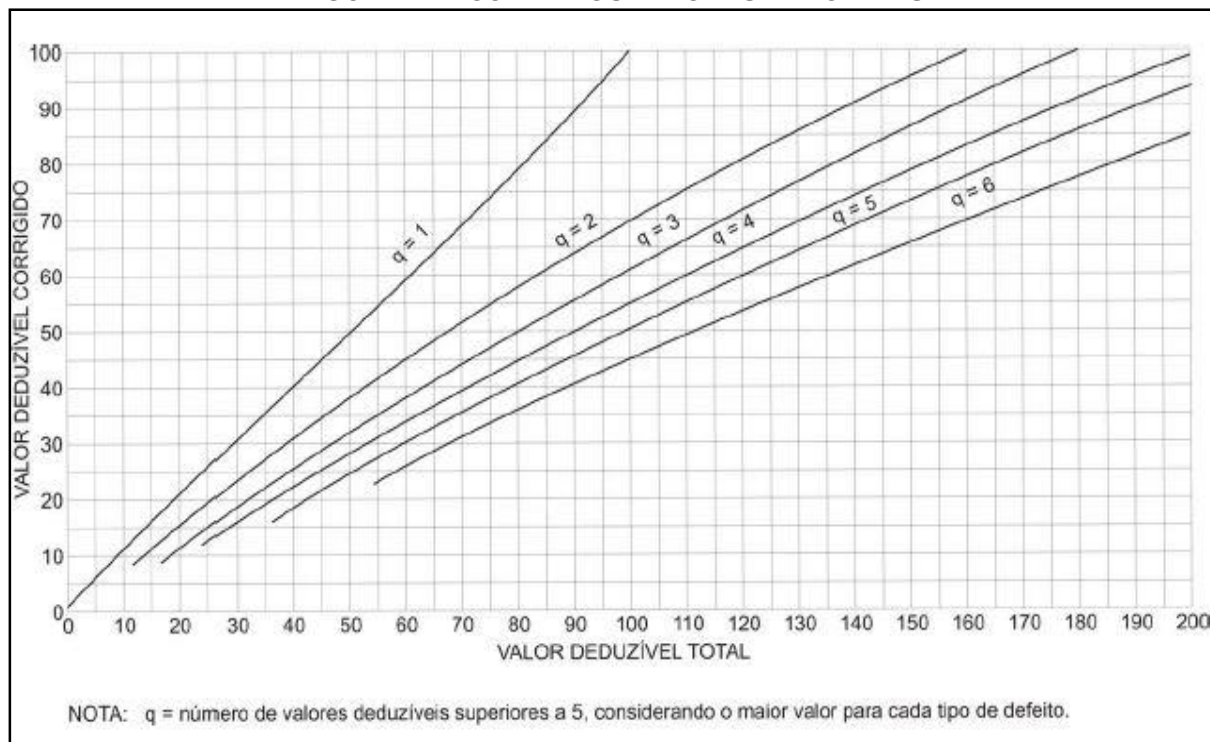
5.1 Informações complementares à ficha de inspeção	
5.1.1 Defeitos na selagem das juntas (5)	
Se atribuídos graus de severidade Médio (M) ou Alto (A), indique:	
a)	Qual(ais) tipo(s) de avarias? Assinale com X: Rompimento (); extrusão do material (); crescimento de vegetação (); falta de aderência (); falta de material (X); endurecimento ().
b)	Qual(ais) a(s) causa(s) provável(is) das avarias? Assinale com X: material selante inadequado (); execução das juntas inadequada (X).
c)	Foram anexadas amostras do material selante? _____ <u>Sim</u> _____
5.1.2 Desgaste superficial (10)	
Se observados desgastes superficiais no pavimento indique:	
a)	Qual(ais) a(s) causa(s) provável(is) da avaria? Assinale com X: solicitação intensa do tráfego (X); concreto de baixa qualidade (); agregados sujos ().
b)	Foram anexadas amostras da argamassa superficial? _____ <u>Sim</u> _____
5.1.3 Defeitos não deduzíveis (ver DNIT 061/2004 – TER)	
5.1.3.1 Assentamento (19)	
Se observado assentamento, indique:	
a)	Qual o grau de severidade? _____ <u>Baixo (B)</u> _____
b)	Há possibilidade do assentamento ser a causa de algum dos defeitos levantados? _____ <u>Não</u> _____, Caso afirmativo, que defeitos? _____ – – – – –. Em que placas? _____ – – – – –.
5.1.3.2 Buracos (20)	
Se observados buracos, indique:	
a)	Em que placas? _____ <u>(3,2) e (6,2)</u> _____.
b)	Provavelmente, tiveram origem em que tipo de defeitos? _____ <u>Fissuras de canto</u> _____.
c)	Há indícios de uso de concreto de baixa qualidade? _____ <u>Não</u> _____.
5.1.3.3 Defeitos atípicos	
Se a amostra tiver sido classificada como adicional, indique:	
a)	Que tipos de defeitos atípicos foram detectados no trecho? E em que placas? <u>Alçamento de placas e passagem de nível nas placas (6,2), (6,3), (7,2), (7,3)</u> _____.
b)	Quais as prováveis causas? <u>Encontro com estrutura de ponte e trilhos de ferrovias que cortam a amostra</u> _____.
c)	Os defeitos comprometem as condições de conforto e de segurança de rolamento? _____ <u>Não</u> _____.
d)	Foram anexadas fotografias? _____ <u>Sim, duas</u> _____.

FONTE: DNIT,2004c.

Em uma terceira parte da execução da ficha, faz-se o preenchimento de outros dados que possa complementar os levantamentos os quais o avaliador possa achar necessário e após todos os levantamentos de dados e os registros, calculam-se através do percentual de placas afetadas, os valores deduzíveis, os quais podem ser obtidos a partir das curvas para cada tipo de defeito encontrado nas mesmas.

Com o Valor Deduzível Total (VDT) somado, faz-se a correção através da curva no item 7 da supracitada norma conforme o Gráfico da Figura 21.

FIGURA 21 – CURVA DOS VALORES REDUZÍVEIS



FONTE: DNIT,2004c.

Finalmente, com o Valor Deduzível Corrigido (VDC) faz-se o cálculo do ICP propriamente dito.

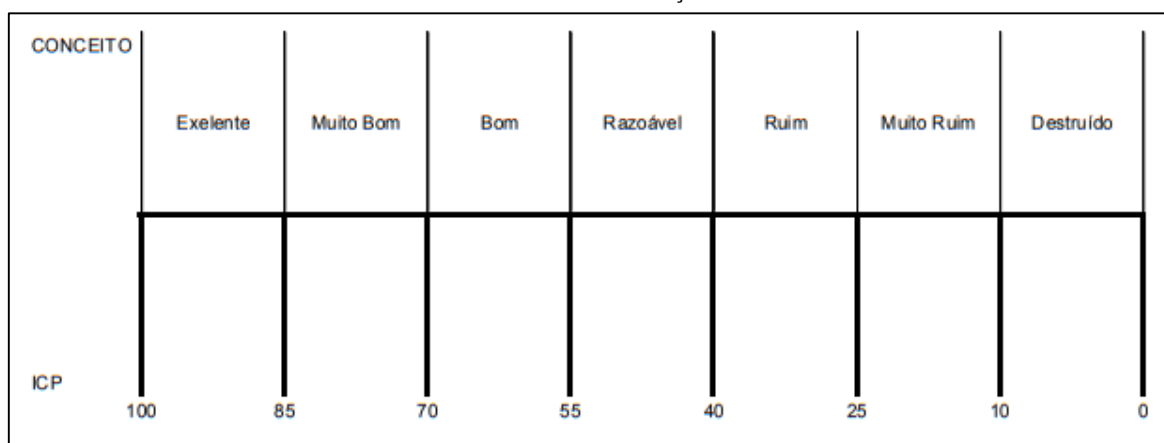
2.3.1 Índice de Condição do Pavimento (ICP)

O ICP é um dos índices mais utilizados e válidos para determinar as condições dos pavimentos de concreto de cimento Portland (BALBO, 2009), e se baseia no reconhecimento de defeitos observados na superfície do mesmo e que permite também avaliar a sua condição estrutural (DNIT, 2004c).

O ICP foi desenvolvido pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos da América (USACE), como um índice apropriado para indicar a integridade estrutural e as condições de operação de um pavimento (MÜLLER, 2016).

A norma DNIT (2004c) define e fixa os procedimentos que devem ser adotados para a avaliação objetiva. Descreve também como devem ser analisados as condições estruturais do pavimento rígido em função da determinação do ICP, considerando o conforto e a suavidade do rolamento. O valor do ICP vai de 100 à 0, dependendo das condições apresentadas pelo pavimento. A ilustração da Figura 22 mostra a sua escala de avaliação.

FIGURA 22- ESCALA DE AVALIAÇÃO DO ICP



FONTE: DNIT 2004c

Segundo DNIT (2004c) quando o valor do índice for igual à 100 é que não existem defeitos visíveis no pavimento e o seu estado atual é considerado excelente e 0 quando os defeitos existentes forem altamente prejudiciais ao pavimento.

Para se determinar este valor, a norma DNIT (2004c) indica que seja utilizado um somatório de valores deduzíveis (VD), que dependem da intensidade, da gravidade e da frequência de cada defeito patológico observado no pavimento. A determinação deles é feita, através de curvas de valores de dedução. Esses são corrigidos, utilizando-se uma curva de ajuste, e então subtraídos de 100 para se determinar o valor do ICP.

Os valores deduzíveis é uma forma de indicar o nível do dano que cada defeito patológico em particular gera nas condições do pavimento de concreto.

Conforme o que prediz o Manual de Recuperação de Pavimentos Rígidos (DNIT (2010), os pavimentos que apresentam valores de ICP superiores a 70 não necessitam de um programa imediato de recuperação. Ainda segundo ela os que apresentam entre 40 à 70 devem ser recuperados os defeitos mais graves que

foram observados na inspeção, para que seja suficiente para elevar-se o ICP para um valor igual ou superior a 70. Para valores de inferiores a 40, são considerados deficientes ou praticamente já destruídos.

2.4 AVALIAÇÃO DO TRÁFEGO

De acordo com o manual de avaliação de tráfego do DNIT (2006), para que seja realizado o dimensionamento de um pavimento rígido, é importante ter o conhecimento do tráfego que o mesmo receberá durante seu período de vida útil. Ainda, segundo o manual, os veículos que passam sob o pavimento, geram uma carga em um certo ponto fixo devido a passagem de suas rodas. O estrago que causa esta passagem das rodas no pavimento é de pequena proporção, porém ao longo dos anos, com o excessivo fluxo de veículos no mesmo ponto é que determina a durabilidade dos pavimentos.

Ainda conforme o manual, para um diagnóstico preciso de um pavimento existente, é essencial que haja a correta avaliação da solicitação que o pavimento já sofreu pelo tráfego. Também é necessário que seja feito a contagem volumétrica de veículos, a qual, visam determinar a quantidade, o sentido e a composição do fluxo de veículos que passam por um ou mais pontos selecionados do conjunto de vias, num determinado tempo.

3. MÉTODO DE PESQUISA

3.1 INSPEÇÃO VISUAL

Para a inspeção visual em campo dos quatro panos do pavimento rígido, entrou-se em contato com o DEINFRA/SC no sentido de se autorizar os levantamentos necessários para a realização da presente pesquisa. O engenheiro responsável pelo escritório da cidade de São Bento do Sul autorizou verbalmente, propiciando assim, a realização dos mesmos, em 09/03/2018, os quais foram utilizados croquis, identificador de placas, nível, trenas, máquina fotográfica, entre outros.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PANOS DE PAVIMENTO RÍGIDO

Os panos estão localizados entre o km 13,300 ao km 16,800 do subtrecho Serra Dona Francisca da SC-418, conforme mostra a foto da Figura 23.

FIGURA 23 – LOCALIZAÇÃO DOS PANOS



FONTE: ADAPTADA IMAGEM GOOGLE 2018.

3.2.1 Extensão dos panos e quantidade de placas analisadas

A tabela abaixo mostra a localização exata de cada um dos quatro panos em relação a quilometragem existente da Rodovia SC-418, objeto da pesquisa do presente TCC.

TABELA 1 – LOCALIZAÇÃO E QUANTIDADE DE PLACAS ANALISADAS

Panos	Localização	Extensão (m)	Quantidade Placas
01	Km 16,480 ao km 16,800	320,0	201
02	Km 15,508 ao km 15,880	372,0	232
03	Km 14,872 ao km 15,178	306,0	193
04	Km 13,300 ao km 13,657	357,0	220
Totais.....		1355,0	845

FONTE: (OS AUTORES, 2018)

3.3 LEVANTAMENTO DE DADOS DE CAMPO

Em função da pequena extensão de cada pano ao longo do subtrecho em questão, optou-se pelos levantamentos dos defeitos patológicos em todas as placas existentes do pavimento rígido. Fotos foram tiradas em cada uma delas. Devidamente catalogadas, propiciaram avaliações mais precisas em escritório com o objetivo de identificar com mais precisão cada tipo de defeito, visto que no campo o tráfego intenso de veículos dificultava essa. Essas fotos estão inseridas nos Apêndices F, G, H e I. (vide modificação realizada nos apêndices)

3.3.1 Pano 01

A tabela 02, mostra os tipos de defeitos levantados em cada placa desse pano com a identificação do número e o respectivo grau de severidade.

TABELA 2 – TIPOS DE DEFEITOS DE CADA PLACA LEVANTADA

Nº Placa	Tipo Defeito (Terminologia)	Graus de Severidade	Descrição Defeito
2	17	B	Esborcinamento junta transversal
6	17	B	Esborcinamento junta transversal
10	17	B	Esborcinamento junta transversal
20	3	M	Placa dividida (04 pedaços)
21	3	A	Placa dividida (+ 08 pedaços)
22	7	B	Fissuras lineares (diagonal)
23	7	M	Fissuras lineares (transversal)
	16	B	Quebra de canto
24	3	A	Placa dividida (+ 08 pedaços)
27	3	M	Placa dividida (+ 08 pedaços)
29	7	M	Fissuras lineares (transversal)
30	7	M	Fissuras lineares (transversal / diagonal)
33	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	17	B	Esborcinamento junta transversal
34	2	B	Fissura de canto
37	7	B	Fissuras lineares
38	15	-	Fissuras superficiais
39	15	-	Fissuras superficiais
40	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	16	A	Quebra de canto
43	7	B	Fissuras lineares (transversal)
45	15	-	Fissuras superficiais
50	15	-	Fissuras superficiais
52	7	M	Fissuras lineares (longitudinal)
55	3	M	Placa dividida (+ 05 pedaços)
58	3	M	Placa dividida (+ 04 pedaços)
61	16	B	Quebra de canto
66	7	B	Fissuras lineares (transversal)
67	16	B	Quebra de canto
68	16	B	Quebra de canto
76	16	B	Quebra de canto
85	16	B	Quebra de canto
88	16	B	Quebra de canto
92	16	B	Quebra de canto
95	7	B	Fissuras lineares (transversal)
99	17	B	Esborcinamento junta transversal
106	7	B	Fissuras lineares (transversal)
107	16	B	Quebra de canto

Continua.....

Continuação.....

Nº Placa	Tipo Defeito (Terminologia)	Graus de Severidade	Descrição Defeito
118	9	A	Pequenos reparos
120	7	B	Fissuras lineares (transversal)
139	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	4	B	Degrau de junta
	18	B	Placa bailarina
145	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	18	B	Placa bailarina
148	7	B	Fissuras lineares
	18	B	Placa bailarina
159	7	M	Fissuras lineares
160	16	B	Quebra de canto
161	3	M	Placa dividida (04 pedaços)
163	16	B	Quebra de canto
164	3	M	Placa dividida (04 pedaços)
170	7	M	Fissuras lineares (diagonal)
172	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	16	B	Quebra de canto
173	3	A	Placa dividida (+ 08 pedaços)
174	7	B	Fissuras lineares (transversal)
175	16	B	Quebra de canto
176	3	M	Placa dividida (05 pedaços)
178	2	B	Fissura de canto
	16	B	Quebra de canto
179	7	M	Fissuras lineares
182	3	M	Placa dividida (04 pedaços)
184	7	B	Fissuras lineares (transversal)
187	7	B	Fissuras lineares (transversal)
189	7	M	Fissuras lineares (transversal)
	16	B	Quebra de canto
190	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	18	B	Placa bailarina
193	7	B	Fissuras lineares (transversal)
200	7	B	Fissuras lineares (longitudinal)
	1	B	Alçamento de placas
100% das placas do pano	10	-	Desgaste superficial
100% das placas do pano	5	A	Defeito na selagem das juntas

FONTE: (OS AUTORES, 2018).

3.3.2 Pano 02

A Tabela 3 mostra os tipos de defeitos levantados em cada placa desse pano com a identificação do número e o respectivo grau de severidade.

TABELA 3 – TIPOS DE DEFEITOS DE CADA PLACA LEVANTADA

Nº Placa	Tipo Defeito (Terminologia)	Graus de Severidade	Descrição Defeito
202	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	17	M	Esborcinamento junta transversal
205	7	M	Fissuras lineares (transversal)
208	16	B	Quebra de canto
214	3	M	Placa dividida (04 pedaços)
217	7	M	Fissuras lineares
220	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	8	M	Grandes reparos
221	7	M	Fissuras lineares (diagonal)
223	3	M	Placa dividida (05 pedaços)
226	7	B	Fissuras lineares (transversal)
229	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	12	B	Quebras localizadas
232	7	M	Fissuras lineares (transversal)
235	16	B	Quebra de canto
237	7	B	Fissuras lineares (transversal)
238	7	B	Fissuras lineares (transversal)
241	7	B	Fissuras lineares (transversal)
253	4	B	Degrau nas juntas
	7	B	Fissuras lineares (transversal)
273	7	B	Fissuras lineares (transversal)
276	7	B	Fissuras lineares (transversal)
282	7	B	Fissuras lineares (transversal)
285	7	B	Fissuras lineares (transversal)
288	7	B	Fissuras lineares (transversal)
290	2	B	Fissura de canto
291	7	M	Fissuras lineares (transversal)
294	7	B	Fissuras lineares (transversal)
297	7	B	Fissuras lineares (transversal)
298	16	M	Quebra de canto
	18	B	Placa bailarina
299	3	M	Placa dividida (05 pedaços)
300	7	B	Fissuras lineares (transversal)
302	7	B	Fissuras lineares
303	7	B	Fissuras lineares (transversal)
306	7	M	Fissuras lineares (transversal)
307	7	B	Fissuras lineares (transversal)
315	7	B	Fissuras lineares (transversal)
318	7	B	Fissuras lineares (transversal)

Continua.....

Continuação.....

Nº Placa	Tipo Defeito (Terminologia)	Graus de Severidade	Descrição Defeito
319	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	18	B	Placa bailarina
338	7	B	Fissuras lineares (diagonal)
346	7	B	Fissuras lineares (transversal)
349	16	B	Quebra de canto
367	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	9	B	Pequenos reparos
402	7	B	Fissuras lineares (transversal)
405	7	B	Fissuras lineares (transversal)
412	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	17	M	Esborcinamento junta transversal
420	7	B	Fissuras lineares (transversal)
	17	B	Esborcinamento junta transversal
100% das placas do pano	10	-	Desgaste superficial
100% das placas do pano	5	A	Defeito na selagem das juntas

FONTE: (OS AUTORES, 2018).

3.3.3 Pano 03

A Tabela 4 mostra os tipos de defeitos levantados em cada placa desse pano com a identificação do número e o respectivo grau de severidade.

TABELA 4 – TIPOS DE DEFEITOS DE CADA PLACA LEVANTADA

Nº Placa	Tipo Defeito (Terminologia)	Graus de Severidade	Descrição Defeito
451	7	M	Fissuras lineares (transversal)
	12	M	Quebras localizadas
457	7	M	Fissuras lineares (transversal)
461	8	B	Grandes reparos
463	7	A	Fissuras lineares (transversal)
464	8	B	Grandes reparos
466	7	B	Fissuras lineares (transversal)
467	16	B	Quebra de canto
468	15	-	Fissuras superficiais
472	7	B	Fissuras lineares (transversal)
475	7	B	Fissuras lineares (transversal)
476	2	B	Fissura de canto
478	7	B	Fissuras lineares (transversal)
481	7	B	Fissuras lineares (transversal)
484	7	B	Fissuras lineares (transversal)
490	17	B	Esborcinamento juntas (transversal)
492	17	B	Esborcinamento juntas (transversal)
514	7	B	Fissuras lineares (transversal)
523	7	B	Fissuras lineares (transversal)
527	16	B	Quebra de canto
530	16	B	Quebra de canto
545	15	-	Fissuras superficiais
557	7	B	Fissuras lineares (transversal)
560	7	B	Fissuras lineares (transversal)
563	9	B	Pequenos reparos
564	16	B	Quebra de canto
567	16	B	Quebra de canto
573	17	B	Esborcinamento juntas (longitudinal)
600	16	B	Quebra de canto
602	17	B	Esborcinamento juntas (transversal)
605	7	B	Fissuras lineares (transversal)
606	16	B	Quebra de canto
614	7	B	Fissuras lineares (transversal)
616	17	B	Esborcinamento juntas
625	2	B	Fissura de canto
100% das placas do pano	10	-	Desgaste superficial
100% das placas do pano	5	A	Defeito na selagem das juntas

FONTE: (OS AUTORES, 2018).

3.3.4 Pano 04

A Tabela 5 mostra os tipos de defeitos levantados em cada placa desse pano com a identificação do número e o respectivo grau de severidade.

TABELA 5 – TIPOS DE DEFEITOS DE CADA PLACA LEVANTADA

Nº Placa	Tipo Defeito (Terminologia)	Graus de Severidade	Descrição Defeito
644	2	B	Fissura de canto
645	7	B	Fissuras lineares (transversal)
648	3	A	Placa dividida (+ 08 pedaços)
649	7	B	Fissuras lineares (transversal)
650	16	B	Quebra de canto
651	3	A	Placa dividida (+ 08 pedaços)
652	7	B	Fissuras lineares (transversal)
654	16	B	Quebra de canto
657	7	B	Fissuras lineares (transversal)
658	7	B	Fissuras lineares (transversal)
660	7	B	Fissuras lineares (transversal)
664	15	-	Fissuras superficiais
666	15	-	Fissuras superficiais
667	7	B	Fissuras lineares (transversal)
669	7	B	Fissuras lineares (transversal)
671	7	M	Fissuras lineares
675	16	B	Quebra de canto
678	16	B	Quebra de canto
686	7	B	Fissuras lineares
	4	B	Degrau de junta
695	16	B	Quebra de canto
716	16	B	Quebra de canto
	4	B	Degrau de junta
736	7	B	Fissuras lineares (transversal)
737	16	B	Quebra de canto
754	16	B	Quebra de canto
755	7	B	Fissuras lineares (transversal)
758	7	B	Fissuras lineares (transversal)
762	16	M	Quebra de canto
770	16	B	Quebra de canto
783	7	B	Fissuras lineares (transversal)
786	7	B	Fissuras lineares (transversal)

Continua.....

Continuação.....

Nº Placa	Tipo Defeito (Terminologia)	Graus de Severidade	Descrição Defeito
791	7	B	Fissuras lineares (transversal)
792	16	B	Quebra de canto
796	17	A	Esborcinamento juntas (transversal)
807	1	B	Alçamento de placas
	17	B	Esborcinamento juntas (transversal)
812	7	B	Fissuras lineares (transversal)
813	16	B	Quebra de canto
814	16	B	Quebra de canto
815	7	M	Fissuras lineares (transversal)
816	16	B	Quebra de canto
817	3	A	Placa dividida (+ 08 pedaços)
818	7	B	Fissuras lineares (transversal)
821	7	M	Fissuras lineares (transversal)
824	7	M	Fissuras lineares (transversal)
845	7	B	Fissuras lineares (transversal)
100% das placas do pano	10	-	Desgaste superficial
100% das placas do pano	5	A	Defeito na selagem das juntas

FONTE: (OS AUTORES, 2018).

3.4 CÁLCULOS DO ICP

Após a realização da inspeção visual, iniciou-se a caracterização do número de placas que apresentaram o mesmo tipo de patologia e grau de severidade para cada amostra, preferencialmente devendo ser igual ou inferior a 20 (vinte). Como foi realizada em toda a extensão de cada pano avaliado, o valor do ICP de cada um dele vai ser a média aritmética dos valores dos ICP obtidos para as amostras.

Posteriormente calculou-se a porcentagem de placas de concreto afetadas pelo mesmo tipo de defeito em relação ao número total de placas para cada amostra inspecionada.

A tabela 06 mostra um exemplo, de acordo com a norma DNIT (2004c) para o defeito de placa dividida.

TABELA 6 – NÚMERO DE PLACAS AFETAS PARA UM DETERMINADO TIPO DE DEFEITO

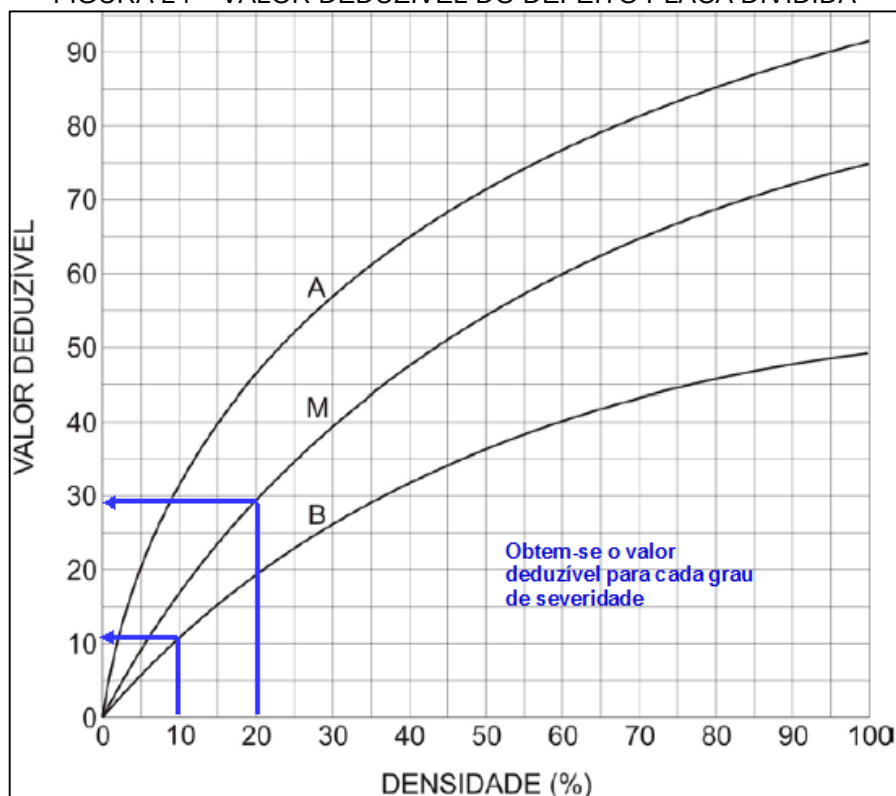
3. Placa Dividida		Quantidade de Placas	20
Tipos de defeitos	Graus de Severidade	Nº de Placas Afetadas	% de Placas Afetadas
3	B	2	10%
3	M	4	20%

FONTE: ADEQUADO DA NORMA DNIT (2004c)

Em seguida, após o cálculo das densidades para cada tipo de defeito na amostra, procederam-se os cálculo para se determinar os valores deduzíveis correspondentes, através da norma DNIT (2004c).

O gráfico da figura 24 mostra um exemplo para o defeito do tipo placa dividida para se determinar o valor deduzível.

FIGURA 24 – VALOR DEDUZÍVEL DO DEFEITO PLACA DIVIDIDA



FONTE: ADEQUADO NORMA DNIT (2004c)

A Tabela 7 mostram os valores deduzíveis obtidos nos gráficos para esse tipo de defeito.

TABELA 7 – DETERMINAÇÃO DO VALOR DEDUZÍVEL PARA UM DETERMINADO TIPO DE DEFEITO

3. Placa Dividida		Quantidade de Placas	20	Valor Deduzível
Tipos de defeitos	Graus de Severidade	Nº de Placas Afetadas	% de Placas Afetadas	
3	B	2	10%	11%
3	M	4	20%	29%

FONTE: ADEQUADO NORMA DNIT (2004c)

O cálculo do ICP será o somatório dos valores deduzíveis de todos os defeitos verificados, obtendo-se o VDT. Desta forma, será possível a determinação do VDC.

O VDC depende do VDT calculado e do número de valores deduzíveis de cada defeito em particular que forem superiores a 5. Por fim, ele é subtraído de 100, que representa o valor máximo que o ICP de um pavimento pode alcançar se esse estiver em perfeitas condições, sendo que o resultado dessa subtração representa o valor final do ICP da amostra.

3.5 ANÁLISE DO TRÁFEGO EXISTENTE

Para a análise do tráfego existente ao longo do subtrecho em questão (km 0,00 ao km 20,000), inicialmente foi definido um local que fosse possível realizar a contagem classificatória/volumétrica, onde os veículos passassem com velocidade reduzida. O ponto ideal foi no km 38,000 onde está localizado o Posto da Polícia Militar Rodoviária de Santa Catarina (PRE), localidade de São Miguel (Figura 25), já no alto da Serra Dona Francisca. Solicitou-se a devida autorização aos policiais rodoviários que prontamente atenderam, propiciando assim segurança para a realização da tarefa.

FIGURA 25 - LOCALIZAÇÃO DO LOCAL DO POSTO PRE



FONTE: ADAPTADO DO MAPA RODOVIÁRIO DEINFRA 2018.

Observa-se que o local escolhido é ponto estratégico, pois entre o Posto da PRE, indo em sentido decrescente da quilometragem da rodovia até o subtrecho em estudo, não há outras rodovias que interceptam a SC-418, que de uma forma ou de outra poderiam influenciar em falsos resultados. Sendo assim, todos os veículos que cruzarem o posto de contagem, obrigatoriamente teriam trafegado sobre os quatro, panos de pavimento rígido, seja subindo ou descendo a serra.

A contagem classificatória dos volumes dos veículos, foi realizada na data de 13/11/18, no período das 07:00hs às 19:00hs, em ambos os sentidos da rodovia e foi realizada de acordo com a metodologia de contagem volumétrica do Manual de estudos de Tráfego do DNIT (2006). Por se tratar de uma rodovia de ligação, que aparenta baixo volume de tráfego, optou-se pela contagem manual, com a utilização de planilha e pranchetas, onde foram identificados cada veículo que trafegava e totalizada por sentido, para cada intervalo de tempo.

3.6 VOLUME DIÁRIO MÉDIO

Com as contagens classificatórias volumétricas realizadas, foi possível determinar o Volume Diário Médio (VDM), em cada sentido sobre o subtrecho em estudo.

A tabela 8 apresenta resumo de veículos que trafegaram na rodovia naquela data escolhida:

TABELA 8 – VOLUME DIÁRIO MÉDIO

Sentido	Automóveis / Utilitários	ônibus	Caminhões Rígidos	Caminhões Semi- reboques	Caminhões Reboques	Total tráfego Médio Diário
Sentido 01 (Subindo a Serra – Joinville p/ Campo Alegre)	1798	17	208	179	9	2211
Sentido 02 (Descendo a Serra – Campo Alegre p/ Joinville)	1688	12	193	144	7	2044
Ambos os sentidos	3486	29	401	323	16	4255

FONTE: (OS AUTORES, 2018)

Constatou-se que 81,93% do tráfego solicitante foram de automóveis/utilitários e o restante de caminhões e ônibus. As planilhas dessas contagens estão inseridas no apêndice A.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No presente capítulo vão ser apresentados os resultados obtidos do cálculo do ICP de cada pano avaliado, consequentemente com as devidas análises que o caso requer.

4.1 ANÁLISE DOS VALORES DOS ICP E RESPECTIVOS CONCEITOS

A seguir são apresentados os resumos dos resultados dos valores dos ICP e os respectivos conceitos dos 4 panos analisados. As planilhas dos levantamentos completos estão inseridas nos Apêndices B, C, D e E.

A tabela 9 mostra os levantamentos dos defeitos do pano 01 com o respectivo cálculo do ICP médio e o respectivo conceito final.

TABELA 9 – RESUMO DO ICP MÉDIO E CONCEITO FINAL DO PANO 01

Descrição	Identificação das Placas	Resultado ICP	Média (ICP)	Conceito
Amostra 01	01 à 20	82,00	74,05	Muito Bom
Amostra 02	21 à 40	64,00		
Amostra 03	41 à 60	73,50		
Amostra 04	61 à 80	81,00		
Amostra 05	81 à 100	80,50		
Amostra 06	101 à 120	78,00		
Amostra 07	121 à 140	81,50		
Amostra 08	141 à 160	75,00		
Amostra 09	161 à 180	57,50		
Amostra 10	181 à 201	67,50		

FONTE: (OS AUTORES, 2018).

Constatou-se que o valor encontrado do ICP foi de 74,05, conceituado portando como sendo “Muito Bom”.

Desconsiderando os defeitos dos tipos desgaste superficial e selagem das

juntas, que ocorreram em sua totalidade de placas, verificou-se que do total de 201, 63 placas apresentaram algum outro tipo de defeito, ou seja 31,34%. Os defeitos mais observados foram às placas divididas, desgaste superficial e selagem nas juntas, que influenciaram significativamente no valor deduzível e no respectivo cálculo do ICP.

A tabela 10 mostra os levantamentos dos defeitos do Pano 02 com o respectivo cálculo do ICP médio e o respectivo conceito final.

TABELA 10 – ICP E CONCEITO FINAL DO PANO 02

Descrição	Identificação das Placas	Resultado ICP	Média (ICP)	Conceito
Amostra 01	202 à 220	77,00	80,96	Muito Bom
Amostra 02	221 à 240	77,50		
Amostra 03	241 à 260	80,50		
Amostra 04	261 à 280	82,00		
Amostra 05	281 à 300	72,50		
Amostra 06	301 à 320	77,50		
Amostra 07	321 à 340	84,50		
Amostra 08	341 à 360	83,00		
Amostra 09	361 à 380	84,00		
Amostra 10	381 à 400	86,00		
Amostra 11	401 à 420	81,00		
Amostra 12	421 à 432	86,00		

FONTE: (OS AUTORES, 2018).

Constatou-se que o valor encontrado do ICP foi de 80,96%, conceituando portando como sendo “Muito Bom”.

Desconsiderando os defeitos de desgaste superficial e selagem das juntas, que ocorreram em sua totalidade de placas, verifica-se que do total de 231 placas, 43 placas apresentaram algum outro tipo de defeito, ou seja 18,61%. Nesse pano, os defeitos mais constatados foram às fissuras lineares, desgaste superficial e selagem nas juntas, onde apresentaram os maiores valores deduzíveis, influenciando no cálculo do ICP.

A tabela 11 mostra os levantamentos dos defeitos do Pano 03 com o respectivo cálculo do ICP médio e o respectivo conceito final.

TABELA 11 – ICP E CONCEITO FINAL DO PANO 03

Descrição	Identificação das Placas	Resultado ICP	Média (ICP)	Conceito
Amostra 01	433 à 440	86,00	80,36	Muito Bom
Amostra 02	441 à 460	78,00		
Amostra 03	461 à 480	63,00		
Amostra 04	481 à 500	80,00		
Amostra 05	501 à 520	84,00		
Amostra 06	521 à 540	82,50		
Amostra 07	541 à 560	82,00		
Amostra 08	561 à 580	83,50		
Amostra 09	581 à 600	85,00		
Amostra 10	601 à 620	78,00		
Amostra 11	621 à 625	82,00		

FONTE: (OS AUTORES, 2018).

Constatou-se que o valor encontrado do ICP foi de 80,36% conceituado portando como sendo “Muito Bom”.

Desconsiderando os defeitos de desgaste superficial e selagem das juntas, que ocorreram em sua totalidade de placas, verifica-se que do total de 193 placas, 34 placas apresentaram algum outro tipo de defeito, ou seja 17,62%. Nesse pano os defeitos mais constatados foram as fissuras lineares, desgaste superficial e selagem nas juntas, onde apresentaram os maiores valor deduzível, influenciando no cálculo do ICP.

A tabela 12 mostra os levantamentos dos defeitos do Pano 04 com o respectivo cálculo do ICP médio e o respectivo conceito final.

TABELA 12 – ICP E CONCEITO FINAL DO PANO 04

Descrição	Identificação das Placas	Resultado ICP	Média (ICP)	Conceito
Amostra 01	626 à 640	86,00	78,79	Muito Bom
Amostra 02	641 à 660	62,00		
Amostra 03	661 à 680	76,50		
Amostra 04	681 à 700	81,00		
Amostra 05	701 à 720	83,00		
Amostra 06	721 à 740	82,50		
Amostra 07	741 à 760	81,00		
Amostra 08	761 à 780	82,50		
Amostra 09	781 à 800	80,50		
Amostra 10	801 à 820	66,50		
Amostra 11	821 à 840	84,00		
Amostra 12	841 à 845	80,00		

FONTE: (OS AUTORES, 2018).

Constatou-se que o valor encontrado do ICP foi de 78,79% conceituado portando como sendo “Muito Bom”.

Desprezando os defeitos de desgaste superficial e selagem das juntas, que ocorreram em sua totalidade de placas, verifica-se que do total de 220 placas, 44 placas apresentaram algum outro tipo de defeito, ou seja 20,00%. Nesse pano os defeitos mais constatados foram as fissuras lineares, quebra de canto, desgaste superficial e selagem nas juntas, onde apresentaram os maiores valor deduzível, influenciando no cálculo do ICP.

Por fim a Tabela 13 mostra o resumo final dos resultados do ICP e dos conceitos finais dos 4 panos avaliados.

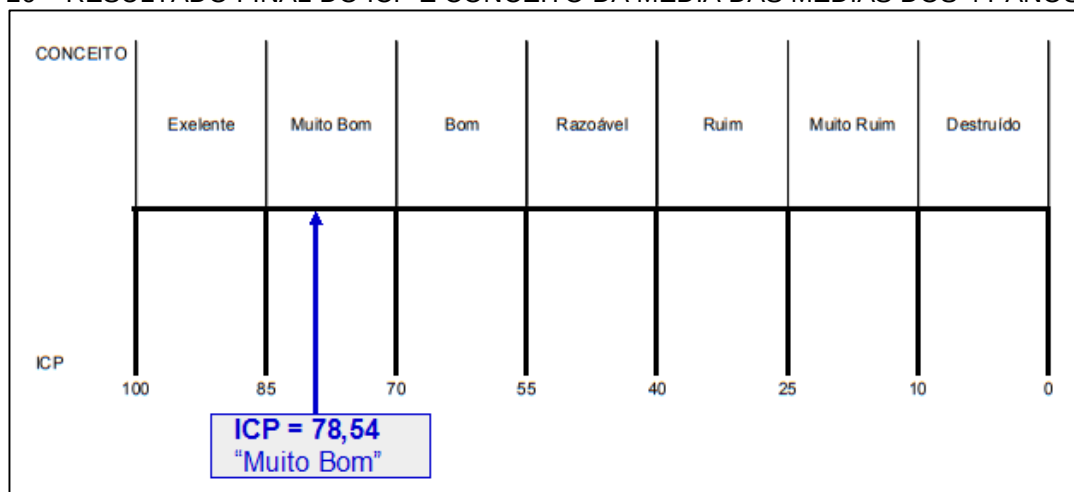
TABELA 13 – RESUMO DOS RESULTADOS DOS PANOS

Descrição	Resultado ICP (%)	Conceito Escala ICP
Pano 01	74,05	Muito Bom
Pano 02	80,96	Muito Bom
Pano 03	80,36	Muito Bom
Pano 04	78,79	Muito Bom
Média	78,54	Muito Bom

FONTE: (OS AUTORES, 2018).

Os valores obtidos ficaram muito próximos entre os quatro panos avaliados, todos acima de 70. A média das médias apresentou valor igual a 78,54, todos no mesmo conceito, como pode ser visto na Figura 26.

FIGURA 26 – RESULTADO FINAL DO ICP E CONCEITO DA MÉDIA DAS MÉDIAS DOS 4 PANOS



FONTE: (OS AUTORES, 2018)

Quanto ao tráfego o VDM mostrou que o tráfego de ônibus e caminhões no período apurado foi de certa forma significativa, ou seja, 800 do total, o que demonstra a importância econômica da Região Norte, onde se localiza o subtrecho em questão, uma das mais prósperas do Estado de Santa Catarina.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou como principal objetivo determinar o Índice de Condição de Pavimento ICP, em quatro panos existentes de pavimento rígido na Rodovia SC-418, Subtrecho: Serra Dona Francisca. Foram realizados inspeção visual em campo e cálculos dos ICP de todos os panos, e posteriormente atribuindo um conceito final na escala de avaliação ICP para os mesmos.

Com as informações levantadas e resultados obtidos, é possível afirmar que os panos de pavimento rígido em estudo apresentam um conceito na escala de avaliação do ICP de “muito bom”. Entretanto, mesmo os valores obtidos de ICP apresentarem conceito considerados altos, é recomendável realizar intervenções no pavimento em um curto prazo de tempo, com o objetivo de não haver uma redução significativa do ICP e também procurar elevar o ICP para um patamar superior na escala de avaliação que se encontra atualmente. As principais patologias identificadas que devem ser ressaltadas, foram o desgaste superficial, selagem nas juntas, placas divididas, fissuras lineares e quebras de canto. Há de se registrar pelos autores, que quando inicialmente optou-se pela elaboração desse estudo, imaginava-se pelos mesmos que os panos de pavimento rígido iriam se enquadrar em um conceito na escala ICP mais desfavorável.

As condições atuais do pavimento rígido nesses quatro panos, devem-se principalmente ao desgaste natural devido ao tráfego de veículos ao longo desses dezessete anos após sua execução, onde podem ser constatados através de defeitos principais como desgaste superficial e selagem nas juntas. Para os demais defeitos nas placas de concreto, o agente causador principal é a falta de manutenção adequada.

Constatou-se no presente estudo que o pavimento rígido, em regiões montanhosas, com rampas de greide acentuadas e raios pequenos, o pavimento rígido é uma solução adequada, pois após um período longo de sua vida útil, o pavimento encontra-se relativamente em boas condições, mesmo sem uma devida manutenção adequada.

Como no subtrecho da Serra Dona Francisca, nos quatro panos existentes de pavimento rígido em estudo, não haviam trabalhos científicos anteriores ao presente trabalho, não foi possível realizar uma comparação do ICP encontrado no

presente trabalho (ano 2018). Isso é importante para conhecer como que estará evoluindo o ICP ao longo de sua vida útil do pavimento. Entretanto, esse trabalho servirá como parâmetro e auxiliará futuros trabalhos científicos que possam ser realizados sobre análise das condições do pavimento rígido nesse subtrecho.

Foi possível também conhecer o volume diário médio que passa sobre a rodovia SC-418, sendo que essa informação poderá auxiliar em futuros projetos de dimensionamento do pavimento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALBO, J. T. **Pavimentos de concreto**. São Paulo: Oficina de Texto, 2009. 472 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, DNIT **Manual de Recuperação de Pavimentos Rígidos**. Rio de Janeiro, 2010. 140 p. (IPR. Publi.737).

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, DNIT **Manual de Pavimentos Rígidos**. Rio de Janeiro, 2005. 234p. (IPR. Publi, 714).

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, DNIT 060/2004a **PRO. Pavimento rígido – Inspeção Visual – Procedimento**. Rio de Janeiro, 2004. 22 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, DNIT 061/2004b **PRO. Pavimento rígido – Defeitos – Terminologia**. Rio de Janeiro, 2004. 13 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, DNIT 062/2004c **PRO. Pavimento rígido – Avaliação objetiva – Procedimento**. Rio de Janeiro, 2004. 29 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, DNIT **Manual de Estudos de Tráfego**. Rio de Janeiro, 2006. 384 p. (IPR. Publi. 723).

DEINFRA/SC, **Mapa Rodoviário do Estado**. Florianópolis, 2018. Disponível em: <http://www.deinfra.sc.gov.br/maparodoviario>. Acesso em 30 de março de 2018.

GONÇALVES, F. P. **O Diagnóstico e a Manutenção dos Pavimentos**. Notas de Aula, 1999. 77 p.

HALLACK, A. **Análise econômica em Investimentos em Pavimentação**. Aula pavimento Rígido, 2018

MÜLLER, A. P. S. **Análise das Condições do Pavimento de Concreto do Corredor de Ônibus da Cidade de Santa Maria**. Santa Maria/RS, 2016. 77 p.

SENÇO, W. **Manual de técnicas de pavimentação**. Vol. 2, 1 ed., São Paulo: Pini, 2001. 688 p.

TERNES, A. **Dona Francisca Imperial Estrada da Serra**. Joinville/SC, 2002. Letradágua, 180 p.

7. APÊNDICES

7.1 APENDICE A

PLANILHAS DE CONTAGEM CLASSIFICATÓRIA/VOLUMÉTRICA

RODOVIA:		SC-418		SUBTRECHO:		Serra Dona Francisca		CONTAGEM CLASSIFICATÓRIA/VOLUMÉTRICA															
DATA:		13/11/2018		LOCAL:		Posto da Polícia Rodoviária Estadual																	
SENTIDO 1:		Sentido 01 (Baldio a Serra - Jorvaldo do Campo Alegre)																					
Categoria Veículos	Autonomia/Unidades	Caminhões		Caminhões Rígidos								Caminhões Semi-robustos								Caminhões Reboqueiros		TOTAL POR HORA	
		III-2(1)	III-4(2)	I-2(3)	I-3(4)	I-4(5)	I-40(6)	I-44(7)	I-42(8)	I-43(9)	I-44(10)	I-44(11)	I-20(12)	I-22(13)	I-20(14)	I-44(15)	I-44(16)	III-35(17)	III-6(18)				
Faixa Horária	Autonomia/Unidades	I-2(3)	I-3(4)	I-4(5)	I-40(6)	I-44(7)	I-42(8)	I-43(9)	I-44(10)	I-44(11)	I-20(12)	I-22(13)	I-20(14)	I-44(15)	I-44(16)	III-35(17)	III-6(18)						
7:00 - 7:15	16			1				1				1							20				
7:15 - 7:30	24			3								2					2		31				
7:30 - 7:45	21			5	2														29				
7:45 - 8:00	21	2		8	3			2											48				
8:00 - 8:15	40			14	6							1		2					63				
8:15 - 8:30	31			2	4									1					38				
8:30 - 8:45	27			6	2									1					39				
8:45 - 9:00	34			3	1			1						3		3			42				
9:00 - 9:15	36			8	1				1					1		2			50				
9:15 - 9:30	32			9			1		1					3					42				
9:30 - 9:45	31			7					1					2					41				
9:45 - 10:00	40			3	2									1					40				
10:00 - 10:15	27			2	1		1				1			5		1		1	39				
10:15 - 10:30	37			1	3									2		1			44				
10:30 - 10:45	34			2	2					1				3		2			44				
10:45 - 11:00	26	2		1						1				1		2		1	34				
11:00 - 11:15	23				4				1					5		3			37				
11:15 - 11:30	23			3					2				1			3			32				
11:30 - 11:45	39	4		9				1						1		4			56				
11:45 - 12:00	26		2		3														33				
12:00 - 12:15	34			1	2									2					39				
12:15 - 12:30	39	1		3		1								1		2			48				
12:30 - 12:45	46				4											2		2	52				
12:45 - 13:00	43			2															45				
13:00 - 13:15	41		1	4	1									3		1			51				
13:15 - 13:30	43	1		1	2											2		1	50				
13:30 - 13:45	28			1	1									1		2		1	34				
13:45 - 14:00	38			3	3									1		1			38				
14:00 - 14:15	33			7												10		1	55				
14:15 - 14:30	44				1									2					47				
14:30 - 14:45	58													4		2			56				
14:45 - 15:00	50	1		2	2									3		5			68				
15:00 - 15:15	68			5										1				1	75				
15:15 - 15:30	53			1										2					57				
15:30 - 15:45	38			3	3									3				1	47				
15:45 - 16:00	37				2														43				
16:00 - 16:15	58	1			1									2		7			61				
16:15 - 16:30	40			2	3														49				
16:30 - 16:45	68			3															65				
16:45 - 17:00	35	2			1			2						1		2		1	48				
17:00 - 17:15	42				6									5		3			59				
17:15 - 17:30	36			2	1									2					41				
17:30 - 17:45	47																		47				
17:45 - 18:00	29			2	3											1			31				
18:00 - 18:15	57			4	2											3		1	67				
18:15 - 18:30	51				1											2			55				
18:30 - 18:45	30			2	5														42				
18:45 - 19:00	25			1															38				
TOTAL	1738	14	3	128	78	2	7	1	9	5	1	65	0	70	5	8	2	0	9	2211			

Código Oficial de acordo com a Portaria 63 de 21/03/2009 do DETRAN/SC - Sistema de Veículos que Aparenta Faltas

CONTAGEM CLASSIFICATÓRIA/VOLUMÉTRICA																				
RODOVIA:		SC-418		SUBTRECHO: Serra Dona Francisca																
DATA:		13/11/2018		LOCAL: Posto da Polícia Rodoviária Estadual																
SENTIDO 1:		Sentido 02 (Desendo a Serra - Campo Alegre p/ Joinville)																		
Categoria Veículos	Autos e vans/ Utilitários	Ônibus		Caminhões Rígidos					Caminhões Semi-reboques								Caminhões Reboques		TOTAL POR HORA	
		II-2(1)	II-4(2)	I-2(3)	I-3(4)	I-5(5)	I-6(6)	I-11(7)	I-12(8)	I-13(9)	I-14(10)	I-18(11)	I-20(12)	I-22(13)	I-26(14)	I-4(15)	II-19(16)	II-3(17)		II-5(18)
Faixa Horária																				
7:00 - 7:15	5																		5	
7:15 - 7:30	2				1												5		8	
7:30 - 7:45	13			2								1							16	
7:45 - 8:00	25			3	2							1					1		32	
8:00 - 8:15	28			1								1					2		25	
8:15 - 8:30	41				1							2	1	2				1	48	
8:30 - 8:45	27			2	1							2		1					33	
8:45 - 9:00	37			1								1		1					40	
9:00 - 9:15	43			4	2							3							52	
9:15 - 9:30	45			1	3							1		2				1	53	
9:30 - 9:45	38			2	1				1			1		1	1				46	
9:45 - 10:00	45			2	1				1			2		2					53	
10:00 - 10:15	25		1	1	3														34	
10:15 - 10:30	33			1	2									3					40	
10:30 - 10:45	24	1		3	4					1									33	
10:45 - 11:00	48		1	3	3														47	
11:00 - 11:15	41	2			2							1							46	
11:15 - 11:30	35			3	2							5		1					45	
11:30 - 11:45	37			1								2		2				1	43	
11:45 - 12:00	48			2	4							4		5				1	56	
12:00 - 12:15	34	1		3	1														39	
12:15 - 12:30	23	1		4	2									2					32	
12:30 - 12:45	53				3														56	
12:45 - 13:00	45			3															48	
13:00 - 13:15	39			2	2									1					44	
13:15 - 13:30	32				1		1							1					35	
13:30 - 13:45	27			2															29	
13:45 - 14:00	46			4	4														54	
14:00 - 14:15	33			2	1							2		2				1	41	
14:15 - 14:30	36			3	4									2					45	
14:30 - 14:45	29			1	3	1				1	1								36	
14:45 - 15:00	43			2	2					3				1			1		52	
15:00 - 15:15	26			4	2				1			2		1				1	37	
15:15 - 15:30	36			3	1							1		2					48	
15:30 - 15:45	31													3					34	
15:45 - 16:00	43				4									4					51	
16:00 - 16:15	29			2	2							1		1					35	
16:15 - 16:30	48			3	3							2		5	2				63	
16:30 - 16:45	41	2			5		2					1							51	
16:45 - 17:00	41	1		6	4		1					4		5					62	
17:00 - 17:15	47			3	3				1					2	1				57	
17:15 - 17:30	43			3	2														48	
17:30 - 17:45	38	2		2						2		3							48	
17:45 - 18:00	36			7	5														48	
18:00 - 18:15	31				2														33	
18:15 - 18:30	39			2								5		1					47	
18:30 - 18:45	44			1	3									2					52	
18:45 - 19:00	53			6	2							1		1					63	
TOTALS	908	10	2	100	33	1	4	0	4	7	2	51	1	01	4	5	1	0	7	2044
Códigos (válidos de acordo com a Portaria 63 de 21/03/2009 do DERATRAN - www.deratrj.gov.br/Arquivos/Manual)																				

Código Oficial de acordo com a Portaria 53 de 21/6/2009 do DENATRAN - www.denatran.gov.br/portaria.html

7.2 APÊNDICE B

CÁLCULO DO ICP - AMOSTRAS PANO 01

PANO 01 (amostra 01 – placas nº 01 à 20)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
3	M	01	5,00%	9,0
5	A	20	100,00%	8,0
10	-	20	100,00%	10,0
17	B	03	15,00%	3,5
Valor Deduzível Total:				30,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				18,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	82,00	Conceito: Muito bom	

PANO 01 (amostra 02 – placas nº 21 à 40)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
2	B	01	5,00%	4,5
3	M	01	5,00%	9,0
3	A	02	10,00%	20,0
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	04	20,00%	9,5
7	M	03	15,00%	12,0
10	-	20	100,00%	10,0
15	-	02	10,00%	0,0
16	B	01	5,00%	1,5
16	A	01	5,00%	4,0
17	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				80,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				36,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	64,00	Conceito: Bom	

PANO 01 (amostra 03 – placas nº 41 à 60)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
3	M	02	10,00%	17,0
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	01	5,00%	2,5
7	M	01	5,00%	4,5
10	-	20	100,00%	10,0
15	-	02	10,00%	0,0
Valor Deduzível Total:				42,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				26,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	73,50	Conceito: Muito bom	

PANO 01 (amostra 04 – placas nº 61 à 80)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	01	5,00%	2,5
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	04	20,00%	4,0
Valor Deduzível Total:				24,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				19,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	81,00	Conceito: Muito bom	

PANO 01 (amostra 05 – placas nº 81 à 100)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	01	5,00%	2,5
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	03	15,00%	3,0
17	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				25,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				19,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	80,50	Conceito: Muito bom	

PANO 01 (amostra 06 – placas nº 101 à 120)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	02	10,00%	5,0
9	A	01	5,00%	3,0
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				27,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				22,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	78,00	Conceito: Muito bom	

PANO 01 (amostra 07 – placas nº 121 à 140)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
4	B	01	5,00%	2,0
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	01	5,00%	2,5
10	-	20	100,00%	10,0
18	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				24,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				18,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	81,50	Conceito: Muito bom	

PANO 01 (amostra 08 – placas nº 141 à 160)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	02	10,00%	5,0
7	M	01	5,00%	4,5
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	01	5,00%	1,5
18	B	02	10,00%	3,5
Valor Deduzível Total:				32,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				25,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	75,00	Conceito: Muito bom	

PANO 01 (amostra 09 – placas nº 161 à 180)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
2	B	01	5,00%	4,5
3	M	03	15,00%	23,0
3	A	01	5,00%	20,0
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	02	10,00%	5,0
7	M	02	10,00%	8,0
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	04	20,00%	4,0
Valor Deduzível Total:				82,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				42,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	57,50	Conceito: Bom	

PANO 01 (amostra 10 – placas nº 181 à 201)			Total de Placas:	21
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
1	B	01	4,76%	4,0
3	M	01	4,76%	8,0
5	A	21	100,00%	8,0
7	B	05	23,81%	10,0
7	M	01	4,76%	4,0
10	-	21	100,00%	10,0
16	B	01	4,76%	1,5
18	B	01	4,76%	1,5
Valor Deduzível Total:				47,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				32,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	67,50	Conceito: Bom	

7.3 APÊNDICE C

CÁLCULO DO ICP - AMOSTRAS PANO 02

PANO 02 (amostra 01 – placas nº 202 à 220)		Total de Placas:	19	
TIPOS DE DEFEITOS				
1. Alçamento de placas		10. Desgaste superficial		
2. Fissura de canto		11. Bombeamento		
3. Placa dividida		12. Quebras localizadas		
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. 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
3	M	01	5,26%	9,0
5	A	19	100,00%	8,0
7	B	02	10,53%	5,5
7	M	02	10,53%	8,0
8	M	01	5,26%	3,0
10	-	19	100,00%	10,0
16	B	01	5,26%	1,5
17	M	01	5,26%	2,0
Valor Deduzível Total:				47,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				23,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	77,00	Conceito: Muito bom	

PANO 02 (amostra 02 – placas nº 221 à 240)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
3	M	01	5,00%	9,0
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	04	20,00%	9,5
7	M	02	10,00%	8,0
10	-	20	100,00%	10,0
12	B	01	5,00%	7,0
16	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				53,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				22,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	77,50	Conceito: Muito bom	

PANO 02 (amostra 03 – placas nº 241 à 260)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
4	B	01	5,00%	2,0
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	02	10,00%	5,0
10	-	20	100,00%	10,0
Valor Deduzível Total:				25,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				19,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	80,50	Conceito: Muito bom	

PANO 02 (amostra 04 – placas nº 261 à 280)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	02	10,00%	5,0
10	-	20	100,00%	10,0
Valor Deduzível Total:				23,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				18,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	82,00	Conceito: Muito bom	

PANO 02 (amostra 05 – placas nº 281 à 300)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
2	B	01	5,00%	4,0
3	M	01	5,00%	9,0
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	06	30,00%	12,5
7	M	01	5,00%	4,5
10	-	20	100,00%	10,0
16	M	01	5,00%	2,5
18	B	01	5,00%	
Valor Deduzível Total:				50,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				27,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	72,50	Conceito: Muito bom	

PANO 02 (amostra 06 – placas nº 301 à 320)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	06	30,00%	12,5
7	M	01	5,00%	4,5
10	-	20	100,00%	10,0
18	B	01	5,00%	
Valor Deduzível Total:				35,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				22,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	77,50	Conceito: Muito bom	

PANO 02 (amostra 07 – placas nº 321 à 340)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	01	5,00%	2,5
10	-	20	100,00%	10,0
Valor Deduzível Total:				20,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				15,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	84,50	Conceito: Muito bom	

PANO 02 (amostra 08 – placas nº 341 à 360)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	01	5,00%	2,5
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				22,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				17,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	83,00	Conceito: Muito bom	

PANO 02 (amostra 09 – placas nº 361 à 380)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	01	5,00%	2,5
9	B	01	5,00%	0,0
10	-	20	100,00%	10,0
Valor Deduzível Total:				20,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				16,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	84,00	Conceito: Muito bom	

PANO 02 (amostra 10 – placas nº 381 à 400)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
10	-	20	100,00%	10,0
Valor Deduzível Total:				18,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				14,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	86,00	Conceito: Exelente	

PANO 02 (amostra 11 – placas nº 401 à 420)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	04	20,00%	9,5
10	-	20	100,00%	10,0
17	B	01	5,00%	1,5
17	M	01	5,00%	2,0
Valor Deduzível Total:				31,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				19,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	81,00	Conceito: Muito bom	

PANO 02 (amostra 12 – placas nº 421 à 432)			Total de Placas:	12
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	12	100,00%	8,0
10	-	12	100,00%	10,0
Valor Deduzível Total:				18,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				14,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	86,00	Conceito: Exelente	

7.4 APÊNDICE D

CÁLCULO DO ICP - AMOSTRAS PANO 03

PANO 03 (amostra 01 – placas nº 433 à 440)		Total de Placas:		8	
TIPOS DE DEFEITOS					
1. Alçamento de placas		10. Desgaste superficial			
2. Fissura de canto		11. Bombeamento			
3. Placa dividida		12. Quebras localizadas			
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. 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	
5	A	08	100,00%	8,0	
10	-	08	100,00%	10,0	
Valor Deduzível Total:				18,00	
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				14,00	
ICP = 100 – VDC	ICP=	86,00	Conceito: Exelente		

PANO 03 (amostra 02 – placas nº 441 à 460)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	M	02	10,00%	7,5
10	-	20	100,00%	10,0
12	M	01	5,00%	13,5
Valor Deduzível Total:				39,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				22,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	78,00	Conceito: Muito Bom	

PANO 03 (amostra 03 – placas nº 461 à 480)		Total de Placas:	20	
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
2	B	01	5,00%	4,0
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	04	20,00%	9,5
7	A	01	5,00%	10,5
8	B	02	10,00%	3,0
10	-	20	100,00%	10,0
15	-	01	5,00%	0,0
16	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				46,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				37,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	63,00	Conceito: Bom	

PANO 03 (amostra 04 – placas nº 481 à 500)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	02	10,00%	5,0
10	-	20	100,00%	10,0
17	B	02	10,00%	2,5
Valor Deduzível Total:				25,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				20,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	80,00	Conceito: Muito Bom	

PANO 03 (amostra 05 – placas nº 501 à 520)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	01	5,00%	2,5
10	-	20	100,00%	10,0
Valor Deduzível Total:				20,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				16,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	84,00	Conceito: Muito Bom	

PANO 03 (amostra 06 – placas nº 521 à 540)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	01	5,00%	2,5
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	02	10,00%	2,0
Valor Deduzível Total:				22,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				17,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	82,50	Conceito: Muito Bom	

PANO 03 (amostra 07 – placas nº 541 à 560)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	02	10,00%	5,0
10	-	20	100,00%	10,0
15	-	01	5,00%	0,0
Valor Deduzível Total:				23,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				18,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	82,00	Conceito: Muito Bom	

PANO 03 (amostra 08 – placas nº 561 à 580)		Total de Placas:	20	
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
9	B	01	5,00%	0,0
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	02	10,00%	2,0
17	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				21,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				16,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	83,50	Conceito: Muito Bom	

PANO 03 (amostra 09 – placas nº 581 à 600)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				19,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				15,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	85,00	Conceito: Muito Bom	

PANO 03 (amostra 10 – placas nº 601 à 620)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	02	10,00%	5,0
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	01	5,00%	1,5
17	B	02	10,00%	2,5
Valor Deduzível Total:				27,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				22,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	78,00	Conceito: Muito Bom	

PANO 03 (amostra 11 – placas nº 621 à 625)			Total de Placas:	5
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
2	B	01	20,00%	12,0
5	A	05	100,00%	8,0
10	-	05	100,00%	10,0
Valor Deduzível Total:				30,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				18,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	82,00	Conceito: Muito Bom	

7.5 APÊNDICE E

CÁLCULO DO ICP - AMOSTRAS PANO 04

PANO 04 (amostra 01 – placas nº 626 à 640)		Total de Placas:		15
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	15	100,00%	8,0
10	-	15	100,00%	10,0
Valor Deduzível Total:				18,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				14,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	86,00	Conceito: Exelente	

PANO 04 (amostra 02 – placas nº 641 à 660)		Total de Placas:	20	
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
2	B	01	5,00%	4,0
3	A	02	10,00%	31,5
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	06	30,00%	12,5
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	02	10,00%	2,0
Valor Deduzível Total:				68,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				38,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	62,00	Conceito: Bom	

PANO 04 (amostra 03 – placas nº 661 à 680)		Total de Placas:	20	
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	02	10,00%	5,0
7	M	01	5,00%	4,5
10	-	20	100,00%	10,0
15	-	02	10,00%	0,0
16	B	02	10,00%	2,0
Valor Deduzível Total:				29,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				23,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	76,50	Conceito: Muito Bom	

PANO 04 (amostra 04 – placas nº 681 à 700)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
4	B	01	5,00%	2,0
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	01	5,00%	2,5
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				24,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				19,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	81,00	Conceito: Muito Bom	

PANO 04 (amostra 05 – placas nº 701 à 720)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
4	B	01	5,00%	2,0
5	A	20	100,00%	8,0
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				21,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				17,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	83,00	Conceito: Muito Bom	

PANO 04 (amostra 06 – placas nº 721 à 740)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	01	5,00%	2,5
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				22,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				17,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	82,50	Conceito: Muito Bom	

PANO 04 (amostra 07 – placas nº 741 à 760)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	02	10,00%	5,0
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				24,50
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				19,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	81,00	Conceito: Muito Bom	

PANO 04 (amostra 08 – placas nº 761 à 780)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	01	5,00%	1,5
16	M	01	5,00%	2,5
Valor Deduzível Total:				22,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				17,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	82,50	Conceito: Muito Bom	

PANO 04 (amostra 09 – placas nº 781 à 800)			Total de Placas:	20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	03	15,00%	7,5
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	01	5,00%	1,5
17	A	01	5,00%	4,0
Valor Deduzível Total:				31,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				19,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	80,50	Conceito: Muito Bom	

PANO 04 (amostra 10 – placas nº 801 à 820)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
1	B	01	5,00%	6,0
3	A	01	5,00%	20,0
5	A	20	100,00%	8,0
7	B	02	10,00%	5,0
7	M	01	5,00%	4,5
10	-	20	100,00%	10,0
16	B	03	15,00%	3,0
17	B	01	5,00%	1,5
Valor Deduzível Total:				58,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				33,50
ICP = 100 – VDC	ICP=	66,50	Conceito: Bom	

PANO 04 (amostra 11 – placas nº 821 à 840)		Total de Placas:		20
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	20	100,00%	8,0
7	M	02	10,00%	8,0
10	-	20	100,00%	10,0
Valor Deduzível Total:				26,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				16,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	84,00	Conceito: Muito Bom	

PANO 04 (amostra 12 – placas nº 841 à 845)		Total de Placas:		5
TIPOS DE DEFEITOS				
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				
Tipos de defeitos	Graus de severidade	Nº de placas afetadas	% de placas afetadas	Valor deduzível
5	A	05	100,00%	8,0
7	M	01	20,00%	14,0
10	-	05	100,00%	10,0
Valor Deduzível Total:				32,00
Valor Deduzível Corrigido (VDC):				20,00
ICP = 100 – VDC	ICP=	80,00	Conceito: Muito Bom	

7.6 APÊNDICE F

REGISTROS FOTOGRÁFICOS INSPEÇÃO VISUAL EM CAMPO – PANO 01



Pano 01 – placa nº 02



Pano 01 – placa nº 06



Pano 01 – placa nº 10



Pano 01 – placa nº 16



Pano 01 – placa nº 20



Pano 01 – placa nº 20



Pano 01 – placa nº 21



Pano 01 – placa nº 22



Pano 01 – placa nº 23



Pano 01 – placa nº 24



Pano 01 – placa nº 27



Pano 01 – placa nº 29



Pano 01 – placa nº 30



Pano 01 – placa nº 33



Pano 01 – placa nº 34



Pano 01 – placa nº 37



Pano 01 – placa nº 38



Pano 01 – placa nº 39



Pano 01 – placa nº 40



Pano 01 – placa nº 43



Pano 01 – placa nº 45



Pano 01 – placa nº 50



Pano 01 – placa nº 52



Pano 01 – placa nº 55



Pano 01 – placa nº 58



Pano 01 – placa nº 58



Pano 01 – placa nº 61



Pano 01 – placa nº 66



Pano 01 – placa nº 67



Pano 01 – placa nº 68



Pano 01 – placa nº 76



Pano 01 – placa nº 85



Pano 01 – placa nº 88



Pano 01 – placa nº 92



Pano 01 – placa nº 95



Pano 01 – placa nº 99



Pano 01 – placa nº 106



Pano 01 – placa nº 107



Pano 01 – placa nº 118



Pano 01 – placa nº 120



Pano 01 – placa nº 137



Pano 01 – placa nº 139



Pano 01 – placa nº 139



Pano 01 – placa nº 145



Pano 01 – placa nº 148



Pano 01 – placa nº 159



Pano 01 – placa nº 160



Pano 01 – placa nº 161



Pano 01 – placa nº 163



Pano 01 – placa nº 164



Pano 01 – placa nº 170



Pano 01 – placa nº 172



Pano 01 – placa nº 173



Pano 01 – placa nº 174



Pano 01 – placa nº 175



Pano 01 – placa nº 176



Pano 01 – placa nº 176



Pano 01 – placa nº 178



Pano 01 – placa nº 179



Pano 01 – placa nº 182



Pano 01 – placa nº 184



Pano 01 – placa nº 187



Pano 01 – placa nº 189



Pano 01 – placa nº 190



Pano 01 – placa nº 193



Pano 01 – placa nº 200

7.7 APÊNDICE G

REGISTROS FOTOGRÁFICOS INSPEÇÃO VISUAL EM CAMPO – PANO 02



Pano 02 – placa nº 202



Pano 02 – placa nº 205



Pano 02 – placa nº 208



Pano 02



Pano 02 – placa nº 214



Pano 02 – placa nº 217



Pano 02 – placa nº 220



Pano 02 – placa nº 221



Pano 02



Pano 02 – placa nº 223



Pano 02 – placa nº 226



Pano 02 – placa nº 229



Pano 02 – placa nº 232



Pano 02 – placa nº 235



Pano 02 – placa nº 237



Pano 02 – placa nº 238



Pano 02 – placa nº 241



Pano 02 – placa nº 253



Pano 02 – placa nº 273



Pano 02 – placa nº 276



Pano 02



Pano 02 – placa nº 282



Pano 02 – placa nº 285



Pano 02 – placa nº 288



Pano 02 – placa nº 290



Pano 02 – placa nº 291



Pano 02



Pano 02 – placa nº 294



Pano 02 – placa nº 297



Pano 02 – placa nº 298



Pano 02 – placa nº 299



Pano 02 – placa nº 300



Pano 02 – placa nº 302



Pano 02 – placa nº 303



Pano 02 – placa nº 306



Pano 02 – placa nº 307



Pano 02 – placa nº 315



Pano 02 – placa nº 318



Pano 02 – placa nº 319



Pano 02 – placa nº 338



Pano 02 – placa nº 346



Pano 02 – placa nº 349



Pano 02 – placa nº 367



Pano 02 – placa nº 402



Pano 02 – placa nº 405



Pano 02 – placa nº 412



Pano 02



Pano 02 – placa nº 420

7.8 APÊNDICE H

REGISTROS FOTOGRÁFICOS INSPEÇÃO VISUAL EM CAMPO – PANO 03



Pano 03 – placa nº 451



Pano 03 – placa nº 457



Pano 03 – placa nº 461



Pano 03 – placa nº 463



Pano 03 – placa nº 464



Pano 03 – placa nº 466



Pano 03 – placa nº 467



Pano 03 – placa nº 468



Pano 03 – placa nº 472



Pano 03 – placa nº 475



Pano 03 – placa nº 476



Pano 03 – placa nº 478



Pano 03 – placa nº 481



Pano 03 – placa nº 484



Pano 03 – placa nº 490



Pano 03 – placa nº 492



Pano 03 – placa nº 514



Pano 03 – placa nº 523



Pano 03 – placa nº 527



Pano 03 – placa nº 530



Pano 03 – placa nº 544



Pano 03 – placa nº 545



Pano 03 – placa nº 557



Pano 03 – placa nº 560



Pano 03 – placa nº 563



Pano 03 – placa nº 564



Pano 03 – placa nº 567



Pano 03 – placa nº 573



Pano 03 – placa nº 600



Pano 03 – placa nº 602



Pano 03 – placa nº 605



Pano 03 – placa nº 606



Pano 03 – placa nº 614



Pano 03 – placa nº 616



Pano 03 – placa nº 625

7.9 APÊNDICE I

REGISTROS FOTOGRÁFICOS INSPEÇÃO VISUAL EM CAMPO – PANO 04



Pano 04 – placa nº 644



Pano 04 – placa nº 645



Pano 04 – placa nº 649



Pano 04 – placa nº 648



Pano 04 – placa nº 650



Pano 04 – placa nº 651



Pano 04 – placa nº 652



Pano 04 – placa nº 654



Pano 04 – placa nº 657



Pano 04 – placa nº 658



Pano 04 – placa nº 660



Pano 04 – placa nº 664



Pano 04 – placa nº 666



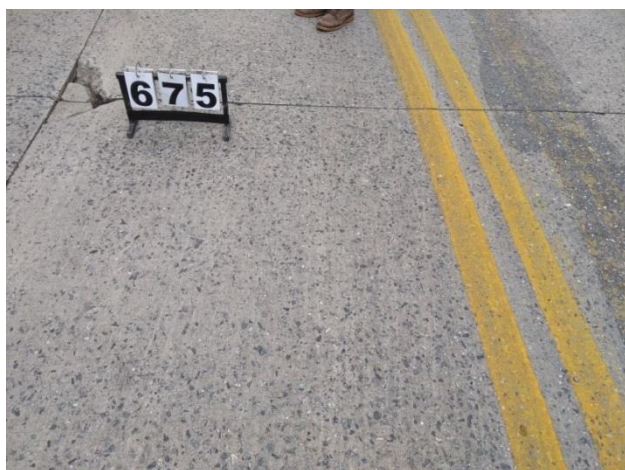
Pano 04 – placa nº 667



Pano 04 – placa nº 669



Pano 04 – placa nº 671



Pano 04 – placa nº 675



Pano 04 – placa nº 678



Pano 04



Pano 04 – placa nº 686



Pano 04 – placa nº 686



Pano 04 – placa nº 695



Pano 04 – placa nº 716



Pano 04 – placa nº 716



Pano 04 – placa nº 736



Pano 04 – placa nº 737



Pano 04 – placa nº 754



Pano 04 – placa nº 758



Pano 04 – placa nº 762



Pano 04 – placa nº 770



Pano 04 – placa nº 783



Pano 04 – placa nº 786



Pano 04 – placa nº 791



Pano 04 – placa nº 792



Pano 04 – placa nº 796



Pano 04 – placa nº 807



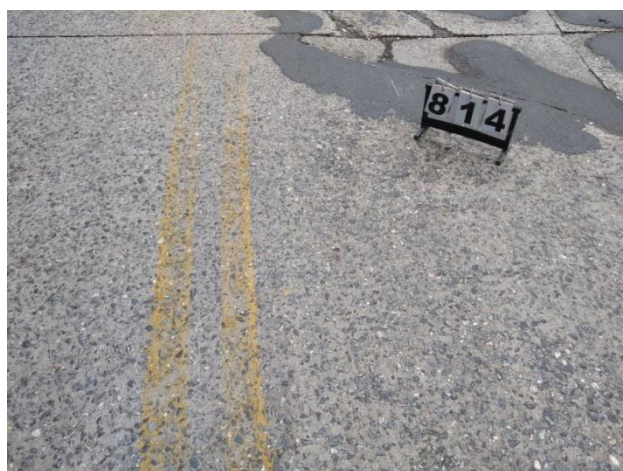
Pano 04 – placa nº 807



Pano 04 – placa nº 812



Pano 04 – placa nº 813



Pano 04 – placa nº 814



Pano 04 – placa nº 815



Pano 04 – placa nº 816



Pano 04 – placa nº 817



Pano 04 – placa nº 818



Pano 04 – placa nº 821



Pano 04 – placa nº 824



Pano 04 – placa nº 845