



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**ANÁLISE DA INCOMPATIBILIDADE DE RIGIDEZ ENTRE CAMADAS DE  
REVESTIMENTOS ASFÁLTICOS NA OCORRÊNCIA DE *SLIPPAGE* EM  
PAVIMENTO AEROPORTUÁRIO**

**MAURO HENRIQUE ALVES NASCIMENTO**

Campina Grande – PB,

Junho de 2017

MAURO HENRIQUE ALVES NASCIMENTO

**ANÁLISE DA INCOMPATIBILIDADE DE RIGIDEZ ENTRE CAMADAS DE  
REVESTIMENTOS ASFÁLTICOS NA OCORRÊNCIA DE *SLIPPAGE* EM  
PAVIMENTO AEROPORTUÁRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e ambiental, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento da exigência para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil e Ambiental

**Área de concentração: Geotecnia**

**Orientador: Prof. Dr. John Kennedy Guedes Rodrigues**

Campina Grande – PB,

Junho de 2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

N244a Nascimento, Mauro Henrique Alves.  
Análise da incompatibilidade de rigidez entre camadas de revestimentos asfálticos na ocorrência de *Slippage* em pavimento aeroportuário / Mauro Henrique Alves Nascimento. – Campina Grande, 2017.  
149 f. : il. color.  
Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2017.  
"Orientação: Prof. Dr. John Kennedy Guedes Rodrigues".  
Referências.  
1. Pavimento Aeroportuário. 2. *Slippage*. 3. Avaliação Estrutural. 4. *Falling Weight Deflectometer (FWD)*. 5. Retroanálise. I. Rodrigues, John Kennedy Guedes. II. Título.

CDU 625.717(043)

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Autor: MAURO HENRIQUE ALVES NASCIMENTO

Título: ANÁLISE DA INCOMPATIBILIDADE DE RIGIDEZ ENTRE CAMADAS DE REVESTIMENTOS ASFÁLTICOS NA OCORRÊNCIA DE *SLIPPAGE* EM PAVIMENTO AEROPORTUÁRIO

Área de Concentração – Geotecnia

Dissertação defendida e aprovada em: 09 de junho de 2017

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. John Kennedy Guedes Rodrigues  
Orientador - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lêda Christiane de Figueiredo Lopes Lucena  
Examinador Interno - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

---

Prof. Dr. Glauco Tulio Pessa Fabbri  
Examinador Externo - Escola de Engenharia de São Carlos – EESC-USP

---

Dr. Fabiano Pereira Cavalcante  
Examinador Externo - JBR Engenharia Ltda

## DEDICATÓRIA

À família, o meu maior tesouro, e que por ela busco vencer as batalhas da vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por me conceder o dom da vida e ter sido meu apoio e fonte de maior força para enfrentar todos os obstáculos em minha vida;

Ao meu pai José Mauricio Bezerra Nascimento e a minha mãe Maria do Socorro Alves Nascimento pelo amor e por todo esforço que fazem e fizeram por mim para que eu chegasse até este dia tão especial da minha vida;

À Jaíra Tamara dos Santos Pinto, pelo carinho, incentivo, amparo e pela imensa compreensão já que na maioria das vezes não pude estar presente ao seu lado;

A todos os demais familiares, que sempre me deram forças e acolhimento;

Aos eternos amigos Priscila Barros, Pablio Araújo, Rayan Cordeiro, Thiago Limeira e Pedro Batista pela amizade, companheirismo e por proporcionar lembranças inesquecíveis das madrugadas de estudo;

Aos amigos do mestrado, Pablio Araújo, Paulo Marinho, Laiana Ferreira, Thays Nogueira, Daniel Bezerra, Thiago Fernandes e Nataliene Silva, por estarem presentes em todas as etapas e por compartilharem as suas experiências colaborando em minha formação profissional;

Ao professor John Kennedy, a quem sou grato pela orientação, partilha do conhecimento e pelos ensinamentos para a vida;

Em nome da professora Lêda Christiane de Figueiredo Lopes Lucena, meus agradecimentos aos meus professores, que me deram a devida sabedoria de ser quem sou hoje;

À Fabiano Pereira Cavalcante, pelo apoio e discussões;

Em nome do professor Glauco Tulio Pessa Fabbri, agradeço a banca examinadora pela participação e contribuições científicas;

Às empresas JBR Engenharia Ltda e a ATECEL pelo apoio técnico;

À Universidade Federal de Campina Grande por mais uma formação profissional;

E a todos que colaboram direta e indiretamente para obtenção do título de mestre;

E por fim, agradeço a sociedade por me proporcionar estudar na Universidade Federal de Campina Grande.

Muito Obrigado!

*“Porque eu sou do tamanho do que vejo  
E não do tamanho da minha altura...  
E o que vejo são meus sonhos”  
Alberto Caeiro*

## RESUMO

Com a finalidade de sanar as degradações do pavimento, devem-se realizar estudos avaliativos das condições estruturais, objetivando identificar as possíveis causas dos defeitos e sobretudo fornecer subsídios, sobre quais medidas corretivas devem ser adotadas para a restauração das condições adequadas e aceitáveis do pavimento. Diante destas circunstâncias, o presente trabalho tem como objetivo identificar as possíveis causas das ocorrências dos defeitos parabólicos observados na superfície dos pavimentos flexíveis das pistas de pouso e decolagem e de taxiamento do Aeroporto Internacional de Natal. Para isso, realizou-se uma avaliação estrutural não destrutiva, por meio do levantamento deflectométrico com o *Falling Weight Deflectometer (FWD)*, o qual foi realizado em toda a extensão das pistas e em diversas faixas de aquisição de dados. Com o FWD obteve-se as bacias de deflexões que possibilitaram por processo de retroanálise, por meio do software BAKFAA 2.0, caracterizar o comportamento resiliente in situ das camadas do pavimento. Com o software ELSYM5 realizou-se a análise empírico-mecânica, para verificar os níveis de tensões cisalhantes atuantes nas diversas profundidades das camadas do pavimento, inclusive na interface de ligação entre as camadas asfálticas. Também foram realizados ensaios laboratoriais de caracterização das propriedades mecânicas, tais como: módulo de resiliência, resistência a tração indireta e o ensaio de *Leutner shear Test*. Concluiu-se que os defeitos observados na superfície das pistas enquadravam-se na série de defeitos classificados de escorregamento do revestimento asfáltico, ou *Slippage*, e que os fatores que culminaram na ocorrência destes defeitos relacionam-se com a baixa aderência da interface de ligação e com a incompatibilidade de rigidez entre as camadas adjacentes de mistura asfálticas.

**Palavras-chave:** Pavimento aeroportuário, *Slippage*, avaliação estrutural, FWD, retroanálise.



## ABSTRACT

In order to remedy pavement degradation, evaluation studies of the structural conditions should be carried out to identify the possible causes of the defects and, above all, provide information on which corrective measures should be taken to restore adequate and acceptable conditions of the pavement. In view of these circumstances, the present work has the objective of identifying the possible causes of parabolic defects seen in the surface of the flexible pavements of the landing and take-off runways and taxiways of Natal International Airport runway. For this, a non-destructive structural evaluation was carried out by means of the deflectometric survey with the Falling Weight Deflectometer (FWD), which was carried out along the whole length of the tracks and in several ranges of data acquisition. With the FWD, the deflection basins were obtained, which enabled the BAKFAA 2.0 software to characterize the in situ resilient behavior of the pavement layers by means of a retro-analysis process. With the ELSYM5 software, the empirical-mechanistic analysis was performed to verify the levels of shear stresses at different depths of the pavement layers, including the interface between the asphalt layers. Furthermore, laboratory characterization of mechanical properties such as: resilience modulus, tensile strength and Leutner shear test were carried out. It is concluded that the defects observed on the runway surface fit into the series of defects classified as slippage of the asphalt coating, or Slippage, and that the factors that culminated in the occurrence of these defects are related to the low adhesion of the interface and With the incompatibility of stiffness between the adjacent layers of asphalt mixtures.

**Key words:** Airport pavement, Slippage, structural evaluation, FWD, retroanalysis.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

X Y Z	Planos Cartesianos
S1, S2, S3	Invariantes
$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$	Tensão nos planos cartesianos
$\tau$	Tensão de cisalhamento
$\tau_{yz}, \tau_{xz}, \tau_{yx}$	Tensões cisalhantes nos planos
$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$	Tensões Principais
AASHTO	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
AASHO	<i>American Association of State Highway Officials</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AC	<i>Advisory Circular</i>
ANAC	Agência Nacional da Aviação Civil
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
AP	Marcos Geodésico de Topografia
ATECEL	Associação Técnico Científica Ernesto Luiz de Oliveira Júnior
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>
BCI	Índice de Curvatura da Base
BDI	Índice de Danos da Base
BGS	Brita Graduada Simples
BSB	Aeroporto Internacional de Brasília
CAP	Cimento Asfáltico de Petróleo
CBR	Índice de Suporte Califórnia
CBUQ	Concreto Betuminoso Usinado a Quente
CF	Fator de Curvatura
CNT	Confederação Nacional de Transporte
CP	Corpo de prova
CPD	Cone de Penetração Dinâmico
CV	Coefficiente de Variação
DIRENG	Diretoria de Engenharia da Aeronáutica
$D_m$	Deflexão média de ensaio
$D_n$	Deflexão normalizada
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
$D_P$	Desvio Padrão
$D_0$	Deflexão máxima
$D_{25}$	Deflexão a 25 cm do ponto de aplicação da carga
$D_{30}$	Deflexão a 30 cm do ponto de aplicação da carga
$D_{60}$	Deflexão a 60 cm do ponto de aplicação da carga
$D_{90}$	Deflexão a 90 cm do ponto de aplicação da carga
EUA	Estados Unidos da América
EX0	Eixo longitudinal da Pista
EXD3	Eixo do lado direito da pista a 3 m de distância do eixo longitudinal central
EXD5	Eixo do lado direito da pista a 5 m de distância do eixo longitudinal central
EXD6	Eixo do lado direito da pista a 6 m de distância do eixo longitudinal central
EXE3	Eixo do lado esquerdo da pista a 3 m de distância do eixo longitudinal central
EXE5	Eixo do lado esquerdo da pista a 5 m de distância do eixo longitudinal central
EXE6	Eixo do lado esquerdo da pista a 6 m de distância do eixo longitudinal central

FAA	<i>Federation Aviation Administration</i>
FAB	Força Aérea Brasileira
FHWD	<i>Federal Highway Administration</i>
FOD	<i>Foreign Object Debris</i>
FOR	Aeroporto Internacional de Fortaleza
FWD	<i>Falling Weight Deflectometer</i>
GIG	Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro - Galeão
GPR	<i>Ground Penetrating Radar</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GRU	Aeroporto Internacional de Guarulhos
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
LEP	Laboratório de Engenharia de Pavimentação
LVDT	<i>Linear Variable Differential Transformers</i>
MR	Módulo de Resiliência
MR <sub>T</sub>	Módulo de Resiliência Total
MR <sub>I</sub>	Módulo de Resiliência Instantâneo
NCHRP	<i>National Cooperative Highway Research Program</i>
NDT	Nondestructive Testing
PCI	Pavement Condition Index
PCN	<i>Pavement Classification Number</i>
PI	Poço de Inspeção
PMQ	Pré mistura a Quente
PPD	Pista de Pouso e Decolagem
PPGECA	Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental
Q <sub>n</sub>	Carga normalizada;
Q <sub>a</sub>	Carga aplicada
REC	Aeroporto Internacional de Recife
RMS	<i>Root Mean Square</i>
RN	Rio Grande do Norte
RT	Resistência a Tração
SSA	Aeroporto Internacional de Salvador
SBSG	Aeroporto Internacional de Natal
SC	Santa Catarina
SCI	Índice de Curvatura da Superfície
SD	Sondagem Rotativa
SGPA	Sistema de Gerência de Pavimentos Aeroportuários
SHRP	<i>Strategic Highway Research Program</i>
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Diferenças entre os pavimentos rodoviário e aeroportuário.....	24
---	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura típica do pavimento aeroportuário. ....	28
Figura 2 – Típico ciclo de vida das condições de um pavimento. ....	29
Figura 3 – Disposição das tensões e da linha neutra frente a aderência entre as camadas. ....	31
Figura 4 – Iteração pneu-pavimento. ....	33
Figura 5 – Esforço de cisalhamento em diferentes espessuras de camadas de mistura asfáltica. ....	34
Figura 6 – Ilustração de ligação entre camadas: (a) total ligação (b) falha de ligação. ....	35
Figura 7 – Escorregamento do revestimento asfáltico do pavimento aeroportuário nas áreas de aceleração (a) e frenagem (b). ....	36
Figura 8 – Superposição das forças nas áreas de frenagem e curvatura em um pavimento aeroportuário. ....	37
Figura 9 – Representação do desalinhamento dos eixos das rodas do trem de pouso. ....	38
Figura 10 – Equipamento do ensaio Leutner Shear Test. ....	39
Figura 11 – Sistema de classificação do PCI. ....	42
Figura 12 – Execução do poço de inspeção no pavimento aeroportuário estudado. ....	45
Figura 13 – Bacia de deflexão. ....	48
Figura 14 – Deflexão máxima para duas bacias de deformação diferentes. ....	48
Figura 15 – Interpretação qualitativa da bacia de deflexões. ....	50
Figura 16 – Zonas de curvatura da bacia de deflexão. ....	50
Figura 17 – Representação esquemática da bacia de deformação obtida através do equipamento FWD. ....	55
Figura 18 - Representa os dados necessários para procedimentos de retroanálise. ....	59
Figura 19 – Zona de abrangência de ocorrência das deflexões. ....	68
Figura 20 – Vista aérea do Aeroporto Internacional de Natal (SBSG). ....	70
Figura 21 – Vista superior do B747-400. ....	73
Figura 22 – Configuração do trem de pouso da aeronave B747-400. ....	73
Figura 23 – Vista aérea das pistas do Aeroporto Internacional de Natal. ....	74
Figura 24 – Detalhe transversal do pavimento do Aeroporto Internacional de Natal. ....	74
Figura 25 – Fluxograma das etapas da pesquisa. ....	75
Figura 26 – Localização da execução do poço de inspeção PI 01. ....	77
Figura 27 – Execução de sondagem rotativa (SD-12) para coleta de amostras. ....	77
Figura 28 – Localização da execução das sondagens rotativas. ....	79
Figura 29 – Equipamento FWD PRIMAX 1500 utilizado nas leituras de deflexão. ....	80
Figura 30 – Princípio de funcionamento do equipamento FWD. ....	81
Figura 31 – Faixas de aquisição de dados utilizadas pelo FWD. ....	81
Figura 32 – Roteiro seguido para as medições das deflexões. ....	83
Figura 33 – Aquisição de dados do FWD. ....	84
Figura 34 – CP F29 submetido ao ensaio de resistência a tração indireta. ....	86
Figura 35 - Procedimentos seguidos para determinar o módulo de resiliência. ....	88
Figura 36 – Corpo de prova após a ruptura por cisalhamento. ....	89
Figura 37 – Interface do programa BAKFAA 2.0. ....	92
Figura 38 – Interface do programa Elsym5. ....	94
Figura 39 – Dados de entrada do software ELSYM5: (a) características referentes dos materiais e (b) características das coordenadas de carregamento e das análise das tensões. ....	96
Figura 40 – Tensões atuantes nas faces de elemento infinitesimal. ....	97
Figura 41 – Defeitos no pavimento do Aeroporto Internacional de Natal. ....	99
Figura 42 – Execução do PI01. ....	101
Figura 43 – Desagregação da mistura asfáltica. ....	103
Figura 44 - Exemplos de corpos de provas que não apresentaram aderência na interface. ....	104

Figura 45 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EX0 da pista de pouso e decolagem.....	108
Figura 46 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD3 da pista de pouso e decolagem.....	109
Figura 47 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD6 da pista de pouso e decolagem.....	109
Figura 48 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXE3 da pista de pouso e decolagem.....	109
Figura 49 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXE6 da pista de pouso e decolagem.....	110
Figura 50 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD5 (a) e EXE5 (b) da pista de taxiamento Bravo. ....	112
Figura 51 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD5 (a) e EXE5 (b) das pista de taxiamento Bravo 1.....	113
Figura 52 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD5 (a) e EXE5 (b) das pista de taxiamento Bravo 4.....	113
Figura 53 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD5 (a) e EXE5 (b) das pista de taxiamento Charles Charles. ....	114
Figura 54 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD5 (a) e EXE5 (b) das pista de taxiamento Delta Delta. ....	115
Figura 55 – Bacias de deflexões média da pista de pouso e decolagem para o carregamento de 41 kN. ....	118
Figura 56 – Bacias de deflexões média da pista de pouso e decolagem para o carregamento de 120 kN. ....	119
Figura 57 – Bacias de deflexões média para os carregamentos de 41 kN e 120 kN da pista de da taxiamento Bravo. ....	121
Figura 58 – Bacias de deflexões média para os carregamentos de 41 kN e 120 kN das pistas de acesso Bravo 1, Bravo 4, Charles Charles e Delta Delta. ....	123
Figura 59 – Retroanálise dos módulos de resiliência das camadas de Capa e de Binder para carregamento de 41 kN. ....	128
Figura 60 – Retroanálise dos módulos de resiliência das camadas de Capa e de Binder para carregamento de 120 kN. ....	128
Figura 61 – Retroanálise dos módulos de resiliência da camada de Base para carregamento de 41 e 120 kN. ....	129
Figura 62 – Retroanálise dos módulos de resiliência da camada de Sub-base para carregamento de 41 e 120 kN.....	130
Figura 63 – Retroanálise dos módulos de resiliência da camada de Subleito para carregamento de 41 e 120 kN.....	131
Figura 64 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EX0 da PPD....	133
Figura 65 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EXD3 da PPD. ....	133
Figura 66 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EXD6 da PPD. ....	133
Figura 67 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EXE3 da PPD. ....	134
Figura 68 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EXE6 da PPD. ....	134
Figura 69 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EXD5 da pista Bravo. ....	134
Figura 70 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EXE5 da pista Bravo. ....	135

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Parâmetros de curvatura deflectométricos. ....	51
Tabela 2 – Tráfego anual médio previsto para o horizonte de 20 anos. ....	72
Tabela 3 – Parâmetros utilizados na retroanálise. ....	92
Tabela 4 – Espessura das camadas observadas no poço de inspeção. ....	101
Tabela 5 – Extrações realizadas na pista de pouso e decolagem do complexo aeroportuário. .....	102
Tabela 6 – Extrações realizadas nas pistas de taxiway Bravo e Delta Delta. ....	103
Tabela 7 – Resultados de RT de amostras da camada de Capa. ....	104
Tabela 8 – Módulo de resiliência total e instantâneo. ....	105
Tabela 9 – Resultados do ensaio Leutner Shear Test. ....	106
Tabela 10 - Percentuais dos intervalos de deflexões máximas. ....	110
Tabela 11 – Média e valores limites de deflexões máximas das faixas da pista de pouso e decolagem para os dois carregamentos. ....	111
Tabela 12 – Média e valores limites de deflexões das faixas das pistas de taxiamento para os dois carregamentos. ....	116
Tabela 13 – Bacias de deflexões médias para o carregamento de 41 kN da PPD. ....	117
Tabela 14 – Bacias de deflexões médias para o carregamento de 120 kN da PPD. ....	117
Tabela 15 – Parâmetros das bacias média das faixas da pista de pouso e decolagem. ....	119
Tabela 16 – Bacias de deflexões médias para o carregamento de 41 kN das pistas Bavo, Bravo 1, Bravo 4, Charles Charles e Delta Delta. ....	120
Tabela 17 – Bacias de deflexões médias para o carregamento de 120 kN das pistas Bavo, Bravo 1, Bravo 4, Charles Charles e Delta Delta. ....	120
Tabela 18 – Parâmetros das bacias médias das faixas da pista de taxiamento. ....	122
Tabela 19 – Tratamento estatístico das bacias características para o carregamento de 41 kN. .....	125
Tabela 20 – Tratamento estatístico das bacias características para o carregamento de 120 kN. ....	125
Tabela 21 – Módulos retroanalizados para o carregamento de 41 kN. ....	126
Tabela 22 – Módulos retroanalizados para o carregamento de 120 kN. ....	126
Tabela 23 – Tensões cisalhantes máximas para a carga de 41 kN da pista de pouso e decolagem. ....	132
Tabela 24 – Tensões cisalhantes máximas para a carga de 120 kN da pista de pouso e decolagem. ....	132
Tabela 25 – Tensões cisalhantes máximas para os dois níveis de carga da pista de taxiamento Bravo. ....	132

## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Raio de Curvatura.....	49
Equação 2 – Correção das Deflexões.....	84
Equação 3 – Resistência à Tração.....	86
Equação 4 – Tensão de Cisalhamento.....	89
Equação 5 – Módulo de Rigidez ao Cisalhamento.....	89
Equação 6 – Média Aritmética.....	90
Equação 7 – Desvio Padrão.....	91
Equação 8 – Coeficiente de Variação.....	91
Equação 9 – Intervalo de Aceitação.....	91
Equação 10 – Matriz simétrica de um estado tripla de tensões.....	96
Equação 11 – Característica do Sistema.....	97
Equação 12 – Invariante de tensão de 1º Grau.....	97
Equação 13 – Invariante de tensão de 2º Grau.....	97
Equação 14 – Invariante de tensão de 3º Grau.....	97
Equação 15 – Característica do sistema em função dos invariantes.....	98
Equação 16 – Tensão máxima de cisalhamento.....	98



# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I</b> .....	19
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	19
1.1. Objetivos.....	21
1.1.1. Objetivo Geral.....	21
1.1.2. Objetivos Específicos .....	21
<b>CAPÍTULO II</b> .....	22
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	22
2.1. Pavimentos Aeroportuários .....	22
2.1.1. Analogia com os pavimentos rodoviários.....	23
2.1.2. Dimensionamento.....	25
2.1.3. Tipos de Pavimentos .....	27
2.1.4. Sistema de Gerência de Pavimentos Aeroportuários.....	28
2.2. Aderência entre as camadas de pavimento.....	30
2.2.1. Defeitos de Escorregamentos do Revestimento Asfáltico .....	32
2.3. Avaliação dos Pavimentos .....	39
2.3.1. Avaliação Funcional.....	40
2.3.2. Avaliação Estrutural.....	43
2.3.2.1.Avaliação estrutural por ensaios destrutivos.....	44
2.3.2.2.Avaliação estrutural por ensaios semidestruídos .....	46
2.3.3. Avaliação estrutural não destrutiva .....	46
2.4. Deflexões Recuperáveis .....	47
2.4.1. Equipamentos Deflectométricos .....	51
2.4.2. Fatores que influenciam as medidas de deflexões.....	55
2.4.2.1. Aspectos ambientais .....	55
2.4.2.1.1. Efeitos da temperatura .....	55
2.4.2.2. Influência da sazonalidade .....	56
2.4.2.3. Aspectos operacionais .....	57
2.4.2.4. Aspectos de procedimentos de ensaio .....	57
2.4.2.4.1. Influência do modo de carregamento .....	57
2.4.2.4.2. Influência do posicionamento dos sensores .....	58
2.5. Retroanálise dos Módulos de Resiliência .....	58
2.5.1. Métodos de retroanálise .....	60
2.5.1.1. Simplificado.....	61
2.5.1.2. Iterativo .....	61

2.5.2	Fatores que Influenciam a Retroanálise.....	63
2.5.2.1	Efeitos dos dados de entrada.....	64
2.5.2.2	Efeitos das variações nas espessura das camadas do pavimento ...	65
2.5.2.3	Efeito do comportamento de não linearidade .....	65
2.5.2.4	Oxidação e deterioração das camadas do revestimento asfáltico ....	66
2.5.2.5	Camada rígida.....	67
2.5.2.6	Efeito da sucção e grau de saturação .....	68
2.5.3	Recomendações para os processos de retroanálise.....	69
<b>CAPÍTULO III</b>	.....	<b>70</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIÇÃO DO PAVIMENTO AEROPORTUÁRIO ESTUDADO</b> .....	<b>70</b>
3.1.	Caracterização do Aeroporto Internacional de Natal .....	70
3.1.1.	Características do Pavimento .....	71
3.1.1.1.	Projeto de Dimensionamento do Pavimento.....	71
3.1.1.2.	Projeção do Tráfego.....	71
3.1.1.3.	Aeronave de Projeto.....	72
3.1.1.4.	Dimensionamento do Pavimento e Execução do Projeto.....	73
<b>CAPÍTULO IV</b>	.....	<b>75</b>
<b>4.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>75</b>
4.1.1.	1ª Etapa – Inspeção visual .....	76
4.1.2.	2ª Etapa – Avaliação Destrutiva.....	76
4.1.2.1.	Poço de Inspeção.....	76
4.1.2.2.	Sondagem Rotativa .....	77
4.1.3.	3ª Etapa – Avaliação Estrutural não Destrutiva com o FWD .....	80
4.1.3.1.	Ajuste da Bacia de Deflexão.....	84
4.1.4.	4ª Etapa – Propriedades Mecânicas das Misturas Asfálticas.....	85
4.1.4.1.	Ensaio de Resistência à Tração Indireta por Compressão Diametral	85
4.1.4.2.	Ensaio de Módulo de Resiliência.....	86
4.1.4.3.	<i>Leutner</i> Shear Test.....	88
4.1.5.	5ª Etapa.....	90
4.1.5.1.	Retroanálise das Bacias de Deflexão .....	90
4.1.5.2.	Análise Empírico-Mecanística .....	94
<b>CAPÍTULO IV</b>	.....	<b>99</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E ANÁLISES</b> .....	<b>99</b>
5.1.	Inspeção Visual.....	99
5.2.	Análise Estrutural do Pavimento .....	100
5.2.1.	Poço de Inspeção.....	100

5.2.2. Sondagem Rotativa .....	101
5.3. Análise das Propriedades Mecânicas da Mistura Asfáltica.....	104
5.3.1. Análise da Resistência à Tração Indireta por Compressão Diametral..	104
5.3.2. Análises dos Módulos de Resiliência .....	105
5.3.3. Análise da Aderência entre as Camadas Adjacentes de Asfalto .....	106
5.4. Análise do Levantamento Deflectométrico .....	107
5.4.1. Histogramas das Deflexões Máximas .....	108
5.4.1.1. Pista de Pouso e Decolagem .....	108
5.4.1.2. Pistas de Taxiway .....	111
5.4.2. Análise das Bacias Deflectométricas Médias.....	116
5.4.2.1. Pista de Pouso e Decolagem .....	116
5.4.2.2. Pistas de Taxiway .....	120
5.5. Análise da Retroanálise dos Módulos de Resiliência .....	124
5.6. Análise Empírico-Mecanística .....	131
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>136</b>
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	<b>136</b>
6.1. Sugestões para evitar defeitos de Slippage .....	138
6.2. Etapas para correção dos defeitos de Slippage .....	138
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>139</b>

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUÇÃO

Desde o início do século passado, mais precisamente em 1906 quando Santos Dumont decolou com o fabuloso “14-Bis” no campo de Bagatelle em Paris, o avião tornou-se um modal de transporte importantíssimo para a população mundial. A partir de então, o transporte aéreo evoluiu em ritmo acelerado e devido ao seu potencial de estimular a integração das regiões, viabilizar negócios e facilitar a mobilidade de pessoas e cargas, passou a ser visto como segmento estratégico para o desenvolvimento de um país.

No Brasil, segundo a Confederação Nacional de Transporte (CNT), o transporte aéreo dispõe de uma infraestrutura com 2.550 aeródromos públicos e privados, destes 71 são considerados aeroportos. No ano de 2015, conforme dados da Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC), em 1,09 milhões de voos realizados, as empresas aéreas brasileiras foram responsáveis pela movimentação de 103,50 milhões de passageiros, número que representa um crescimento de 214,59% em relação ao ano 2000, quando 32,92 milhões de pessoas utilizaram o modal. Essa ascendência é observada, porque o transporte aéreo se diferencia dos demais modais por suas características intrínsecas de ampla área de atendimento, autonomia para grandes distâncias, elevada capacidade de transporte e redução do tempo de deslocamento, além da segurança e do conforto.

Para se ter uma visão relativa da evolução da quantidade de passageiros transportados no modal aéreo, a ANAC em parceria com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), realizaram um comparativo com o transporte rodoviário e verificaram que desde 2010 o avião tem sido o principal meio de transporte utilizado pelos passageiros nas viagens interestaduais com distâncias superiores a 75 Km. Em 2005, a participação do transporte aéreo neste mercado era de 34,79%, contra 65,21% do rodoviário. Após 10 anos, o modal aéreo ampliou a sua participação e alcançou 62,95%, com 89,0 milhões de passageiros, contra 37,05% do modal rodoviário, com 52 milhões de passageiros.

Assim, com a evolução constante das aeronaves atrelado à maior quantidade de voos nos aeroportos e as condições adversas ambientais, a deterioração do pavimento aeroportuário será mais acentuada, acarretando em degradações que podem elevar o custo operacional das aeronaves e sobretudo pôr em risco a segurança dos usuários.

Os danos dos revestimentos asfáltico, quando submetidos ao carregamento das aeronaves, estão relacionados a dois principais mecanismos de deterioração: a deformação permanente e as trincas por fadiga. Dentre as deformações permanente têm-se os escorregamentos do revestimento (*slippage*), que são oriundos dos esforços transmitidos do pneu para o pavimento, ocasionando rupturas por cisalhamento no interior da mistura asfáltica e/ou na interface entre as camadas.

Com a finalidade de sanar as degradações do pavimento, deve-se realizar estudos avaliativos das condições estrutural e funcional para fornecer subsídios sobre quais medidas corretivas devem ser adotadas para a restauração das condições adequadas e aceitáveis do pavimento. Uma das principais atividades executadas na avaliação dos pavimentos é a medição das deflexões recuperáveis.

Graças aos avanços da tecnologia, foram desenvolvidos inúmeros equipamentos para a medida das deflexões recuperáveis. Dentre esses equipamentos, têm-se o Falling Weight Deflectometer (FWD). A bacia de deflexões do pavimento, atrelado com os valores da espessura das camadas e os seus respectivos coeficientes de Poisson, é possível, por meio de softwares que possuem a técnica de retroanálise, obter os módulos de resiliência do sistema pavimento/subleito, os quais são utilizados com a finalidade de se prever, ou ao menos, inferir a vida útil do pavimento em função do tráfego esperado.

Diante deste contexto, a presente pesquisa tratará do estudo de avaliação estrutural por meio de retroanálise dos módulos de resiliência, obtidos a partir dos levantamentos deflectométricos com o FWD, na análise das ocorrências dos defeitos de escorregamentos no pavimento flexível das pista do Aeroporto Internacional de Natal/Governador Aluizio Campos – RN.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo Geral**

Avaliar a influência dos módulos de resiliência das camadas de revestimento asfáltico, sobre os níveis de tensões de cisalhamento gerados em suas interfaces, na ocorrência de *Slippage* no pavimento flexível do Aeroporto Internacional de Natal – Governador Aluizio Alves.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

Como forma de complementação do objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Determinar as propriedades mecânicas do revestimento da camada de capa e verificar a aderência de ligação da interface entre as camadas adjacentes de mistura asfáltica;
- Determinar os módulos de resiliência das camadas do pavimento por meio de retroanálise das bacias de deflexões obtidas no levantamento de campo;
- Verificar a compatibilidade de rigidez das camadas asfálticas adjacentes na ocorrência de defeitos de escorregamento;
- Realizar a análise empírio-mecânica, por meio das tensões de cisalhamento em diversas profundidades das camadas de revestimento asfáltico, inclusive na sua interface.

## CAPÍTULO II

### 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentado a Fundamentação Teórica deste trabalho, onde foram abordados assuntos julgados relevantes para o alcance dos objetivos da pesquisa, tais como: pavimentos aeroportuários, defeitos de escorregamento no revestimento asfáltico, tipos de avaliações dos pavimentos, deflexões recuperáveis e equipamentos deflectométricos e por fim uma abordagem sobre retroanálise dos módulos de resiliência.

#### 2.1. Pavimentos Aeroportuários

Segundo a ANAC, pela Resolução nº 115, de 6 de Outubro de 2009, os aeroportos são os aeródromos públicos dotados de instalações e equipamentos para apoio às operações de aeronaves e de embarque e desembarque de pessoas e/ou cargas. Já os Aeródromos, de acordo com o Código Brasileiro de Aeronáutica (Lei nº 7.565, de 19 de Dezembro de 1986), é toda área destinada a pouso, decolagem e movimentação de aeronaves, podendo ser classificados em civis (públicos ou privados) e em militares.

Da infraestrutura aeroportuária, um dos fatores mais importantes para a realização de uma viagem aérea com segurança e conforto é o pavimento no qual a aeronave opera. Para Ramos (2012) o pavimento destaca-se como uma das mais importantes infraestruturas de um complexo aeroportuário, visto que o sistema de pistas e pátios de manobras e estacionamento são imprescindíveis para a operacionalidade e funcionamento de um aeroporto. A ausência dessas infraestruturas, ou a sua existência precária e ineficiente, torna inviáveis as operações das aeronaves e seus equipamentos de apoio.

A Federation Aviation Administration, por meio da FAA (2016), define os pavimentos aeroportuários como sendo estruturas de múltiplas camadas de espessuras finitas projetadas, construídas e mantidas de modo a suportar as cargas críticas as quais são submetidos, além de fornecer regularidade, resistência à derrapagem e uma superfície segura e confortável tanto para as aeronaves como para os passageiros. Ao mesmo tempo, o pavimento deve prover a qualidade e espessura

suficiente para garantir que a estrutura não falhará por causa das cargas impostas e que resistirá ao efeito abrasivo do tráfego, as condições climáticas adversas e a outros fatores de deterioração.

segundo John Read et al (2003) os principais requisitos para pavimentos aeroportuários são:

- Resistência a derrapagem adequado durante os pousos das aeronaves;
- Resistência ao tráfego para minimizar o risco de danos por objetos estranhos (Foreign Object Debris – FOD);
- Correspondente drenagem superficial;
- Regularidade e uniformidade da superfície do pavimento;
- Resistência à deformação permanente e a fadiga;
- Capacidade de suportar as cargas impostas pelo tráfego aéreo; e
- Força de ligação entre as camadas de pavimento suficiente para evitar o escorregamento (slippage).

Desta maneira, o pavimento aeroportuário tem a tarefa de tornar possível o trânsito de aeronaves, de forma que a interação entre a aeronave e o pavimento não leve a uma resposta dinâmica capaz de prejudicar a operação da aeronave ou o conforto dos passageiros.

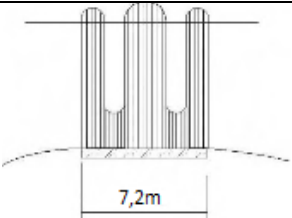
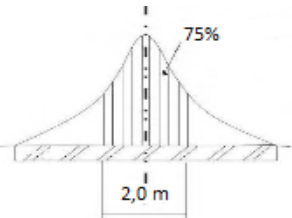
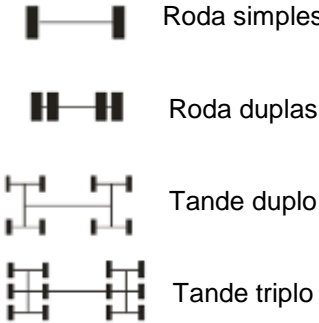
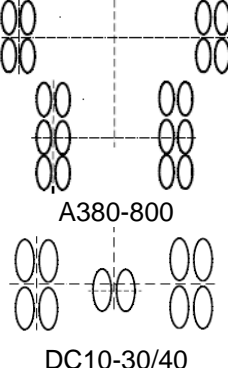
### **2.1.1. Analogia com os pavimentos rodoviários**

Apesar de haver similaridade entre os pavimentos de rodovias e de aeródromos em termos de tipos de materiais e técnicas construtivas, Medina et al (2005) afirma que há diferenças significativas quanto as suas características geométricas e físicas, as quais são decorrentes do tipo de tráfego imposto, isto é, das suas solicitações.

Neste sentido, o Quadro 1 apresenta uma comparação, apontando uma série de diferenças entre as características de alguns veículos e de aeronaves que, respectivamente, fazem uso de rodovias e aeródromos.



Quadro 1 – Diferenças entre os pavimentos rodoviário e aeroportuário.

Característica		Rodovias	Aeródromos
Largura da pista		7 a 10 m	Pouso e decolagem: 20 a 50 m Taxiamento: 10 a 25 m
Comprimento		Vários quilômetros	Até cerca de 4000 m
Cargas		10 tf por eixos, veículos máximos de 45 tf	Aviões de até 590 t
Frequência diária de repetição de cargas		Grande, por exemplo: 10 mil veículos por dia, vários milhões na vida de serviço do pavimento	Pequena, por exemplo: média de 620 pousos e decolagens no Aeroporto de Congonhas/SP
Pressão de enchimento dos pneus		100 a 125 psi para caminhões pesados	130 a 360 psi para aeronaves de médio e grande porte
Distribuição transversal das cargas na pista		 Praticamente sem diferenciação transversal	 Diferencia-se transversalmente
Impacto de veículo no pavimento		Pequeno	Grande no pouso, porém minorado pela sustentação do ar e amortecimento
Ação da carga dinâmica		Não considerado	Importante nas cabeceiras das pistas, na decolagem e nas pistas de taxiamento
Ação da frenagem		Relevante apenas nos semáforos, cruzamentos, pontos de ônibus, etc.	Importante quando no acionamento dos motores, com rodas do trem de pouso travadas, antes da decolagem
Geometrias das rodas		 Roda simples Roda duplas Tande duplo Tande triplo	 A380-800 DC10-30/40
Esforços solicitantes	Deformação vertical total	1,9 a 9,7 x10 <sup>-2</sup> mm	Média de 66,6 x10 <sup>-2</sup> mm
	Tensão de tração na base	0,07 a 0,41 Mpa	Média de 2,87 MPa
	Tensão de compressão no subleito	-0,002 a -0,01 Mpa	Média de -0,07 MPa

Fonte: Adaptado de Medina et al (2005) e de Balbo (2007).

Observa-se que nas pistas aeroportuárias, em geral, ocorrem cargas atuantes mais pesadas e o impacto das cargas aplicadas são maiores, entretanto há um número menor de solicitações diárias se comparado com os pavimentos rodoviários. Também diferem consideravelmente, na seção geométrica do pavimento, na distribuição transversal das cargas na pista e quanto a magnitude dos esforços solicitantes, em que a aeronave causa uma deformação vertical total cerca de seis vezes superior ao provocado por um caminhão, bem como sete vezes mais esforços de tração na flexão no fundo da camada de base.

Estes pavimentos diferem-se também quanto a pressão de enchimento dos pneus. Verifica-se que no caso dos pneus de um avião, esta pressão é quase três vezes superior quando comparado com um veículo. Conforme os dados das fichas técnicas dos fabricantes de pneus, o intervalo de pressão dos pneus de um avião geralmente varia de 130 até 360 psi, enquanto o intervalo de pressão para caminhões pesados pode ser de 100 a 125psi, (GUIADOTRC, 2016; GODYEAR,2016). Bueno et al (2015) afirmam que esta pressão de enchimento deve estar de acordo com as normas técnicas, tendo em vista que a não obediência ocasiona um aumento no potencial destrutivo do pavimento.

Outra diferença relevante, refere-se a configuração das rodas, que influencia diretamente na distribuição do peso dos veículos no pavimento. De maneira geral, Oliveira (2009) afirma que é evidente a existência de diferenças expressivas entre as características dos pavimentos aeroportuários e rodoviários, haja vista possuírem utilizações distintas.

### **2.1.2. Dimensionamento**

O dimensionamento de pavimentos rodoviários e aeroportuários difere principalmente em fatores importantes como: tipos de tráfego, frequência de solicitações, esforços solicitantes e a geometria do pavimento.

Deste modo, para Araújo (2009), o projeto de pavimentos de aeroportos é um problema complexo que envolve um grande número de variáveis e de interações, que nos últimos anos, tem-se adotado processos empírico-mecanísticos, que além de mais racionais conduzem a melhores resultados. Ainda segundo a autora, esta abordagem mecânica implica no conhecimento das características resilientes dos

materiais de pavimentação e da fadiga que ocorre nos revestimentos asfálticos, que aliadas a outras análises laboratoriais determina-se a espessura dos materiais que vão compor as camadas do pavimento.

O Brasil, por integrar a International Civil Aviation Organization – ICAO, deve executar as recomendações em conformidade com as normas internacionais acordadas. Desta maneira, a metodologia adotada para o dimensionamento de pavimentos aeroportuários é o da FAA, que encontra-se na Advisory Circular AC 150/5320-6F – Airport Pavement Design and Evaluation. Este método consiste em determinar, para uma vida útil de 20 anos, a espessura das camadas do pavimento, a partir dos valores do Índice de Suporte Califórnia (ISC) do subleito, da carga máxima de decolagem das aeronaves e do número de repetições do trem de pouso da aeronave de projeto. A aeronave a ser considerada como referência ou de projeto é a mais nociva a estrutura do pavimento e não necessariamente a mais pesada.

Para a confecção do projeto, considera-se que a repartição dos esforços seja de 95% do peso bruto transmitido pelo conjunto do trem de pouso principal e a parcela de 5% deste peso é transmitida pelo conjunto de rodas dianteiras da aeronave.

Essa distribuição de carga reflete no processo de dimensionamento do pavimento, pois dependendo da configuração das geometrias dos trens de pouso, algumas aeronaves, mesmo que mais pesadas, acarretam uma necessidade de suporte de pavimento menor que outras aeronaves mais leves. Esta diferença é bem perceptível quando observa-se que o A380 (590 t), com suas 22 rodas bem configuradas, tem melhores condições de carregamento sobre o pavimento, do que o MD11 (283 t) de menor peso máximo de decolagem, porém muito mais exigente por transmitir esforços mais acentuados de cada roda para o pavimento.

O método de cálculo de pavimento fornecido pela FAA, vem passando por alterações no decorrer dos anos, os cálculos antes realizados de forma manual por meio de ábacos e diagramas e baseados muitas vezes em situações empíricas, atualmente podem ser realizados com mais precisão, a partir de softwares computacionais (MIRANDA, 2015).

O software mais atual para o dimensionamento das espessuras das camadas dos pavimentos aeroportuários disponível pela FAA é o FAARFIELD 1.305, (2010) –

Federal Aviation Administration Rigid and Flexible Iterative Elastic Layered Design. O método de cálculo efetuado por este software baseia-se na teoria da elasticidade e na teoria dos elementos finitos tridimensionais, para o dimensionamento dos pavimentos flexíveis e rígidos, respectivamente. Por esta razão, este software por ser mais preciso e completo substituiu o LedFaa 1.3, uma vez que acompanha a AC 150/5320-6F que substituiu a AC 150/5320-6E.

### **2.1.3. Tipos de Pavimentos**

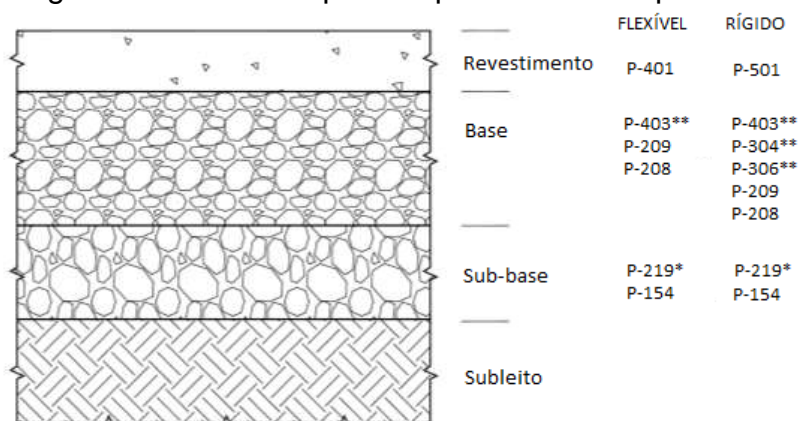
As áreas pavimentadas dos aeródromos, são constituídas por pavimentos flexíveis ou rígidos. Para Gomes (2008), a escolha do tipo de pavimento a ser utilizado nas diversas áreas que compõem os sistemas de pistas e pátios de um aeródromo, envolve fatores técnicos e econômicos. Deste modo, a tendência em aeródromos é usar pavimentos flexíveis nas áreas que são destinadas ao pouso, decolagem e rolamento das aeronaves, e pavimentos rígidos nos pátios de estacionamento das aeronaves devido a sua maior resistência às cargas estáticas e à ação química de combustíveis, óleos e lubrificantes.

Diante deste contexto e da experiência vivenciada nos aeroportos da China, Yang et al. (2015) asseguram que pavimentos rígidos não é a escolha ideal para a construção de aeródromos nas áreas de pouso, decolagem e rolamento das aeronaves, haja vista que, as juntas de dilatação diante da ação do tráfego, ocasionam reduções da vida útil do pavimento e do conforto ao rolamento, além de que os custos de construção e manutenção para este tipo de pavimento é maior quando comparado com o pavimento flexível.

Os materiais utilizados para cada camada devem encontrar-se de acordo com as especificações técnicas descritas na AC 150/5370-10G – Standards for Specifying Construction of Airports.

Na Figura 1 está representado a estrutura típica de um pavimento flexível e rígido.

Figura 1 - Estrutura típica do pavimento aeroportuário.



\* Pode ser usado como camada de base dependendo da qualidade e da granulometria do material.

\*\* Pode ser base estabilizada

Fonte: Adaptado de FAA (2014).

#### 2.1.4. Sistema de Gerência de Pavimentos Aeroportuários

O pavimento aeroportuário, rígido ou flexível, deve resistir as cargas impostas pelas aeronaves e as ações de intempéries, para isto é necessário evitar que o pavimento entre em estado de ruína. Para Shahin (2005) apud Durán et al. (2015) a infraestrutura aeroportuária representa uma grande parcela dos recursos materiais e financeiros da administração de aeroportos e a importância da conservação de uma rede de pavimentos aeroportuários é evidente, uma vez que a deterioração do pavimento pode contribuir para a ocorrência de acidentes aéreos.

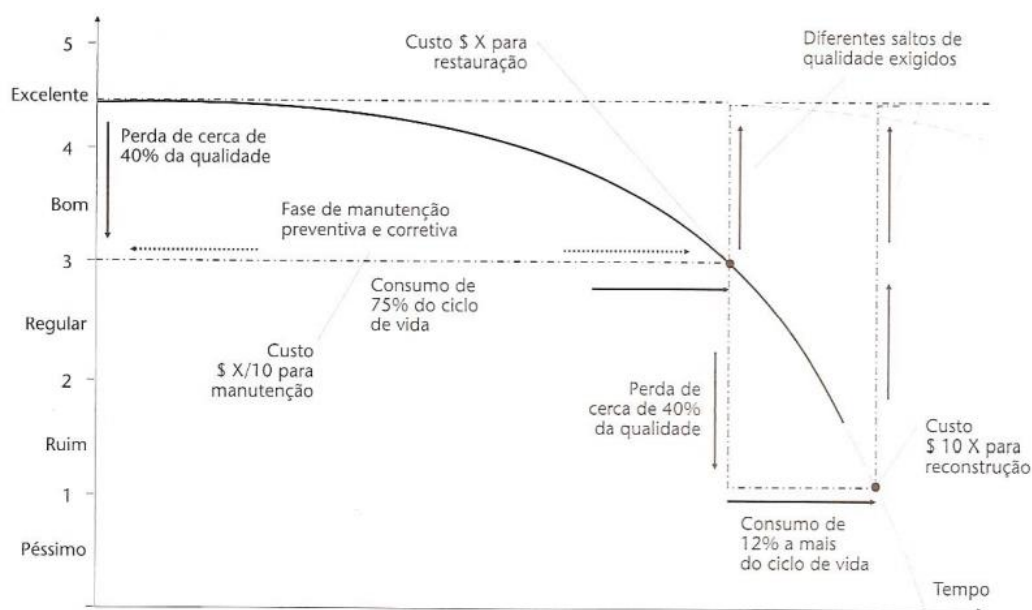
Durán (2015) em seu estudo de caso no Aeroporto Estadual de Araraquara, Estado de São Paulo, percebeu que a degradação dos pavimentos, principalmente da pista de pouso e de decolagens, era causada pela ausência de atividades regulares de conservação e reabilitação ao longo do tempo, e que estes problemas acentuaram-se pela ausência de desenvolvimento, de implantação e de aplicação de um Sistema de Gerência de Pavimentos Aeroportuários (SGPA). Este sistema deve estabelecer estratégias de manutenção e de reabilitação que objetive garantir as condições mínimas operacionais e de segurança dos pavimentos aeroportuários.

Henrique (2013) concluiu que gerir as condições dos pavimentos de uma rede de aeródromos é uma tarefa muito difícil e complexa, entretanto o autor verificou que essa tarefa pode se tornar mais fácil com a utilização de um SGPA. Com um SGPA, o administrador tem mais informações e uma sistemática que levam as melhores

decisões sobre a rede, de forma a se ter todos os pavimentos da rede em condições aceitáveis com menor custo.

A Figura 2, demonstra o fato inquestionável que após determinado período de uso, a condição do estado do pavimento tende a cair acentuadamente de qualidade e propriedades sem intervalo de tempo relativamente curto.

Figura 2 – Típico ciclo de vida das condições de um pavimento.



Fonte: Balbo (2007).

Ainda sobre a Figura 2, segundo Balbo (2007), os custos de manutenção crescem exponencialmente com o aumento da degradação dos pavimentos e a restauração por recapeamento é admitida até determinada condição. Na ausência de manutenção naquele momento, o pavimento se degrada tão intensamente que sua reconstrução, parcial ou total, será inevitável em curto período de tempo.

De acordo com a Federal Highway Administration nos Estados Unidos, pavimentos devidamente mantidos em uma condição "boa" para "excelente" exigem quatro a cinco vezes menos investimento na manutenção anual total em comparação com as condições "ruim" e "péssimo".

Desta maneira, para garantir a vida útil do aeródromo, não é suficiente apenas um bom projeto geométrico e procedimentos construtivos adequados, deve-se também possuir um Sistema de Gerência de Pavimentos Aeroportuários (SGPA), que

de acordo com Fernandes Jr. et al. (2011) represente a possibilidade de se avançar de um esquema de manutenção baseado apenas na correção de problemas para um sistema de manutenção planejada, capaz de prolongar a vida útil, diminuir os gastos e garantir padrões mínimos de serviços em toda a rede.

Para Galehouse et al (2007) as informações de monitoramento geradas pelo SGPA é inestimável para as tomadas de decisões sobre as condições atuais do pavimento, pois estas decisões são fundamentadas com base em informações precisas e relevantes.

Os problemas de não realizar uma manutenção adequada são numerosas e incluem: riscos de segurança para o público em geral, diminuição das condições de qualidade de viagem e aumento de capital gasto em projetos de reabilitação (THODESEN et al. 2012). Segundo Hajek et al (2011) os pavimentos dos aeródromos requerem atividades frequentes de manutenção e reabilitação, a fim de proporcionar uma capacidade de carga e características superficiais satisfatórias.

A FAA por meio da AC 150/5380-7B – *Airport Pavement Management (PMP)*, fornece um método para estabelecer um sistema de manutenção e reparação (M&R) eficaz com base na maximização de benefícios e na minimização de custos. Esta metodologia não só avalia as condições funcionais do pavimento, mas também pode ser usada para prever condições futuras.

## **2.2. Aderência entre as camadas de pavimento**

O pavimento por ser constituído de várias camadas de diferentes materiais, sua resistência e rigidez total não depende apenas da resistência e rigidez de cada camada individual, mas também da ligação entre elas. Se a ligação em uma interface for inadequada, as tensões em todo o pavimento podem aumentar sob o efeito do tráfego e sua vida pode, conseqüentemente, ser reduzida (COLLOP et al, 2003).

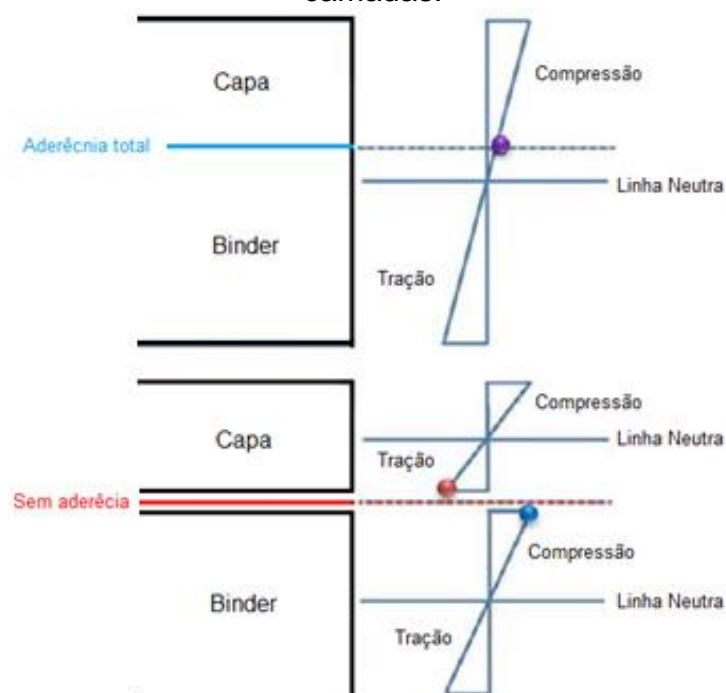
Esta aderência foi objetivo de estudo para Guimarães (2013) quando analisou a influência da aderência entre camadas asfálticas do pavimento, para diversas condições de ligações.

No processo de dimensionamento de pavimentos considera-se a interface entre as camadas como completamente aderida. Entretanto, esta total aderência na interface é algo que nem sempre ocorre em campo.

Quando esta interface de ligação entre as camadas do pavimento encontra-se totalmente aderida, as diversas camadas se comportam como um material homogêneo. O eixo neutro encontra-se a meio caminho da seção transversal da altura total e com uma distribuição simétrica de deformação ao longo da sua totalidade. Entretanto, quando as camadas do pavimento estão simplesmente justapostas (sem aderência entre as camadas), ocorre o deslizamento entre elas e a seção de cada uma sofre deformação em torno do seu próprio eixo neutro, comportando-se como materiais independentes.

A Figura 3 exemplifica o comportamento do pavimento quanto aos efeitos da existência e da ausência de aderência entre as camadas de capa e de binder.

Figura 3 – Disposição das tensões e da linha neutra frente a aderência entre as camadas.



Fonte: Adaptado de Cook (2014).

Observa-se que para o caso de existência de aderência entre as camadas, os esforços horizontais na interface são menores que no caso de camadas não aderidas,



visto que, no primeiro caso, a interface coincide ou está mais próxima da linha neutra, que possui tensões e deformações nulas.

Nos casos de não aderência entre as camadas, Cook (2014) explica que as diferentes configurações de eixos neutros gera uma discrepância de tensões na interface que, sob uma tensão de tração na parte inferior da camada de cobertura e uma tensão de compressão oposta na parte superior da camada subjacente, resulta em uma tensão de cisalhante na interface.

Os casos de má aderência entre as camadas asfálticas tem como consequência o surgimento de defeitos de escorregamento, ou também definido como *slippage*. Cook (2014) em seu estudo teve como um dos seus objetivos evitar o surgimento de defeitos de *slippage* por meio da análise da eficácia da instrumentação de sensores instalados na interface de ligação entre as camadas asfálticas na pista 4R-22L do Aeroporto Internacional de Newark Liberty.

### **2.2.1. Defeitos de Escorregamentos do Revestimento Asfáltico**

A ação da carga do tráfego sobre o pavimento provoca deformações dos tipos permanente e recuperável. A deformação permanente é definida por Moura (2010) e Sales (2008) como o acúmulo de pequenas parcelas de deformação não recuperável, resultante da aplicação das cargas dos veículos.

Entre as deformações permanentes em pavimentos, têm-se as descritas como escorregamentos do revestimento asfáltico, ou *slippage*. Estas deformações ocorrem por ruptura ao cisalhamento do revestimento e/ou da interface de ligação, que por consequência geram deformações plásticas de afundamento nas trilhas de rodas de depressões, solevamentos e trincamentos superficiais de cima para baixo. Esses defeitos ocasionam irregularidades na superfície do pavimento, que por sua vez, tem consequência direta na redução dos níveis de segurança e do conforto ao rolamento, além do aumento do custo operacional das aeronaves.

O escorregamento é o movimento horizontal do revestimento ocasionado pelos esforços tangenciais, transmitidos pelos eixos dos veículos aos materiais constituintes do pavimento, que são suficientes para causar cisalhamento e promover deslizamento no interior da mistura asfáltica e/ou na interface entre as camadas. Segundo os

pesquisadores estadunidenses Wang e Al-Qadi (2010) um dos fatores principais que causam degradações nas proximidades da superfície do pavimento é o comportamento tensão-deformação, causado pelas tensões de contato pneu-pavimento nesse entorno.

A Figura 4 ilustra os esforços tangenciais gerados pela interação pneu-pavimento e as deformações na superfície.

Figura 4 – Interação pneu-pavimento.



Segundo Horak et al. (2009) a interação entre os pneus dos veículos e a superfície do pavimento é complexa. No entanto, sabe-se que as causas do escorregamento é de origem da ação das forças normais e cisalhantes oriundas da passagem do pneu sob o pavimento (WHITE, 2015). A carga vertical é a carga padrão usada em projetos de pavimento, no entanto, a carga horizontal é a principal causa das tensões de cisalhamento do pavimento, devido ao efeito do esforço de corte horizontal (RAAB, 2009).

Estas tensões cisalhantes, segundo Nuñez et al (2011) é um dos fatores que mais afeta o desempenho de pavimentos asfálticos, se esta tensão for suficientemente elevada, poderá ocorrer ruptura por cisalhamento, que resultará em deformações plásticas na camada asfáltica.

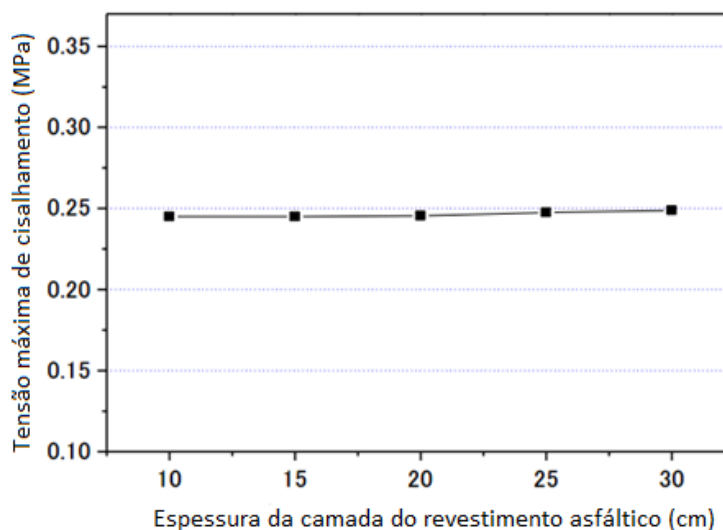
Estas forças cisalhantes aumentam significativamente em áreas de ocorrência de operações de frenagem e de aceleração. Neste caso, as misturas asfálticas nessas áreas devem ser cuidadosamente projetadas para dar maior resistência ao corte, permitindo-lhes resistir à deformação por cisalhamento.

Para se ter uma ideia da distribuição dos esforços de cisalhamento em função da profundidade, Su et al (2008) usando modelagem de elementos finitos, concluíram

que a força de cisalhamento máxima ocorreria em torno de 60 mm abaixo da superfície do pavimento. Entretanto Uzan et al. (1978) sugeriram que o pico de tensão de cisalhamento ocorreria em torno do ponto médio da camada superficial e Horak et al. (2009) por meio de análise elástica em camadas, determinou que as forças de cisalhamento atingiram o pico na superfície e reduziram rapidamente com a profundidade.

Su et al. (2008) estudaram ainda a relação entre a espessura da camada do revestimento asfáltico e a tensão de cisalhamento máxima e constatou que para camadas de 100mm a 300 mm de espessura, a tensão de cisalhamento máxima permanece quase constante. Isto é ilustrado na Figura 5, que mostra que uma camada de mistura de asfalto mais fina não conduz a uma tensão de cisalhamento significativamente maior que uma camada mais grossa. No entanto, uma camada mais fina leva a um risco de enrugamento mais elevado quando comparado com uma camada mais grossa.

Figura 5 – Esforço de cisalhamento em diferentes espessuras de camadas de mistura asfáltica.



Fonte: Adaptado de Su et al (2008).

O DNIT (2006) lista uma série de fatores que podem ocasionar escorregamento do pavimento rodoviário que podem ser estendidos para as análises dos pavimentos aeroportuários, são eles:

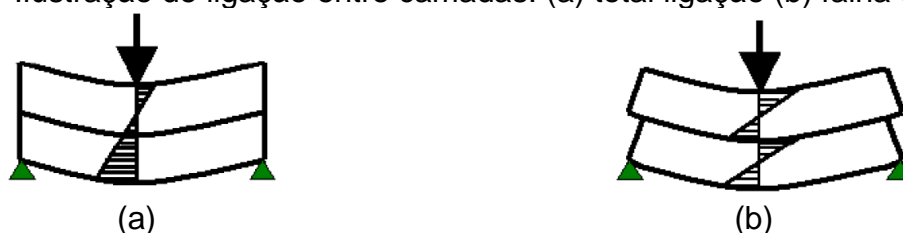
- Ligação inadequada entre o revestimento e a camada sobre a qual este se apoia;
- Inércia limitada do revestimento asfáltico em virtude de sua reduzida espessura;
- Compactação deficiente das misturas asfálticas ou da porção superior da camada de base; e
- Fluência plástica do revestimento na ocorrência de temperaturas elevadas.

Para Mooren et al. (2014) a causa principal pode decorrer de diversos fatores, tais como: práticas de construções inadequadas, má seleção de materiais, alta frequência de carregamento e elevadas tensões de cisalhamento no pavimento devido a frenagem, aceleração e às forças centrífugas cisalhantes induzidas durante as curvas.

Já para Bognacki et al (2007) e Cook (2014) as causas mais frequentes para esse tipo de defeito, refere-se a baixa resistência do revestimento asfáltico (uso de agregados inadequados) e a fraca aderência entre duas camadas do pavimento, fazendo com que a camada superficial se desprenda da camada de base subjacente. Neste caso, para Meija et al (2008) conseguir a capacidade de apoio desejada de uma estrutura de pavimento e, como resultado, uma vida útil mais longa, é essencial uma aderência suficiente entre as camadas de pavimento.

Outro fator responsável pela ocorrência de *slippage*, refere-se a incompatibilidade de rigidez entre as camadas adjacentes, que propicia o surgimento de elevadas tensões radiais entre os pontos logo acima e abaixo da interface, conforme apresentado na Figura 6. Quanto maior a diferença entre os módulos das camadas, maior será a diferença de configurações de eixos neutros (comportamento independente) e maiores serão as tensões cisalhantes geradas na interface e assim uma possível ocorrência de deslizamento.

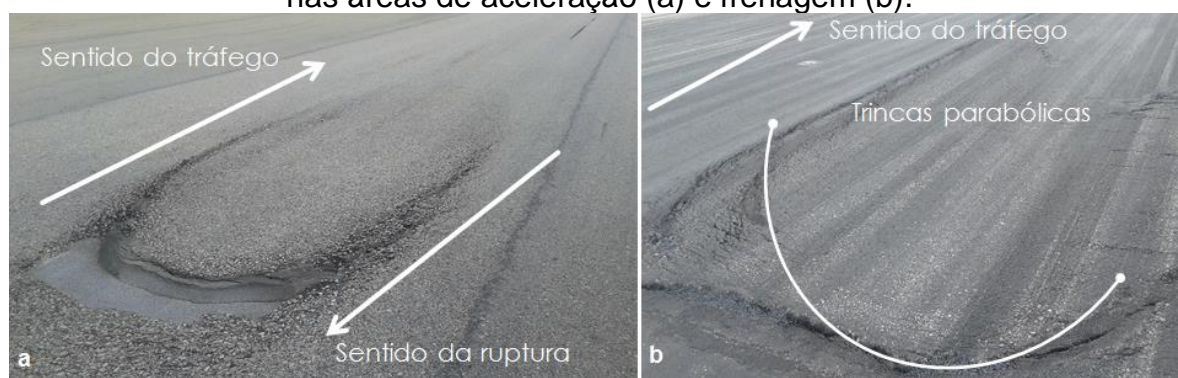
Figura 6 – Ilustração de ligação entre camadas: (a) total ligação (b) falha de ligação.



Os esforços de tração das cargas de roda ao excederem a resistência ao cisalhamento do revestimento asfáltico e/ou da aderência da interface de ligação, causam, inicialmente, nos locais de aplicação das cargas trincas em formato de meia lua, que na ausência de manutenção evoluem para fluência plástica de depressão e sollevamento, podendo ocasionar até o escorregamento total do revestimento asfáltico e expor a camada subsequente do pavimento. Bognacki et al (2007), afirmam que os problemas de *slippage* em pavimentos de aeródromos são frequentemente precedidos por falhas de deslizamento que podem ser detectadas pela presença de sulcos curvos na superfície ou fissuras em forma de meia lua com duas extremidades apontadas na direção do tráfego.

Os problemas de escorregamento são particularmente mais graves nos pavimentos dos aeródromos, devido à maior carga de tráfego aplicada pelos aviões (MEIJA et al 2008). A Figura 7 exemplifica um caso de escorregamento onde verificasse a ocorrência das trincas parabólicas e da fluência plástica presentes na cabeceira da pista de pouso e decolagem do Pavimento do Aeroporto Internacional de Natal.

Figura 7 – Escorregamento do revestimento asfáltico do pavimento aeroportuário nas áreas de aceleração (a) e frenagem (b).



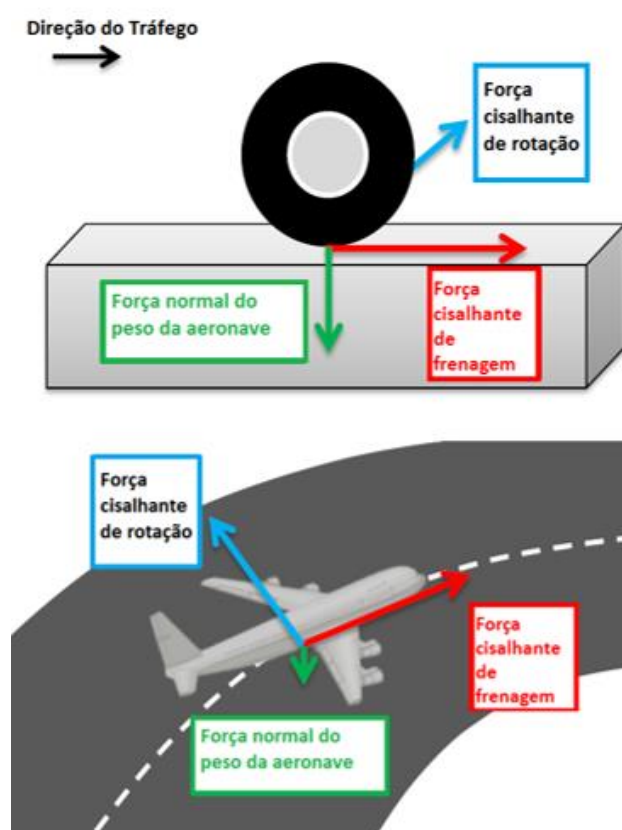
Estes defeitos por se tratarem da transferência de esforços do pneu para o pavimento, são encontrados em regiões de aceleração, de desaceleração e em regiões curvas, além de rampas acentuadas (aclives ou declives), curvas horizontais de raio pequeno, interseções entre pistas e próximo a paradas de ônibus ou obstáculos (FAA, 2014).

No âmbito dos aeródromos, os defeitos de escorregamento do revestimento asfáltico ocorrem com mais frequência nas cabeceiras das pistas devido as ações de aceleração e de frenagem. Cook (2014) afirma que devido a força cisalhante de

rotação, estes defeitos podem surgir também nas áreas curvas de intercessão das pistas de taxiamento com a de pouso e decolagem. A Figura 8 representa as ações das forças normal, cisalhante de frenagem e cisalhante de rotação nas áreas de frenagem e curvatura de um pavimento aeroportuário.

Além da ação dessas três forças, segundo Mooren et al (2014) o pavimento ainda está propício a ação de outra força cisalhante, oriunda da rigidez das engrenagens principais do trem de pouso que gera um desalinhamento dos dois eixos dianteiros com relação ao ponto de articulação, conforme mostra a Figura 9.

Figura 8 – Superposição das forças nas áreas de frenagem e curvatura em um pavimento aeroportuário.

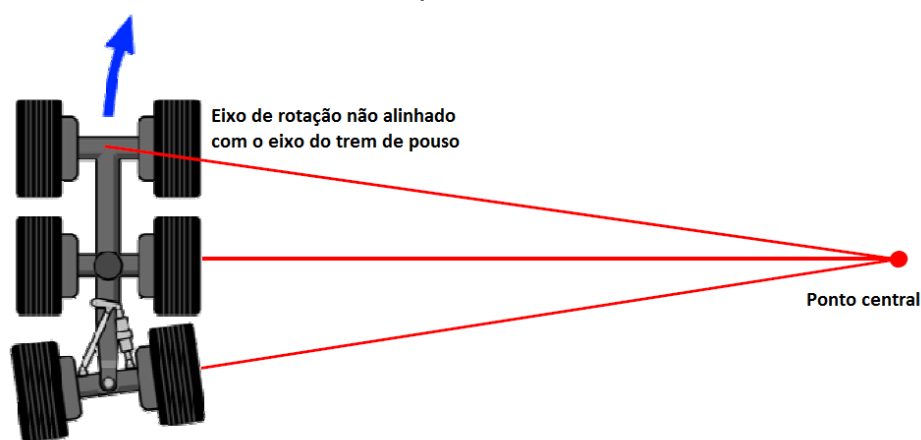


Fonte: Cook (2014).

Diante deste contexto, é necessário utilizar de métodos que impeçam os esforços de cisalhamento excederem a resistência ao cisalhamento, tanto do revestimento asfáltico como da aderência entre as camadas de ligação. Para isto, é necessário que se utilize de procedimentos tais como:

- Utilizar de aplicações de pintura de emulsão entre a superfície existente e a camada futura, para assegurar que as duas camadas funcionem como um pavimento homogêneo;
- Construir camada de revestimento com espessura adequada para dissipar os esforços de cisalhamento, além da utilização de métodos;
- Realizar ranhuras transversais na superfície do pavimento existente para aumentar a aderência entre as camadas.

Figura 9 – Representação do desalinhamento dos eixos das rodas do trem de pouso.



Fonte: Mooren et al. (2014).

Os métodos para a avaliação da ligação de interfaces de misturas asfálticas podem ser por meio de ensaios de cisalhamento direto, aplicado na interface de ligação de corpos de prova extraídos das camadas de revestimento asfáltico, ou por meio de retroanálise dos dados de ensaios não-destrutivos do tipo FWD, que segundo Mejia et al (2008) os módulos de rigidez retroanalizados das camadas asfálticas podem ser utilizados como parâmetros para determinar a qualidade da ligação entre elas, por intermédio da compatibilidade de rigidez.

Dentre os ensaios de cisalhamento direto, o mais difundido é o ensaio *Leutner Shear Test*. A Figura 10 ilustra o equipamento desenvolvido por *Leutner* para determinar a força de aderência entre duas camadas de asfalto.

Figura 10 – Equipamento do ensaio *Leutner Shear Test*.



Fonte: Raab et al (2009).

Este ensaio consiste na aplicação de uma força de corte vertical, a uma taxa de carregamento constante de 50 mm/min e temperatura controlada a 20 °C, na interface de ligação entre as camadas de revestimento asfáltico de corpos de prova extraído do campo ou produzido em laboratório. A ligação entre camadas é avaliada por meio da medição da força de corte máxima (kN) e do deslocamento (mm). Este ensaio é finalizado quando a deformação do corpo de prova atinge o valor de 7 mm.

### **2.3. Avaliação dos Pavimentos**

Os pavimentos aeroportuários têm a função de tornar possível o trânsito das aeronaves, de forma segura e confortável, por meio da construção de uma estrutura durável e econômica, sob qualquer condições de intemperismo. Entretanto, a partir que o tráfego é liberado, o processo de deterioração do pavimento inicia-se e ações devem ser realizadas para evitar redução das condições de serventia.

Dependendo da magnitude das cargas do tráfego e da capacidade de suporte do pavimento, a sua degradação pode ocorrer nas camadas asfálticas utilizadas como revestimento, nas camadas de base ou até mesmo no subleito. Zomberg(2011) e Barros (2008) afirmam que as causas dessas anomalias, tanto para pavimentos flexíveis como para os rígidos, além de ser provenientes das tensões contínuas de carregamento e das condições adversas ambientais, podem também ser ocasionadas



pela baixa qualidade das características físicas dos materiais e as ineficientes técnicas do processo construtivo. Estes fatores podem atuar separados ou simultaneamente.

Desta forma, alcançado um valor admissível de degradação, deve ser feita uma intervenção avaliativa a fim de restabelecer condições aceitáveis para o tráfego.

Segundo Haas et al (1994) a avaliação de pavimentos consiste numa série de atividades que fornecem informações sobre o seu estado de conservação atual, particularmente no que diz respeito às condições estruturais do pavimento e da capacidade de oferecer aos seus usuários conforto e segurança durante o tráfego de aeronaves. Estas informações são utilizadas no planejamento e projeto de serviços de gerência de pavimentos, norteados a manutenção e restauração do pavimento.

De acordo com o Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos do DNIT os objetivos da avaliação das condições do pavimento é determinar:

- Condições de superfície;
- Condições estruturais;
- Condições de rugosidade longitudinal;
- Avaliação das solicitações do tráfego; e
- Condições de aderência pneu/pavimento.

Portanto, para avaliação de um pavimento necessita-se de inspeções de campo, onde serão avaliadas o nível de serventia e a capacidade de suporte, para verificar se o desempenho esperado está sendo alcançado ou fornecer subsídios que servirão para planejar intervenções corretivas e restabelecer, com otimização dos recursos, as condições aceitáveis de uso ao longo de sua vida útil.

A avaliação de pavimentos pode ser dividida em dois tipos: avaliação funcional e avaliação estrutural.

### **2.3.1. Avaliação Funcional**

Medina *et al* (2005) define avaliação funcional como sendo aquela que se refere ao conforto ao rolamento, à segurança, custo do usuário das vias e aspectos estéticos. Além de serem realizadas medições de irregularidade superficiais e de resistência a

derrapagem são também realizadas o mapeamento e contagem de defeitos que aparecem na superfície de rolamento.

Para Cerqueira Silva et al (2016) a condição funcional de um pavimento relaciona-se ao estado da superfície da camada de revestimento e que os defeitos ou irregularidades nessa superfície são notados pelos usuários, uma vez que afetam seu conforto ao rolamento e segurança.

Em outras palavras, a avaliação das características funcionais de um pavimento, que consiste na realização de procedimentos padronizados de medidas e observações das manifestações de ruínas na superfície, são realizadas através de levantamentos para identificar, qualificar, mapear, cadastrar e quantificar as patologias de superfície. Estas patologias podem ser enquadradas em duas grandes famílias: as características de degradação superficial e as de deformação permanente.

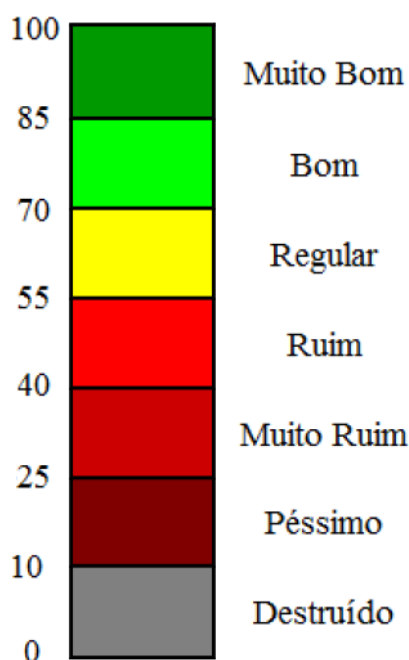
Segundo Bernucci et al. (2008), os defeitos de superfície podem aparecer precocemente, devido a erros ou inadequações ou a médio ou longo prazo, devido à utilização pelo tráfego e efeitos das intempéries. Entre os erros ou inadequações que levam à redução da vida de projeto, destacam-se os seguintes fatores, que podem agir separada ou conjuntamente: erros de projeto; erros ou inadequações construtivas; erros ou inadequações nas alternativas de conservação e manutenção.

Para conhecer os tipos de defeitos superficiais é preciso que os procedimentos empregados na avaliação funcional sejam adequados às características e peculiaridades dos pavimentos e aos objetivos pretendidos. Segundo Bernucci et al (2008), o primeiro método estabelecido de forma sistemática para a avaliação funcional foi o da serventia de um dado trecho de pavimento, concebida por Carey e Irick (1960) para as pistas experimentais da AASHO (American Association of State Highway Officials, hoje AASHTO, American Association of State Highway and Transportation Officials).

Para avaliar os parâmetros funcionais dos pavimentos em aeroportos, seja asfáltico ou de concreto de cimento Portland, a FAA e a DIRENG têm adotado o método do PCI (*Pavement Condition Index*), elaborado pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos da América (CERL/U.S.Army) e normatizado pela ASTM

D 5340-12. Este método consiste, por meio da avaliação visual, determinar um valor numérico indicador das condições funcional e operacional do pavimento com base na degradação da sua superfície. Esta avaliação visual cataloga a extensão, o tipo e a severidade dos defeitos apresentados, bem como recolhe informações sobre as causas adjacentes a cada anomalia. Este índice numérico varia de 0 para pavimentos completamente ruins a 100 para pavimentos em perfeitas condições (Figura 11).

Figura 11 – Sistema de classificação do PCI.



Fonte: Adaptado da FAA (2014).

De acordo com as avaliações do Departamento de Transportes da Pennsylvania (Pennsylvania DT 2010), pavimentos aeroportuários com PCI acima de 60 ou 70, requerem apenas ações de manutenção preventiva, como remendos, selagem de trincas e tratamentos superficiais, já um pavimento com um PCI entre 40 e 70 já requer medidas de conservação mais pesadas como recapeamento. Frequentemente quando o PCI é inferior a 40, o pavimento já encontra-se em estado avançado de deterioração e a reconstrução passa a ser a única alternativa viável para reabilitá-lo.

Segundo Thodesen et al. (2012) este método é uma análise bastante abrangente da superfície do pavimento, no entanto, é conhecido por ser demorado e

um pouco subjetivo. Wang et al. (2010) cita ainda como desvantagens do método PCI:

- A avaliação visual deve ser feita durante o dia para identificar os defeitos superficiais, isto significa que o tráfego precisa ser interrompido durante a avaliação;
- Erros humanos fazem parte do sistema, uma vez que o índice de classificação é de natureza subjetiva;
- A avaliação é demorada; e
- Também há variações significativas na consistência e repetibilidade dos resultados.

Para Tabosa et al (2015) os parâmetros funcionais mais relevantes na pavimentação aeroportuária estão relacionados à segurança contra a derrapagem das aeronaves, que é função de uma boa interação pneu-pavimento.

Assim como Ramos (2015) destacou em seu estudo, cabe ressaltar que para efeito de elaboração de um projeto de restauração e/ou reconstrução de pavimento, somente a avaliação funcional não é suficiente para fornecer as informações necessárias, sendo também recomendável a realização de uma avaliação estrutural para verificação da capacidade de carga do pavimento quando submetido ao tráfego das aeronaves.

A FAA (2011) – AC 150/5370-11B também destaca que a caracterização do desempenho estrutural e funcional são importantes, pois um pavimento pode apresentar uma avaliação funcional baixa devido as intempéries, entretanto apresentar espessura suficiente para acomodar a carga estrutural das aeronaves. O inverso também pode ser verdadeiro, uma vez que um pavimento pode estar em bom estado, mas ter uma vida estrutural baixa.

### **2.3.2. Avaliação Estrutural**

Avaliação estrutural, em seu sentido mais amplo, abrange a caracterização completa de elementos e variáveis estruturais dos pavimentos que possibilite uma descrição objetiva de seu modo de comportamento em face das cargas do tráfego e ambientais, de modo a possibilitar a emissão de julgamento abalizado sobre a

capacidade portante de um pavimento existente diante das futuras demandas do tráfego. Assim, caracterizar a estrutura de pavimento existente implica a determinação dos materiais e espessuras constituintes do pavimento, bem como a verificação, por meios de métodos de engenharia, das condições de integridade dos materiais existentes no pavimento em análise, por meio de parâmetros estruturais, em particular, da medida de deformação. (BALBO, 2007).

Essa avaliação se faz necessária quando os mecanismos de degradação dos pavimentos são de natureza estrutural, provocados pela repetição das cargas do tráfego, seja por trincamento por fadiga, reflexão de trincas ou acúmulo de deformações permanentes, entre outros (NOBREGA, 2003).

Para Moraes (2015) a determinação correta da condição estrutural é de fundamental importância para determinar como o pavimento evoluirá ao longo do tempo, bem como permitir a avaliação da implementação de diversas alternativas de restauração.

Diferente da avaliação dos defeitos de superfície, a avaliação estrutural permite inferir conclusões sobre a capacidade de suporte das camadas subjacentes ao revestimento, cujo defeitos não são detectados apenas com a avaliação funcional.

Além disso, também se faz uso dessa avaliação no processo de investigação do aeródromo possuir capacidade de carga suficiente (PCN- *Pavement Classification Number*) para suportar os esforços gerados por um tráfego futuro de aeronaves.

As avaliações estruturais podem ser divididas, de forma simplificada, em avaliações destrutivas, semi-destrutivas e não destrutivas. Geralmente, estes métodos são utilizados de forma associada para um amplo diagnóstico das condições estruturais do pavimento. A diferença entre estes três métodos diz respeito à ocorrência ou não e a intensidade de distúrbios físicos no material, conforme se aborda na sequência.

### **2.3.2.1. Avaliação estrutural por ensaios destrutivos**

Os métodos destrutivos caracterizam-se pela intervenção que altera o estado físico da estrutura do pavimento durante a determinação das condições estruturais de cada camada que o compõe.

Esta avaliação é realizada por meio de processos manuais ou mecânicos de abertura de trincheiras ou poços de sondagem, que permitem verificar as espessuras e eventuais deformações das camadas, além de recolher amostras de cada material e realizar ensaios de capacidade de carga *in situ*, como o CBR *in situ*, e também, determinar a umidade e massa específica. Amostras também podem ser coletadas para caracterização física e determinação das propriedades mecânicas em ensaios em laboratório, (BALBO, 2007; HENRIQUE, 2013).

Nas camadas de revestimento é empregado o uso de sondagem rotativa na retirada de corpos de prova para as análises laboratoriais. Percebe-se que a escolha do tipo de técnica utilizada para essa avaliação depende do tipo de informação desejada. A Figura 12 mostra a escavação do poço de inspeção para verificação das espessuras das camadas do pavimento em estudo.

Figura 12 – Execução do poço de inspeção no pavimento aeroportuário estudado.



Devido ao grande distúrbio físico na estrutura do pavimento verifica-se que as propriedades medidas nos ensaios destrutivos não irão refletir, na sua totalidade, o estado de tensão e condições ambientais, pelo fato de não estar bem representada as condições dos materiais em campo sob a ação combinada de carga e do clima. Pereira (2007) ainda cita outras desvantagens desse método tais como:

- Interrupção do tráfego por período indeterminado;
- Natureza destrutiva do ensaio e introdução dos defeitos nas seções do pavimento;
- Os ensaios não podem ser utilizados extensivamente pois, são onerosos, requerem muito tempo e mão de obra;

- Os resultados do ensaios são representativos das condições do material em um ponto específico; e
- Invalidam, para futuros testes, as áreas do pavimento onde foram feitas as avaliações.

### **2.3.2.2. Avaliação estrutural por ensaios semidestrutivos**

O método semidestrutivo é aquele que se vale de aberturas menores de janelas no pavimento, permitindo utilizar instrumentos portáteis de pequenas dimensões na avaliação geotécnica e/ou de capacidade de carga de um pavimento, tal como o uso de sondagem rotativa e de cones dinâmicos de penetração (CPD), respectivamente.

### **2.3.3. Avaliação estrutural não destrutiva**

Este método caracteriza-se por possibilitar a avaliação das condições estruturais do pavimento sem danificá-lo, por intermédio de um conjunto de procedimentos que, após a aplicação na superfície de uma carga estática ou dinâmica, obtém-se as respostas de deflexões recuperáveis da estrutura do pavimento.

Quando comparada com os outros métodos de avaliação estrutural, o método não destrutiva é o mais apropriado para ser realizado em grandes e pequenas extensões de pista, pois não demanda de muito tempo e de mão de obra, além de que possibilita a repetição de teste no mesmo ponto, proporcionando acompanhar as variações da capacidade de carga em qualquer estágio da vida do pavimento.

Outra importante vantagem dos ensaios não destrutivos é a medição da resposta real do pavimento ao carregamento aplicado, sem submeter os materiais a alterações físicas causadas na retirada de amostras (LOPES, 2012). Além disso, esta metodologia não destrutiva, mediante as respostas de deflexões recuperáveis, permite avaliar por procedimentos de retroanálise os módulos de elasticidade das várias camadas do pavimento. Entretanto, tais fatos não minimizam a importância dos métodos destrutivos, sendo em muitos casos completamente necessária sua execução.

Para a medição das bacias deflectométricas a viga Benkelman é o aparelho mais difundido, porém existe equipamentos mais sofisticados como os do tipo FWD.

#### **2.4. Deflexões Recuperáveis**

A deflexão recuperável é a forma mais difundida de avaliar a condição estrutural do pavimento, podendo ser definida como o deslocamento vertical recuperável da estrutura quando submetida à ação de uma carga, que deixa de existir no instante após a retirada do carregamento.

Essas deformações de caráter transitório é fundamental para a avaliação do pavimento, uma vez que reflete as condições estruturais das camadas que o compõe e do subleito (RODRIGUES, 2007). Além disso, Salviano (2015), Ferri (2013), Preussler (2007) e Simm Júnior (2007) em seus estudos constataram que as deflexões recuperáveis mostraram-se satisfatórias no controle tecnológico de execução das camadas de infraestrutura do pavimento, garantindo as hipóteses admitidas em projeto e proporcionando um banco de dados de parâmetros efetivos de desempenho elásticos, os quais traduz o nível de degradação do pavimento podendo ser utilizados como referência em futuras manutenções.

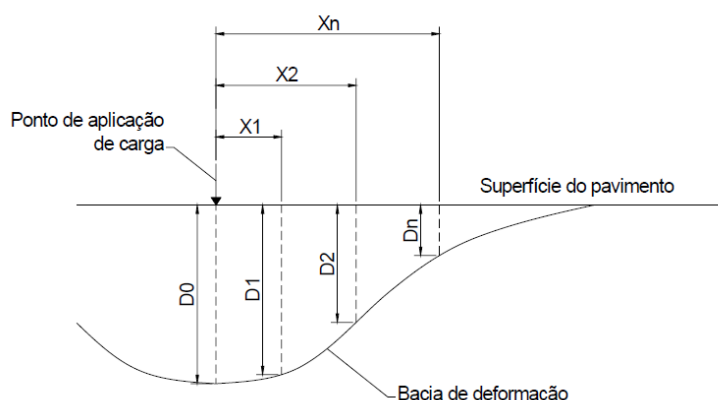
Borges (2001) apresenta outras aplicações com os resultados das deflexões recuperáveis, são eles:

- Previsão da vida do pavimento com emprego de modelos de fadiga;
- Alimentação de sistemas de gerenciamento de pavimentos;
- Divisão dos trechos em segmentos homogêneos;
- Detecção de vazios sob as placas de controle em pavimentos rígidos; e
- Determinação da transferência de carga nas juntas de placa de concreto.

A magnitude destas deformações em cada camada, geralmente diminui com o distanciamento, tanto na vertical como na horizontal, do ponto de aplicação da carga e ainda depende da rigidez das camadas. Esta variação da magnitude da deformabilidade da estrutura é simples de verificar na Figura 13, pois a deflexão máxima ( $D_0$ ), que encontra-se sobre o centro de aplicação da carga, é maior que as deflexões de um ponto mais distante. O formato parabólico das deflexões é definida como bacia de deflexões elástica.



Figura 13 – Bacia de deflexão.

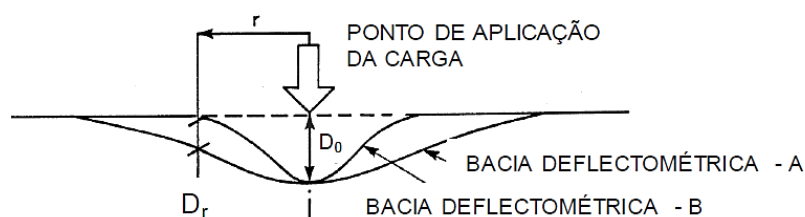


Fonte: Pereira (2007).

A deflexão máxima é o somatório da contribuição individual de cada camada constituinte do sistema pavimento-subleito. Considerado um parâmetro importante, seu valor reflete o comportamento de todas as camadas que compõe o pavimento, e geralmente quanto maior o seu valor, mais elástica é a estrutura, e maior o seu comprometimento estrutural.

Entretanto, pesquisas realizadas concluíram que a análise isolada da deflexão máxima não pode esclarecer completamente a condição estrutural do pavimento, já que estruturas de pavimentos distintas podem apresentar a mesma deflexão máxima. (Figura 14).

Figura 14 – Deflexão máxima para duas bacias de deformação diferentes.



$D_0$  = DEFLEXÃO NO PONTO DE APLICAÇÃO DA CARGA

$D_r$  = DEFLEXÃO NO PONTO AFASTADO A UMA DISTÂNCIA  $r$   
DO PONTO DE APLICAÇÃO DA CARGA

Fonte: Horak et al (2006).

Com as evidências de que a investigação estrutural do pavimento não dependia apenas das deflexões máximas, mas de como ocorria a distribuição das tensões na estrutura como um todo, outros parâmetros de avaliação foram incorporados no processo, tais como o raio de curvatura e a bacia de deflexão.

- Raio de curvatura (R);

O raio de curvatura é um indicativo do comportamento global da estrutura, sendo afetado pelo subleito e pelas camadas constituintes do pavimento (HAROK et al 2006). Estes parâmetros também é um referência da curvatura da bacia de deformação nos pontos mais críticos, em geral considerados até 25 cm do centro de aplicação da carga.

Dentre os diversos métodos de determinação do raio de curvatura, o mais utilizado baseia-se em uma parábola, representada pela seguinte Equação 1:

$$R = \frac{6250}{2(D_0 - D_{25})} \quad (1)$$

Onde:

R = raio de curvatura, m;

$D_0$  = deslocamento vertical máxima, ( $10^{-2}$  mm);

$D_{25}$  = deflexão a 25 cm do ponto de aplicação da carga, ( $10^{-2}$  mm).

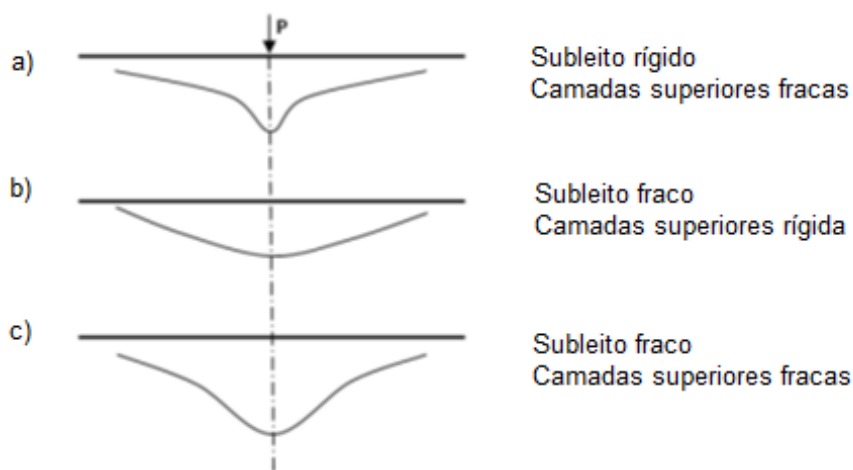
O valor indicativo da qualidade do raio de curvatura determina que condições estruturais críticas apresentam valores menores que 100 m. Desta maneira, a análise conjunta de deflexão máxima e raio de curvatura permite inferir uma melhor compreensão da capacidade de suporte do pavimento, de modo que pavimentos em boa condição estrutural apresentam valores de deflexões baixos e valores de raio de curvatura elevados.

- Bacia de deflexão;

A forma assumida pela bacia de deformação recuperável, indica a capacidade de cada camada do pavimento em distribuir as cargas para as camadas subjacentes do pavimento.

Jung (1989) apud Lopes (2012) em seu artigo faz uma interessante análise quanto as formas das bacias de deflexões em indicar a baixa capacidade das camadas do pavimento. O autor apresenta na Figura 15 uma visão qualitativa destes casos.

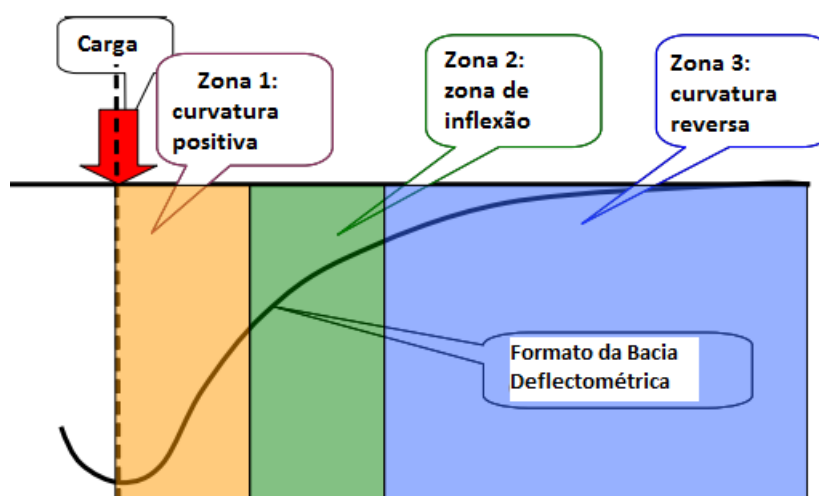
Figura 15 – Interpretação qualitativa da bacia de deflexões.



Fonte: Adaptado de Jung (1989) apud Lopes (2012).

Segundo Horak (2006), essa bacia pode ser descrita em três zonas: (i) Zona 1, próxima ao ponto de aplicação da carga onde a curvatura é positiva, estando normalmente dentro de um raio não superior a 300 mm. (ii) Zona 02, que representa a zona onde a bacia de deflexão muda de uma curvatura positiva para uma curvatura reversa, ou conhecida como zona de inflexão. A posição do ponto de inflexão nesta zona depende das camadas do pavimento, e pode variar de 300 a 600 mm do ponto de carregamento. (ii) A zona 3, está mais longe do ponto de aplicação da carga, e a deflexão tende ao valor zero, sua extensão varia de 600 a 2.000 mm, porém depende da profundidade real da estrutura do pavimento e da camada do subleito. A Figura 16 representa essas zonas.

Figura 16 – Zonas de curvatura da bacia de deflexão.



Fonte: adaptado de Horak (2007).

Outros parâmetros de curvatura, além dos dois já citados, têm-se os encontrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros de curvatura deflectométricos.

Parâmetro	Equação ( $10^{-2}$ mm)	Indicador estrutural	Valores limites
SCI – Índice de curvatura da superfície	$SCI = D_0 - D_{30}$	Indicador atribuído as camadas de revestimento	$<25 \times 10^{-2}$ mm
BDI – Índice de danos à base	$BDI = D_{30} - D_{60}$	Bom indicador das condições da camada da base	$<40 \times 10^{-2}$ mm
BCI – Índice de curvatura da base	$BCI = D_{60} - D_{90}$	Melhor indicador das condições do subleito	Inversamente proporcional ao CBR $<10 \times 10^{-2}$ mm
CF – Fator de curvatura	$CF = D_0 - D_{20}$	Estima a fissuração da camada de revestimento	

OBS:  $D_0, D_{25}, D_{30}, D_{60}, D_{90}$  correspondem as deflexões com afastamento de 25 cm, 30 cm, 60 cm e 90 cm do ponto da aplicação da carga.

Fonte: Adaptado de Horak (2006).

Desta maneira, a análise conjunta de todos esses parâmetros de curvatura e não apenas da deflexão máxima, permite inferir em uma melhor compreensão da capacidade de suporte do pavimento, conforme Horak (2007) constatou em seu estudo. Em termos nacionais, Lopes (2012) realizou uma avaliação estrutural em um pavimento flexível a partir dos parâmetros de curvatura da bacia de deflexão, e constatou que também foi promissora, visto que as informações obtidas por estes parâmetros auxiliaram na solução de restauração do pavimento estudado.

#### 2.4.1. Equipamentos Deflectométricos

Estes equipamentos, de características não destrutivas, medem as deformações verticais recuperáveis sofridas na superfície de um pavimento, quando submetido a ação de um carregamento estático ou dinâmico de valor conhecido. Estes equipamentos monitoram as condições da camada de pavimento garantindo alertas antecipados de deterioração estrutural.

Segundo Pereira (2007) o registro mais antigo de medida de deflexões em pavimentos é de 1938, quando Hveem instalou sensores em rodovias do Estado da Califórnia (EUA), porém estudos mais complexos iniciaram-se na década de 50.

São vários os equipamentos que podem ser utilizados na avaliação estrutural não destrutiva para medição das deflexões reversíveis. A norma da FAA AC 150/5370-11B, que rege os procedimentos normativos para a realização de testes não destrutivos (Nondestructive Testing – NDT), classifica os equipamentos quanto à forma e a aplicação da carga no pavimento em três grupos, são eles:

- 1) Equipamentos de carregamento quase-estáticos: Estes equipamentos são caracterizados por medirem as deformações verticais do pavimento, a partir da aplicação de uma carga estática ou que se desloca a velocidade muito baixa (quase estática). Estes testes são lentos e trabalhosos em comparação com os outros dois. Pode-se citar como exemplo de equipamento a Viga Benkelman, Viga Benkelman Automatizada, Ensaio de Placa e entre outros.
- 2) Equipamentos de carregamento vibratório: Os equipamentos, a partir de um gerador de força dinâmica, induz um carregamento cíclico de frequência estabelecida, sobreposta a uma carga estática na superfície do pavimento. Este carregamento gera um deslocamento vertical, que é registrado por um conjunto de geofones alinhados e locados radialmente do ponto de aplicação da carga. Os equipamentos Dynaflect e Road Rater utilizam-se desse tipo de carregamento.
- 3) Equipamentos de carregamento por impulso: Estes equipamentos, conhecidos como FWD, aplicam uma carga de impulso ao pavimento, oriunda da queda livre de um conjunto de massas sobre um sistema de amortecedores, transmitindo o choque a uma placa circular que está apoiada no pavimento, provocando uma deformação vertical em sua superfície. Estas deformações são medidas por um conjunto de geofones alinhados e distanciados radialmente a partir do ponto de aplicação da carga. A magnitude da carga dinâmica depende do peso e da altura de queda do conjunto de massas.

Para alguns pesquisadores, os equipamentos que apresentam mais acurácia são os de carregamento por impulso, pois a carga e conseqüentemente as deflexões produzidas por estes equipamentos são as que mais se aproximam da situação real de tráfego.

Há também outros tipos de equipamentos não-destrutivos que avaliam as condições do pavimento, baseando-se em transmissões de ondas eletromagnéticas, a exemplo o Radar de Penetração no Solo ou o Ground Penetrating Radar – GPR. Este equipamento foi utilizado por Mota (2009) em seu estudo para determinação das espessuras das camadas do pavimento.

Dentre os tipos de equipamentos supracitados, a Viga Benkelman é o mais difundido, entretanto foram desenvolvidos novos equipamentos na busca de aprimorar a simulação das condições de carregamento e aumentar a acurácia das medições. Dentre esses equipamentos têm-se os do tipo FWD, que vem ganhando âmbito na esfera dos ensaios não destrutivos.

Segundo Lopes (2012) e Pereira (2007) estes equipamentos tornaram-se popular a partir da década de 80 devido aos estudos do Strategic Highway Research Program (SHRP). No Brasil, segundo o histórico apresentado por Bernucci (2008), os equipamentos FWD foram introduzidos em 1994 e desde então tem grande aceitação nas avaliações estruturais de pavimento.

Esta aceitação segundo Bernucci (2008), Pinto e Preussler (2002) e Medina (1994), é decorrente das vantagens do FWD em relação à Viga Benkelman, que são:

- Maior acurácia nas medições;
- Variação do nível de carga em uma mesma estação de ensaio;
- Maior produtividade devido a rapidez e facilidade de operação sob condições de tráfego;
- Ensaio não influenciado pelo operador;
- Registros automáticos da temperatura da superfície e do ar, além das distâncias percorridas entre as estações de ensaio; e
- Indicado para o controle estrutural das camadas do pavimento desde o subleito até a camada de revestimento asfáltico.

Contudo, segundo Medina et al (1994), as limitações do FWD incluem:

- A existência de uma camada rígida, dependendo da profundidade pode interferir no ajuste da bacia de deflexões obtidas;
- A aceleração da carga do FWD é maior que a de uma carga de roda em movimento, de modo que a inércia da massa do pavimento pode desempenhar um papel importante para o FWD, enquanto que é desprezível para a roda em movimento. Porém este fato não parece afetar a boa concordância das deflexões medidas com o FWD em comparação com as medidas sob carga de roda;

Além dessas limitações apresentadas por Medina (1994), os autores Macedo e Rodrigues (2003) ainda citam como desvantagens a necessidade de calibração frequente e o custo de aquisição do equipamento.

Os equipamentos FWD são totalmente automatizados. O deflectômetro propriamente dito, que é rebocado por um veículo, encontra-se com os sensores conectados ao sistema de aquisição de dados.

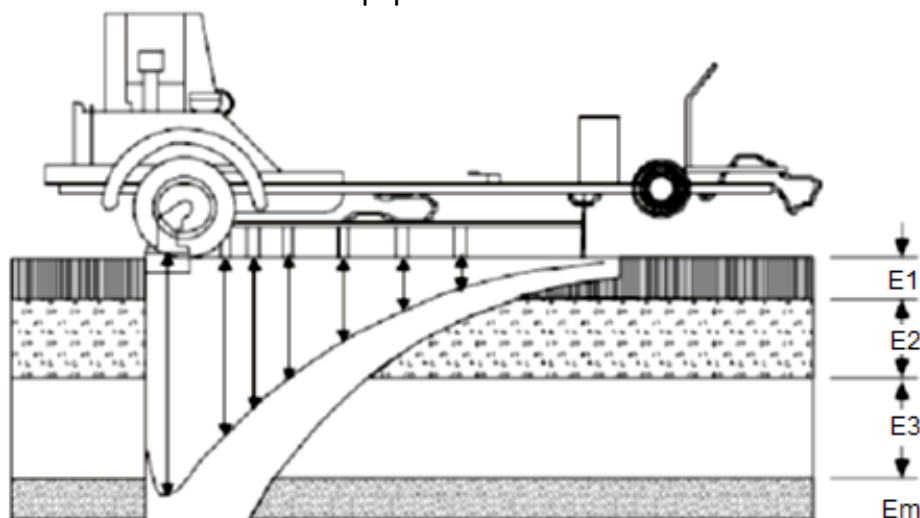
Os deslocamentos recuperáveis gerados na superfície do pavimento (bacia de deflexões), são medidos por uma série de geofones instalados ao longo de uma barra metálica, posicionados, geralmente, a 0, 20, 30, 45, 65, 90 e 120 cm do ponto de aplicação da carga (Figura 17). Tem-se então que o primeiro geofone mede a deflexão sob a ação da carga (D0), o segundo geofone mede a deformação do pavimento a 20 cm do ponto de aplicação da carga (D20) e assim sucessivamente. Cabe ressaltar, que diferenças no posicionamento dos geofones podem ocorrer devido às diferenças entre fabricantes e países.

Estes equipamentos foram projetados para que o pulso de carga gerado pelo impacto da carga no pavimento, pudessem simular uma deflexão semelhante ao efeito causado pela passagem de uma carga de roda a uma determinada velocidade.

Com base neste contexto Ceylan et al (2012) tentaram avaliar a adequação do FWD na identificação de defeitos de escorregamentos de camadas asfálticas. Para Narzarian et al (2010) as deflexões mais altas são esperadas para casos de baixa aderência de ligação entre camadas asfálticas. Ceylan et al (2012) concluiu que a desunião da interface de camadas de pavimento é difícil de caracterizar em termos de

deflexão máxima e de bacia deflectométrica, devido a indiferença das medições obtidas em pavimentos com e sem interface aderida.

Figura 17 – Representação esquemática da bacia de deformação obtida através do equipamento FWD.



Fonte: DNIT 2006.

#### 2.4.2. Fatores que influenciam as medidas de deflexões

As respostas deflectométricas do pavimento podem ser influenciadas por aspectos relacionados as condições ambientais e aos procedimentos de ensaio. É importante o conhecimento destes fatores, pois devem ser cuidadosamente considerados na realização de avaliações não destrutivas.

##### 2.4.2.1. Aspectos ambientais

São os aspectos relacionados aos fenômenos da natureza.

##### 2.4.2.1.1. Efeitos da temperatura

As propriedades relacionadas a elasticidade, viscosidade e plasticidade das misturas asfálticas são função do gradiente de temperatura a qual o pavimento está submetido. Estas propriedades afetam a rigidez da mistura asfáltica que, conseqüentemente, influencia nas medidas de deflexões obtidas. Quanto menor a temperatura maior a rigidez do revestimento asfáltico e maior a sua capacidade de distribuição de carga nas camadas subjacentes da estrutura do pavimento, diminuindo



os valores das deflexões recuperáveis. Em contrapartida, quando a temperatura aumenta, o efeito se inverte.

Nazarian et al (2010) em sua pesquisa concluíram que as medidas de deflexões obtidas com FWD são mais eficazes nos teste de clima frio, devido à susceptibilidade à temperatura da mistura.

Rocha Filho (1996), com o objetivo de verificar a influência da temperatura nas medidas de deflexões, realizou levantamentos deflectométricos sobre um mesmo ponto do pavimento, em dias e horários distintos, mantendo-se constante as configurações do carregamento e posicionamento dos sensores do FWD, e constatou que, mesmo mantendo constante as configurações do carregamento, quanto menor a temperatura da superfície do revestimento, maior era o valor da carga aplicada e, conseqüentemente, menores as deflexões.

Desta forma, segundo Moraes (2015) a temperatura é um dos fatores mais importantes nas medidas de deflexões, uma vez que afeta diretamente o comportamento do concreto asfáltico devido à variação do comportamento visco-elastoplástico.

#### **2.4.2.2. Influência da sazonalidade**

Além das leituras deflectométricas serem influenciadas pelo gradiente de temperatura a qual o pavimento está submetido, estas também são afetadas pela sazonalidade das estações do ano com relação a pluviosidade.

Durante a estação chuvosa o teor de umidade nas camadas do pavimento pode aumentar e ocasionar diminuição da sua capacidade de suporte e, por consequência, aumento das deflexões recuperáveis do pavimento. Segundo Pereira (2007), em áreas onde o pavimento não está submetido a ciclos de congelamento e descongelamento, as deflexões máximas ocorrem geralmente nas estações úmidas.

De acordo com o DNER-PRO 10/79 – Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis, a época mais indicada para a realização das medidas de deflexões é a imediatamente posterior à estação chuvosa, quando o subleito permanece com o máximo de umidade, caracterizando como a condição mais desfavorável.

### **2.4.2.3. Aspectos operacionais**

Estes aspectos se referem as características do tráfego sob o pavimento e devem ser consideradas durante o processo de medições das deflexões do pavimento. Após a liberação do tráfego o pavimento é condicionado a uma pós-compactação, que conseqüentemente resulta em uma redução das medidas de deflexões. Simm Júnior (2007), exemplifica este fato com a duplicação da BR 101-SC/Lote 6, onde foi observada em alguns segmentos uma redução média de até  $8 \times 10^{-2}$  mm na deflexão medida sobre o PMQ após a incidência do tráfego por períodos de 1 e 2 meses.

### **2.4.2.4. Aspectos de procedimentos de ensaio**

Dentre os aspectos físicos que interferem nos resultados de ensaios tais como geometria da placa de transmissão da carga ao pavimento, massa da carga, pressão de inflação dos pneus do reboque transportador, ponto de aplicação da carga, destacam-se os itens apresentados a seguir:

#### **2.4.2.4.1. Influência do modo de carregamento**

As respostas deflectométricas do pavimento estão sujeitas a forma e ao tipo de carregamento aplicado, pois o tipo de equipamento utilizado afeta a magnitude da deflexão.

Esta diferença é evidenciada quando comparado os perfis de deflexões obtidas pelo emprego de equipamentos que utilizam modos diferentes de aplicações do carregamento, por exemplo, a viga Benkelman que adota o carregamento estático, e os equipamentos de FWD, que utilizam de carregamento por impulso para as medições das deflexões recuperáveis do pavimento.

Outro fator para uma correta interpretação das deflexões do pavimento refere-se ao nível de carregamento aplicado, que deve ser compatível com o que será solicitado durante a ação do tráfego previsto.

#### **2.4.2.4.2. Influência do posicionamento dos sensores**

As magnitudes das deflexões são inversamente proporcionais ao distanciamento do ponto de aplicação da carga sob o pavimento. Desta forma, o conhecimento da distância dos sensores ao centro de aplicação da carga torna-se imprescindível para obtenção de resultados com exatidão das leituras das deflexões. Além de que, a partir destas distâncias é possível obter uma melhor compreensão da capacidade de suporte do pavimento, por meio das interpretações dos parâmetros de curvatura deflectométricos, como verificado na Tabela 1.

Neste sentido, Rocha Filho et al (1996) sugere que o posicionamento dos sensores ao longo da bacia de deflexão deve ser escolhido em função da rigidez e espessura do pavimento analisado. Ainda sobre as considerações do autor, em pavimentos de grande espessura, necessita-se de que os sensores estejam mais afastados do ponto de aplicação da carga quando comparado com pavimentos mais delgados. Segundo Pinto e Domingues (2001) para pavimentos flexíveis são adotados os espaçamentos de 0, 20, 30, 45, 65, 90 e 120 centímetros e para os pavimentos rígidos de 0, 20, 30, 80, 100, 160 e 200 centímetros da área de carregamento.

Outro fator com relação ao posicionamento dos sensores refere-se a defasagem dos picos das medidas de deflexões, em que para Macêdo (1996) apud Nobrega (2003), as deflexões medidas pelos sensores do FWD não correspondem ao instante de aplicação do carregamento durante o ensaio em função da diferença de fase (*phase lag*) dos sinais dinâmicos lidos pelos sensores.

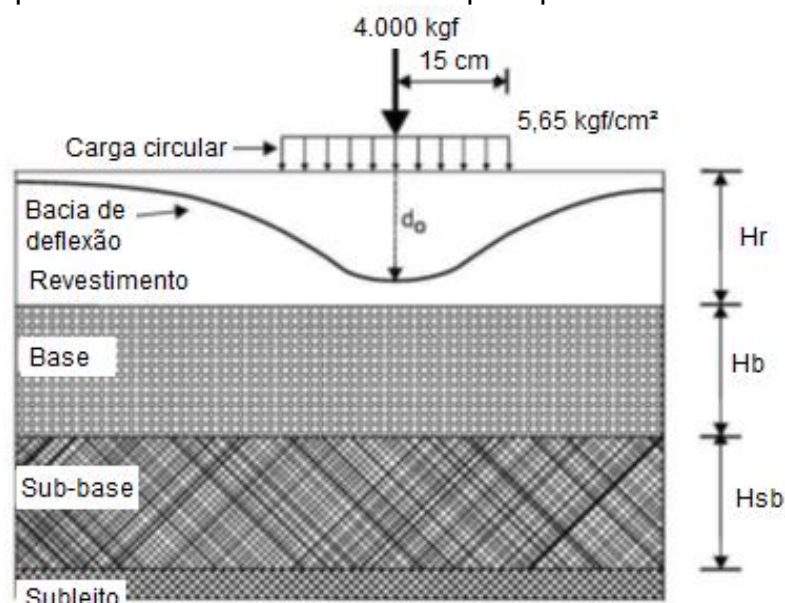
### **2.5. Retroanálise dos Módulos de Resiliência**

O valor do módulo de resiliência obtido em laboratório a partir dos materiais extraídos do pavimento, não reflete o comportamento real e conjunto das camadas quando submetido a ação do tráfego. Neste caso, o mais adequado é determinar os parâmetros de deformabilidade dos materiais das camadas sem a necessidade de coletar amostras em campo. Este procedimento de estimativa de módulo de resiliência com base em avaliação não destrutiva é denominado de retroanálise.

A retroanálise é um técnica que permite determinar os módulos elásticos das camadas do pavimento e do subleito nas condições in situ, a partir da espessura das

camadas, dos coeficientes de Poisson e dos módulos de elasticidade inicial dos materiais, assim como da interpretação da magnitude e forma das bacias deflectométricas que o pavimento apresenta quando submetido a ação do carregamento externo simulado por um equipamento não destrutivo (Figura 18).

Figura 18 - Representa os dados necessários para procedimentos de retroanálise.



Fonte: Bernucci et al (2008).

Segundo Medina e Motta (2005) a retroanálise nada mais é do que resolver o problema inverso em relação ao dimensionamento de um pavimento novo, ou seja, tem-se deformações resultantes de um carregamento conhecido e deseja-se conhecer os módulos que conduziram aquelas deformações elásticas.

Estes módulos de resiliência obtidos por esse processo proporcionam um melhor entendimento das condições estruturais do pavimento *in situ*, permitindo desde de uma simples verificação de controle de qualidade para liberação dos serviços de pavimentação, até tomadas de decisões mais racionais para a manutenção e/ou restauração das características ideais para o tráfego.

Para Basilio (2002) a obtenção dos módulos de elasticidade das camadas do pavimento e do subleito, a partir de modelagens matemáticas, serve de subsídio para o projeto estrutural, de modo que o sistema pavimento-subleito trabalhe em índices compatíveis de tensão e deformação com relação à resistência característica de cada

material constituinte do sistema. Albernaz (1997) cita outras importâncias pelos seguintes aspectos:

- Permite a avaliação estrutural comparativa entre trechos de um mesmo pavimento ou de pavimentos diferentes;
- Fornece dados para projetos de drenagem, indicando a presença de possíveis camadas rígidas; e
- Proporciona a elaboração de projetos mais racionais, que se convertem em pavimentos mais duráveis e de custo mais baixo;

Segundo Albernaz (1997) e Preussler et. al. (2000), a retroanálise dos módulos de resiliência de um pavimento apresenta as seguintes vantagens em relação a outros processos de avaliação:

- Representação do estado real da estrutura;
- A necessidade de se obter os módulos elásticos dos materiais nas reais condições de campo, de difícil reprodução em laboratório;
- Rapidez e acurácia na caracterização das propriedades elástica das camadas do pavimento;
- Eliminar ou pelo menos, minimizar a necessidade de onerosas e perigosas coletas de amostras na pista (avaliação destrutiva); e
- Redução de gastos.

Entretanto, o mesmo autor destaca a desvantagem de que os módulos retroanalizados não representam, necessariamente, os módulos reais dos materiais das camadas mas, sim, um módulo “equivalente” que depende de diversos fatores in situ, como qualidade dos materiais, homogeneidade (isotropia), umidade, grau de compactação, rigidez relativa entre as camadas, temperatura e outros. Medina (1994), Mehta e Roque (2003) ainda asseguram que o método de retroanálise não garante uma solução fechada, ou seja, não há solução única e sim várias configurações estruturais que resultam em uma mesma bacia deflectométrica.

### **2.5.1. Métodos de retroanálise**

No aspecto analítico, os métodos de retroanálise utilizam os conceitos gerais da Teoria da Elasticidade aplicada aos sistemas de camadas, cuja formulação está

baseada na teoria original de Boussinesq, para os meios semi-infinitos, homogêneos, isotrópicos, e linearmente elástico. Estes utilizam também os conceitos complementares formulados por Barber (1940), Burmister (1943), Odemark (1949) e outros importantes pesquisadores (ALBERNAZ, 1997).

Para a realização da retroanálise existem vários métodos que podem ser classificados em dois grupos: o simplificados e o iterativos. A diferença entre os dois está relacionada com a complexidade na determinação das características elásticas das camadas do pavimento.

#### **2.5.1.1. Simplificado**

Os métodos simplificados são aqueles que, a partir da bacia de deflexão, consistem em estimar os módulos das camadas do pavimento por meio de aplicações direta de equações, tabelas, gráficos e entre outros procedimentos simplificados. Este método baseia-se na Teoria da Elasticidade aplicada aos meios homogêneos, isotrópicos e linearmente elásticos.

O procedimento usual é a transformação de um sistema de múltiplas camadas em um sistema equivalente mais simples, normalmente de duas ou três camadas, inclusive com o subleito. Esta simplificação faz com que perca acurácia, mas ganhe em termo de processamento, podendo ser utilizados principalmente em estudos preliminares e de anteprojetos. Os métodos da AASHTO (1993), de Noureldin (1993), de Fabrício *et al.* (1994) e de Albernaz (1997) são exemplos de métodos simplificados.

#### **2.5.1.2. Iterativo**

Neste método determinam-se as características elásticas das camadas do pavimento, por meio de testes iterativos com o módulo de resiliência das camadas do pavimento de maneira que as respostas obtidas das deflexões simuladas (bacia calculada) se aproximem o máximo possível das medidas de deflexões obtidas em campo (bacia medida), segundo um critério de convergência pré-estabelecido.

Segundo Simm Júnior (2007) dentre os diversos critérios de convergência existentes, os mais utilizados são:

- Erro relativo em cada sensor;

- Raiz média quadrática;
- Soma das diferenças ao quadrado; e
- Soma dos valores absolutos das diferenças entre as deflexões medidas e calculadas em cada sensor.

Este método por se tratar de um procedimento de convergência, que demanda muito processo de formulação matemática complexa, necessita do uso de programas computacionais para a resolução satisfatória das iterações (FONSECA, 2013). Estes softwares, segundo Batista (2007) baseiam-se nas ferramentas analíticas da teoria das múltiplas camadas elásticas e no método dos elementos finitos, conferindo boa precisão, porém alto tempo para processamento.

Entretanto, por se tratar de um procedimento iterativo, pode resultar em respostas diferentes devido ao uso de diferentes softwares e das características de convergência. Este fato foi verificado por Nobrega (2003), que realizou um estudo comparativo de parâmetros do pavimento, a partir da retroanálise de ensaios FWD usando diferentes programas, e constatou que os resultados obtidos apontaram para diferentes valores de módulos de retroanalizados.

Desta forma, segundo Cavalcante (2005) cabe ao engenheiro com base em sua experiência estabelecer qual o conjunto de módulos são compatíveis com as características elásticas dos materiais ensaiados. Para Fonseca (2013) para minorar este problema é muito importante que o programa permita a entrada de um módulo inicial, ou faixa de aceitação de módulo de resiliência para cada camada, pois os valores informados limitam ou direcionam a tendência dos valores modulares obtidos na retroanálise para mais próximos da estrutura real.

Segundo Albernaz (1997) a retroanálise pode ser processada de três maneiras distintas pelo método iterativo conforme os itens apresentados a seguir:

- 1) Métodos que calculam os parâmetros elásticos durante o processamento: Para este método a comparação entre as bacias medidas e calculadas é feita interativamente, até que as semelhanças entre ambas estejam dentro de um critério de aceitação previamente estabelecido. Neste método os parâmetros das estruturas teóricas são calculadas através de programas que usam análises de tensão e deformação tais como CHEVRON, ELSYM5, BAKFAA, FEPAVE e outros.

- 2) Métodos que utilizam banco de dados: Parte do mesmo princípio do método anterior, porém comparam as bacias medidas no campo com bacia teóricas de estruturas teóricas previamente calculadas e armazenadas em bancos de dados. Por este motivo esse método é mais rápido que o anterior. Pode-se citar programas computacionais que trabalham com esse tipo de abordagem o MODULUS, COMDEF, DBCONPAS e o REPAV desenvolvido por Fonseca (2002).
- 3) Método que utiliza equações de regressão estática: Por fim, este método adota fórmulas obtidas por regressão estatística para o cálculo das deflexões em pontos previamente escolhidos da bacia de deflexão, essas deflexões são obtidas em função das características do carregamento, das espessuras e das propriedades elásticas do pavimento incluindo o subleito. Como exemplo desse tipo de método pode-se citar os programas LOADRATE e PASTREV.

Percebe-se que as ferramentas computacionais são imprescindíveis no processo de retroanálise, visto que facilitam a análise das estruturas de pavimentos compostas por  $n$  camadas, através do resultado dos módulos de resiliência obtidos com a comparação das bacias de deflexão medidas em campo e calculadas.

### **2.5.2 Fatores que Influenciam a Retroanálise**

Para a determinação dos módulos de resiliência por meio de retroanálise é necessário, sobretudo, que haja medições com exatidão das deflexões recuperáveis do pavimento. Entretanto, isso por si só não garante que se tenha uma boa estimativa na determinação dos módulos de resiliência das camadas do pavimento. Para isto, é essencial o conhecimento dos fatores que influenciam na retroanálise, pois devem ser considerados.

Segundo Preussler et al (2000) os fatores que interferem na determinação dos módulos de resiliência por meio de retroanálise são:

- Dados de entrada;
- Modelagem matemática;
- Não consideração da elasticidade;
- Espessura das camadas;
- Oxidação e deterioração das camadas asfálticas;
- Natureza dos materiais constituintes da estrutura;



- Presença e profundidade de camadas rígidas;
- Ponto de aplicação e tipo de carregamento;
- Confinamento das camadas;
- Teor de umidade; e
- Granulometria.

Também podem ser considerados como responsáveis pela variação modular, os diferentes processos de restauração nos trechos realizados anteriormente ao período de análise com controles executivos variados (NOBREGA, 2007).

Além dos processos de retroanálise resultarem de processos iterativos como visto em tópicos anteriores, percebe-se que são muitas as variáveis que influenciam em tal análise, que por consequência, dificultam cada vez mais a reprodução fiel das condições de campo.

Diante disto, ainda não existe um procedimento de retroanálise capaz de reproduzir fielmente as condições de campo. Cavalcante (2005) explica que o papel do engenheiro torna-se ainda mais importante, uma vez que deve estabelecer critérios consistentes que permitam realizar análises esclarecedoras quanto ao comportamento dos materiais e o desempenho da estrutura como um todo.

Ainda sobre as considerações de Cavalcante (2005), o autor verificou que em algumas estações de ensaio foram obtidos valores modulares não condizentes com as características elásticas das camadas do pavimento e subleito, mesmo atribuindo faixas modulares para estas camadas. Ele atribuiu isto devido a não consideração de uma camada rígida nos segmentos em cortes, estações com elevado nível de trincamento do tipo FC-3 (jacaré com erosão) e presença de dispositivos de drenagem (placas de bueiros)

A seguir discutem-se alguns destes fatores que interferem nos resultados dos procedimentos de retroanálise.

#### **2.5.2.1 Efeitos dos dados de entrada**

Para identificar a bacia de deformação mais à medida em campo, é necessário introduzir dados de entrada nos programas computacionais, que incluem: o coeficiente

de Poisson, o módulo de elasticidade inicial e os seus limites inferiores e superiores, além das espessuras das camadas, número de iterações e critérios de convergência.

Com esta abrangência de entrada de dados, verifica-se que não existe uma solução única e sim várias combinações modulares para uma determinada bacia deflectométrica.

### **2.5.2.2 Efeitos das variações nas espessura das camadas do pavimento**

As camadas do pavimento, mesmo sob condições de controle especiais durante a fase de execução, não apresentam espessuras constantes em uma mesma seção-tipo, haja vista que na prática estas espessuras variam por causa de inúmeras razões construtivas e de manutenção.

Estas variações nas espessuras irão interferir nos valores modulares estimados, pois na maioria dos processos de retroanálise adota-se espessuras constantes. Este fato ocorre porque as espessuras menores que aquelas adotadas no programa, traduzem-se em valores modulares mais elevados para a camada, enquanto que espessuras maiores que as adotadas são compensadas por valores modulares menores que os reais, explica Simm Júnior (2007). Portanto, é essencial a adoção das reais espessuras das camadas para garantir a confiabilidade dos módulos dessas camadas.

Importante ressaltar ainda que as camadas delgadas não podem ser confiantemente caracterizadas com os dados de deflexões obtidos com o FWD, devido à geometria do carregamento e o sistema de medidas (ULLODTZ e COETZEE, 1995 apud PEREIRA, 2007).

### **2.5.2.3 Efeito do comportamento de não linearidade**

Geralmente, a fim de simplificar os cálculos realizados na retroanálise, as interpretações das medidas de deflexões do pavimento são com base na solução elástica-linear, todavia há casos em que as camadas do pavimento apresentam-se de maneira que as tensões e as deformações não se relacionam linearmente.

Estes casos isolados derivam da modelagem incorreta da resposta deflectométrica do pavimento seguida da natureza sequencial do processo iterativo

de retroanálise. A exemplo de um resultado típico de um conjunto de camadas de pavimento de comportamento não linear, tem-se quando os módulos das camadas do subleito e do revestimento asfáltico são significativamente maiores que àqueles esperados para o material, enquanto que o módulo da camada de base é muito baixo.

Esta exemplificação ocorre com maior frequência em subleitos mais sensíveis à tensões, onde o nível de tensão que ocorre nos sensores mais afastados do carregamento é muito menor do que as tensões registradas sob a placa de carga, fazendo com que a camada de subleito apresente valores modulares maiores nos pontos mais afastado do que os obtidos no ponto de aplicação da carga, caracterizando assim a modelagem incorreta da resposta estrutural do pavimento.

Em geral os softwares de retroanálise iniciam os seus processos iterativos pelo ajuste dos valores dos módulos dos pontos mais afastados do carregamento, cujas deflexões dependem exclusivamente do módulo do subleito. Por este motivo e com base no exemplo, os softwares determinam um “falso módulo” do subleito que é então fixado e, devido a consideração do comportamento do pavimento como sendo elástico-linear, esse valor modular é considerado constante para todo o restante da estrutura, quando na verdade ele é menor quanto mais próximo do carregamento.

Definido o módulo da camada do subleito o processo iterativo continua e para compensar o alto valor deste módulo acaba-se adotando um baixo valor do módulo para a camada de base, de modo a ajustar as deflexões medidas nesta região da bacia de deflexão. Este processo de equilíbrio caracteriza-se como o efeito de compensação nos módulos resilientes das camadas.

Portanto, para evitar o efeito da compensação e diminuir os erros é recomendado um modelagem não linear, baseado nos elementos finitos possibilitando resultados mais acurados. Os softwares como ELMOD, MODCOMP3, EVERCALC e BOUSDEF adotam modelos não lineares.

#### **2.5.2.4 Oxidação e deterioração das camadas do revestimento asfáltico**

O Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP) é um material termosensível que ao envelhecer faz com que o revestimento asfáltico torne-se mais duro e quebradiço. Isto aliado ao processo de deterioração do pavimento interferem no processo de

retroanálise uma vez que a idade e as condições estruturais e funcionais dos pavimentos ensaiados influenciam nos resultados na bacia deflecmétrica.

A fissuração excessiva e a oxidação do revestimento asfáltico conduzem a erros nos processos de retroanálise. Pavimentos com elevados graus de fissuração acarretam em respostas deflecométricas elevadas, que por consequência conduzem a baixos módulos elásticos. Quando os revestimentos asfálticos apresentam-se oxidados tendem a apresentar justamente o contrário, pois se encontram endurecidos, apresentando pequenos valores de deformação e, conseqüentemente, elevados valores modulares.

Para evitar estes erros é necessário que as medições deflecométricas sejam realizadas em áreas do pavimento sem a presença de trincas o que não é sempre possível. Outra solução seria desenvolver procedimentos de retroanálise que levem em conta a influência das trincas.

#### **2.5.2.5 Camada rígida**

Quando uma camada apresenta pouca ou nenhuma contribuição para as leituras das deflexões na superfície ela é considerada como uma camada rígida. Estas camadas rígidas são classificadas em reais ou aparentes.

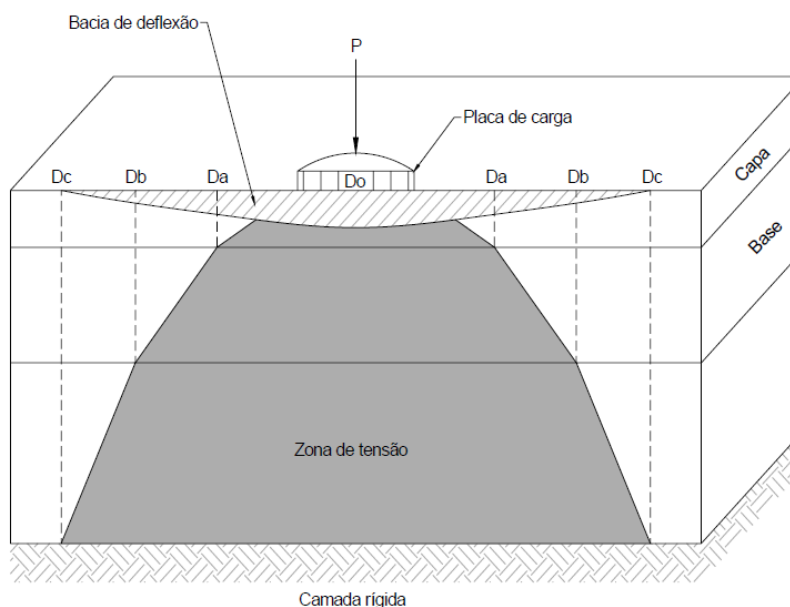
As reais são aquelas constituídas de material rochoso ou outro material de elevada rigidez. Entretanto, há casos em que as camadas apresentam essa mesma rigidez devido ao elevado grau de saturação do solo, que é o caso das camadas rígida aparente. Simm Junior (2007) explica que isso ocorre quando as leituras deflecométricas são realizadas com aparelhos do tipo FWD, em que as pressões neutras induzidas pelo impacto podem conduzir a valores modulares elevados no subleito e caracterizar como sendo uma camada rígida.

Fatos como este são observados em países de clima temperado, em que nos processos de congelamento ocorre o aumento do módulo de resiliência do solo, quanto que no degelo ocorre o inverso (BAYOMY e ABO-HASHEMA, 2002).

Para casos onde existe a presença de camada rígida programas como o MODULUS, BISDEF e WESDEF possuem uma sub-rotina de cálculo específico.

Com esta característica das camadas rígidas (reais ou aparente) de não contribuir para as deflexões recuperáveis medidas na superfície, pode-se estimar a profundidade de ocorrência desta camada. Segundo Mahoney et al (1993), a profundidade na qual ocorre a deflexão nula, está relacionada à distância entre o ponto de aplicação da carga (P) e o ponto onde não ocorre deslocamento na superfície ( $D_c$ ), conforme a Figura 19.

Figura 19 – Zona de abrangência de ocorrência das deflexões.



Fonte: Mahoney et al (1993).

Somente a região da estrutura do pavimento situada dentro da área de tensões, contribui com deflexões na superfície, não havendo deflexões além do intercepto entre a camada rígida e a zona de tensões, ou seja, além de  $D_c$ .

#### 2.5.2.6 Efeito da sucção e grau de saturação

Segundo Ksaibati et. al. (2000), a umidade tem uma significativa influência no módulo de elasticidade das camadas granulares e no subleito. Com a elevação do grau de saturação o que ocorre é a diminuição dos valores modulares. Mehta et al. (2002) explica que este fato ocorre porque com a poropressão positiva a tensão efetiva do solo reduz, causando a diminuição da capacidade de carga e valores modulares dos solos.

Desta forma, quanto menor o efeito da sucção nas camadas de solo, menor os seus valores modulares que, conseqüentemente, poderá resultar no encurtamento da vida de serviço do pavimento e/ou um significativo acréscimo nos custos de manutenção da estrutura.

### **2.5.3 Recomendações para os processos de retroanálise**

Segundo Albernaz (1997), os resultados de retroanálise deverão, sempre que possível, ser amparados por módulos de resiliência obtidos em laboratório. O mesmo autor destaca que a confiabilidade dos equipamentos e dos procedimentos operacionais de medição das deflexões, devem ser continuamente verificados para que o levantamento das bacias deflectométricas medidas no campo apresentem a maior exatidão possível.

Balbo (2007) apresenta uma série de recomendações úteis para a execução de um processo de retroanálise com exatidão, são elas:

- Temperaturas extremas são importantes para a parametrização de camadas asfálticas;
- Deve-se ajustar posteriormente o módulo das camadas de base intermediárias para as deflexões centrais;
- Procurar sempre trabalhar com bacias de deflexões reais e com valores de espessuras compatíveis para o local onde foram medidas as deflexões em pistas. Não é indicado adotar bacias de deflexões médias;
- Módulos de revestimento asfáltico não muito deteriorado (maiores do que 1.800 MPa) apresentam pouca interferência nos resultados, entretanto para situações de degradação avançada, seu ajuste deve ser mais fino;
- Adotar valores de módulos de resiliências maiores do que 100.000 MPa para representar as camadas de natureza rígida;
- Quanto mais não linear no mundo real forem as respostas das camadas, mais difícil será uma retroanálise adequada; e
- Sempre analisar duas ou mais seções de segmentos homogêneos para chegar as retroanálises realizadas. Depois é admitido supor características homogêneas para todo o segmento.

## CAPÍTULO III

### 3. DESCRIÇÃO DO PAVIMENTO AEROPORTUÁRIO ESTUDADO

O presente capítulo apresenta as principais informações referentes a operacionalidade e infraestrutura das pistas do Aeroporto Internacional de Natal.

#### 3.1. Caracterização do Aeroporto Internacional de Natal

O complexo aeroportuário, que possui a denominação oficial de “Aeroporto Internacional do Rio Grande do Norte/São Gonçalo do Amarante – Governador Aluizio Alves”, localiza-se no município de São Gonçalo do Amarante no Estado do Rio Grande do Norte, encontrando-se distante 26 Km a Oeste do centro de Natal, capital do Estado. Inaugurado em 31 de maio de 2014, hoje encontra-se sob a responsabilidade do Consórcio Inframérica. A ICAO identifica o aeroporto pela sigla SBSG. A Figura 20 mostra a vista aérea da infraestrutura atual do aeroporto.

Figura 20 – Vista aérea do Aeroporto Internacional de Natal (SBSG).



Fonte: Google Earth.

O aeroporto possui uma única pista de pouso e decolagem, em pavimento flexível, com sentido Oeste – Leste e orientação das cabeceiras de RWY12/30, conforme denominação técnica da ICAO (2013). Paralelo a esta pista e com 4 acessos, dois deles de acesso rápido, tem-se a pista de *taxiway* que auxilia o tráfego das aeronaves no solo, todas construída também em pavimento flexível. O pátio de aeronaves, de pavimento rígido, possui capacidade para 26 posições, sendo 8 em pontos de embarque com acesso direto do terminal.

Instalado em um sítio de aproximadamente 15 Km<sup>2</sup>, na altitude de 88 m, tem como ponto de referência as seguintes coordenadas geográficas: 05°47'34" S 35°19'44" O. Esta região está situada em área de clima tropical úmido, com temperatura média em torno de 28°C, com temperaturas máximas médias de 30,5°C.

### **3.1.1. Características do Pavimento**

Neste caso será comentado e descrito somente aquilo relativo aos pavimentos flexíveis, objetivo específico deste trabalho. A área destinada ao estacionamento das aeronaves, que tem estrutura de pavimento em concreto, não faz parte do escopo desse estudo.

#### **3.1.1.1. Projeto de Dimensionamento do Pavimento**

O projeto foi realizado com base nas exigências previstas pela AC 150/5320-6D, da FAA, que com base em um mix de tráfego de aeronaves previstas e por meio de um pré-dimensionamento, determina-se uma aeronave de projeto que será aquela que exigir maior espessura de pavimento. Com base nesta aeronave é realizado os outros procedimentos de dimensionamento do pavimento.

#### **3.1.1.2. Projeção do Tráfego**

Antes que o Aeroporto Governador Aluizio Alves começa-se a operar, a cidade de Natal e sua região metropolitana era servida pelo Aeroporto Internacional Augusto Severo, caracterizado por ser um complexo aeroportuário compartilhado com uma base da Força Aérea Brasileira - FAB. Com base nisto, a projeção do tráfego para o novo Aeroporto Internacional de Natal foi projetada para um horizonte de 20 anos, realizada de acordo com os dados do ano de 2005 do tráfego civil do aeroporto Augusto Severo. O mix de aeronaves assim apresentado torna-se confiável, pois certamente considerou os fatores sócio-econômicos que influenciam na evolução da demanda de passageiros e de carga.

O tráfego de projeto do Aeroporto Internacional de Natal está apresentado na Tabela 2. Nesta projeção considerou-se a expectativa de demanda de voos charters e ligações regulares internacionais, principalmente para a Europa. Dentro deste cenário e com base na contínua busca por aeronaves de menor custo operacional por parte das empresas, o projeto considerou a condição de vir a operar no aeroporto



aeronaves mais modernas do que as constantes no mix de aeronaves do Aeroporto Internacional Augusto Severo. Desta forma, o projetista incluiu um tráfego simbólico de duas novas aeronaves, o Boeing B777-300, que representa o trem de pouso mas complexo do que as demais aeronaves prevista, e o Airbus A380, pois foi aeronave escolhida no plano direto para definir a geometria da infraestrutura a ser implantada (INFRAMERICA).

Tabela 2 – Tráfego anual médio previsto para o horizonte de 20 anos.

Aeronaves	Número de Decolagens				Regular de Carga	Total
	Regular de Passageiros		Voos Charter			
	Doméstico	Internacionais	Doméstico	Internacional		
A310		84	537	80		701
A320	1762	54	937	284		3037
ATR 43	243					243
B737-200					511	511
B737-300	2615		659	412		3686
B737-400	2357		647			3004
B737-700	2907	42	589	40		3578
B747-400	691	34		116	11	852
B757-200	688					688
B767-200			370			370
B767-300	623			412	162	1197
DC 10-30					32	32
MD-11	574	11		72		657
B777-300		9		5		14
A380				5		5
Total						18575

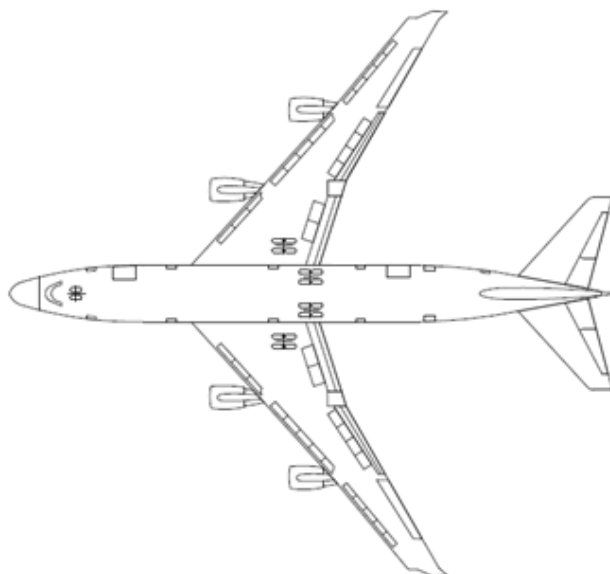
Fonte: INFRAMERICA.

### 3.1.1.3. Aeronave de Projeto

A aeronave de projeto do pavimento aeroportuário em estudo foi o Boeing B747-400, com peso máximo de decolagem de 397,80 toneladas, trem de pouso do tipo quatro duplos tandem e com número de partidas durante o horizonte de projeto de 18575.

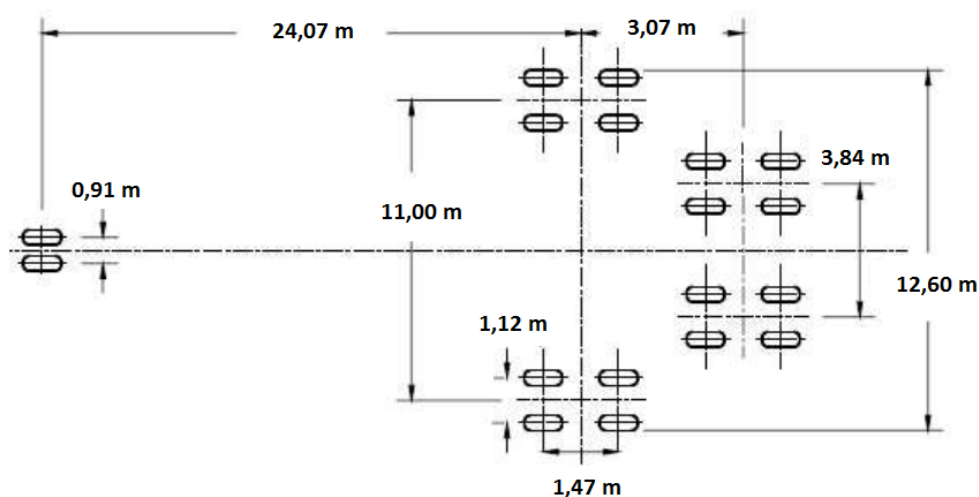
A Figura 21 ilustra a vista superior da aeronave e a Figura 22 detalha a configuração do trem de pouso.

Figura 21 – Vista superior do B747-400.



Fonte: INFRAMERICA.

Figura 22 – Configuração do trem de pouso da aeronave B747-400.



Fonte: INFRAMERICA.

#### 3.1.1.4. Dimensionamento do Pavimento e Execução do Projeto

O sistema de pistas do Aeroporto Internacional de Natal é constituído por uma pista de pouso e decolagem e uma pista paralela de taxiway, construídas em pavimento flexível com extensões de 3.000 m e larguras de 60 m. Estas pistas possuem classificação do PCN de 70 F/A/X/T. Para interligar essas duas pistas, têm-se dois acessos rápidos de extensão de 120 m (Charle Charle e Delta Delta), e dois acessos nas cabeceiras das pistas de 240 m, denominados de Bravo 1 e Bravo 4. A Figura 23 identifica a pista de pouso e decolagem e as pistas de taxiway.

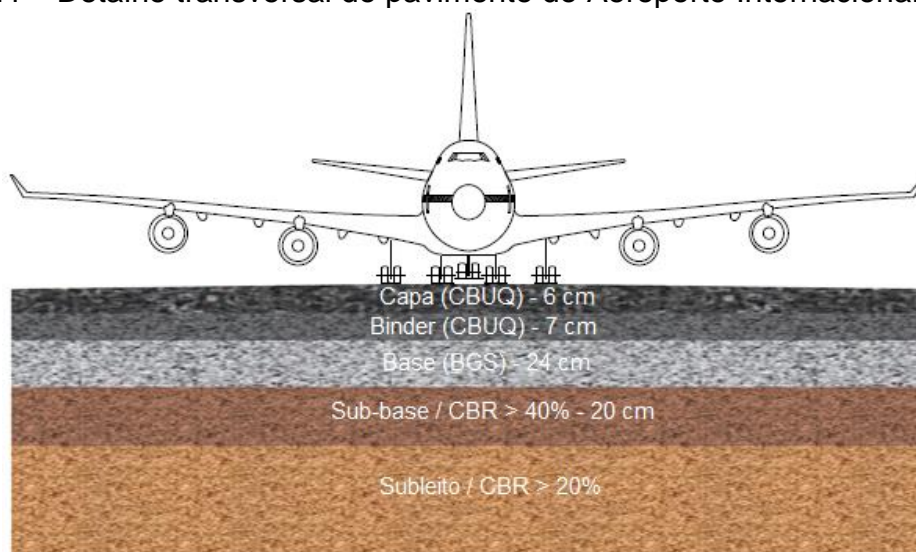
Figura 23 – Vista aérea das pistas do Aeroporto Internacional de Natal.



Fonte: Adaptado do Google Earth.

Para que o pavimento suportasse as solicitações geradas pelo tráfego do mix de aeronaves, dimensionou-se esta estrutura com uma espessura total de 57 cm. Desta espessura global, 6 cm corresponde a espessura da capa, 7 cm é da camada de binder, 24 cm da camada de base em brita graduada simples e os outros 20 cm restantes refere-se camada de sub-base em solo laterítico arenoso estabilizado com pó de pedra. A camada de sub-leito é constituída de solo laterítico. A Figura 24 ilustra a seção dimensionada para as áreas onde são previstas o pavimento flexível.

Figura 24 – Detalhe transversal do pavimento do Aeroporto Internacional de Natal.



O início da execução do pavimento é datado de Setembro de 2007, com a execução da camada de sub-base e de base. No mês de dezembro deste mesmo ano, a execução da camada de binder foi iniciada e cerca de três anos depois, em setembro de 2010, teve-se início a execução da camada de capa. A ligação entre as camadas de revestimento asfálticos foram realizadas a partir do procedimento de pintura de ligação. O responsável por todas essas etapas construtivas foi o 1º Batalhão de Engenharia e Construção, organização militar do Departamento de Engenharia e Construção do Exército Brasileiro.

## CAPÍTULO IV

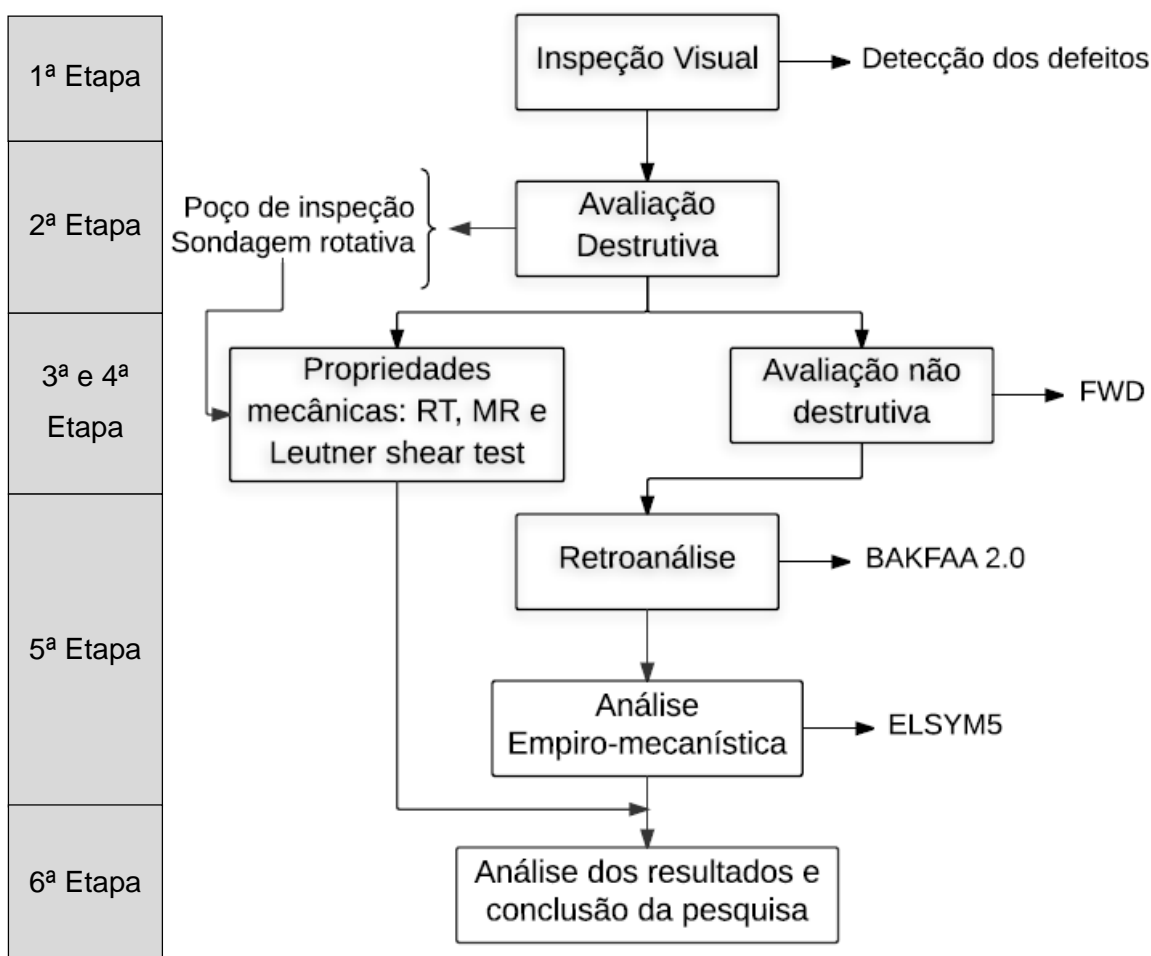
### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa é fruto de convênio entre o Laboratório de Engenharia de Pavimentação – LEP, com a Associação Técnico Científica Ernesto Luiz de Oliveira Júnior – ATECEL e a empresa JBR Engenharia Ltda.

O presente capítulo apresenta os procedimentos adotados na avaliação estrutural das pistas e os ensaios em laboratório realizadas com as amostras extraídas do corpo do pavimento flexível. Também são aqui expostas a avaliação estrutural por processo de retroanálise das bacias de deflexões, obtidas com o FWD, e a análise empírico-mecanística da estrutura do pavimento.

A seguir será descrito a metodologia adotada por essa pesquisa para alcançar seus objetivos. Esta pesquisa foi realizada em 6 etapas, conforme a Figura 25.

Figura 25 – Fluxograma das etapas da pesquisa.



#### **4.1.1. 1ª Etapa – Inspeção visual**

Este procedimento foi realizada em toda a extensão das pistas de pouso e decolagem e de taxiway do Aeroporto Internacional de Natal.

A partir da inspeção visual foi possível identificar os defeitos ocorridos no pavimento e levantar as hipóteses das suas possíveis causas, além de agregar subsídios sobre quais medidas avaliativas a serem adotadas, para fornecer informações suficientes no planejamento das intervenções corretivas.

Destaca-se que está inspeção visual não teve como objetivo catalogar, mapear e definir a intensidade dos defeitos do pavimento aeroportuário. Também foram realizadas as marcações dos locais dos furos de sondagem rotativa e do poço de inspeção.

#### **4.1.2. 2ª Etapa – Avaliação Destrutiva**

Em seguida serão descritos as metodologias dos procedimentos de avaliação estrutural destrutiva (Poço de Inspeção) e semi-destrutiva (sondagens rotativas) realizadas no pavimento das pistas de pouso e decolagem e de taxiway do Aeroporto Internacional de Natal.

##### **4.1.2.1. Poço de Inspeção**

Executou-se um poço de inspeção (PI) de seção quadrada para verificar o perfil construtivo e eventuais deformações das camadas existentes no pavimento. Por ser destrutivo foi executado na borda da pista visando reduzir ao máximo a intervenção na sua estrutura. As análises obtidas da abertura do poço de inspeção forneceram informações essenciais à aplicação do método de retroanálise.

Optou-se pela a realização de apenas um poço de inspeção, em razão do poder destrutivo da intervenção e do conhecimento prévio das camadas do pavimento existente, por meio de memoriais de projeto e de execução.

A Figura 26 mostra o local, próximo à estaca 10, da execução do poço de inspeção PI 01 em uma imagem ampliada da cabeceira da pista de pouso e decolagem do Aeroporto Internacional de Natal.

Figura 26 – Locação da execução do poço de inspeção PI 01.



Após a conclusão da execução do poço de inspeção e não havendo mais o interesse na sua manutenção, este foi preenchido com areia, compactado manualmente e em seguida realizado a execução do revestimento asfáltico na superfície.

#### 4.1.2.2. Sondagem Rotativa

Para avaliar as propriedades mecânicas das camadas de capa e de *binder* do pavimento, empregou-se o uso da avaliação estrutural semidestrutiva, por meio da sondagem rotativa, na extração de corpos de prova cilíndricos, como ilustra a Figura 27. Os corpos de provas coletados foram submetidos a ensaios laboratoriais de caracterização das propriedades mecânicas da mistura asfáltica.

Figura 27 – Execução de sondagem rotativa (SD-12) para coleta de amostras.



As amostras extraídas foram essenciais para a verificação da aderência na interface de ligação da camada de rolamento e a camada subjacente, além de permitir análises patológicas referentes a essas camadas.

Ao todo foram executados 30 extrações (SD-01 à SD-30) de corpos de prova com diâmetro de 100 mm. Destas extrações, 26 foram executadas ao longo de toda a extensão da pista de pouso e decolagem e as outras quatro extrações ocorreram nas pistas de taxiway: três extrações (SD-28 à SD-30) na pista Bravo e uma extração (SD-26) na pista Charle Charle. As amostras extraídas do revestimento asfáltico foram codificadas com a designação de F1 à F30. De todas as extrações, apenas 7 amostras foram utilizadas para caracterização mecânica referente a esta pesquisa.

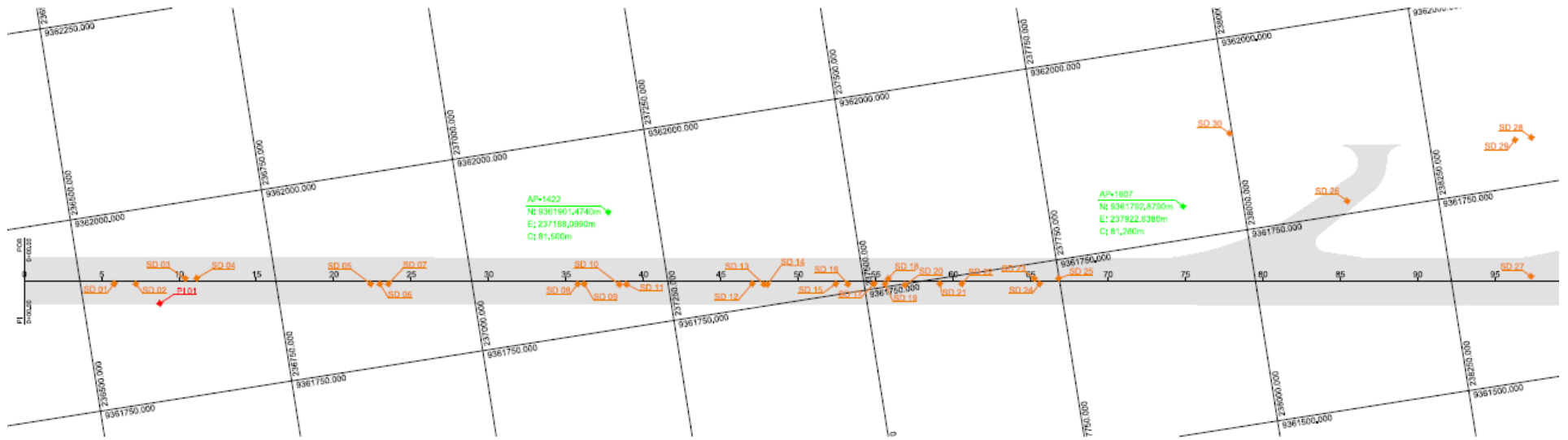
Ao final de cada extração o furo de sondagem foi preenchido com concreto asfáltico, compactado e regularizado a superfície.

Verificou-se a maior ocorrência dos defeitos nos primeiros 800 m da PPD. Entretanto, realizou este ensaio em toda a sua extensão para verificação de ocorrências pontuais ou sistemáticas.

O critério utilizado para a escolha dos locais de sondagem foi baseado nas condições de superfície e estrutural do pavimento, sendo executadas com maior repetitividade em toda a extensão da pista de pouso e decolagem pelo fato dessa pista apresenta maior incidência de defeitos na superfície do pavimento.

Na Figura 28 estão sendo apresentados os locais no pavimento onde foram realizados o poço de inspeção (PI-01), as extrações das sondagens rotativas e os marcos geodésicos (AP-1422 e AP1607) utilizados na realização dos estudos topográficos.

Figura 28 – Localização da execução das sondagens rotativas.





#### 4.1.3. 3ª Etapa – Avaliação Estrutural não Destrutiva com o FWD

As medições deflectométricas do pavimento das pistas de pouso e decolagem e de taxiway do Aeroporto Internacional de Natal foram realizadas durante o período de 16/04/2016 à 28/04/2016 pela RINCENT BTP BRASIL, que utilizou um equipamento FWD do tipo PRIMAX 1500, fabricado pela CarlBro Pavement Consultants.

Esse equipamento permite a determinação da bacia deflectométrica a partir da leitura das deslocamento recuperáveis em treze pontos. O equipamento dispõe ainda de um medidor de distância (odômetro digital), medidor automático de temperatura do ar e do pavimento com resolução de 0,1°C, além de GPS de precisão métrica informando as coordenadas geográficas em cada ensaio.

Na Figura 29, pode-se visualizar o equipamento FWD com o qual foram realizados os levantamentos nas pistas monitoradas.

Figura 29 – Equipamento FWD PRIMAX 1500 utilizado nas leituras de deflexão.



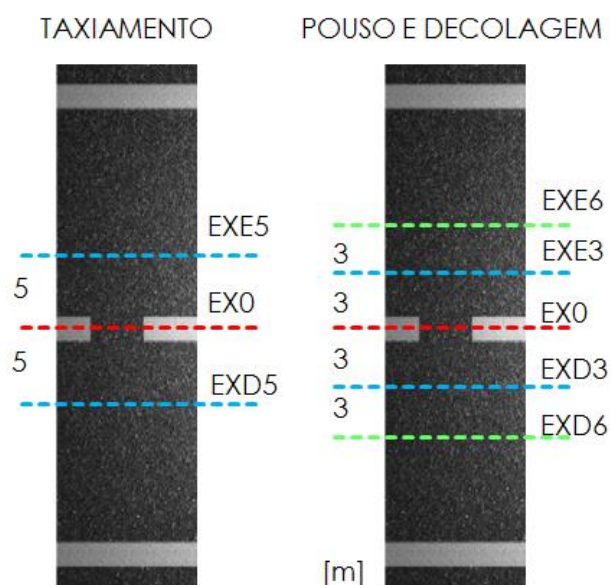
Todo o procedimento de ensaio foi realizado com base na norma do DNIT PRO 273/96 e na norma americana ASTM D4694-96 – “Standard test Method for Deflections with a Falling Weight Type Impulse Load Device”. A Figura 30 simula o efeito produzido pelo carregamento do FWD no pavimento.

Figura 30 – Princípio de funcionamento do equipamento FWD.



Com o intuito de obter maior conhecimento da capacidade estrutural do pavimento e englobar as áreas mais solicitadas pela ação do tráfego, adotou-se 5 faixas de aquisição de dados para a pista de pouso e decolagem e 2 faixas de aquisição para as pistas de taxiamento (Bravo, Bravo 1, Bravo 4, Charle-Charle e Delta-Delta), conforme representado pela Figura 31.

Figura 31 – Faixas de aquisição de dados utilizadas pelo FWD.



Para a pista de pouso e decolagem foram adotadas as faixas distantes 3 m e 6 m dos dois lados do eixo longitudinal da pista, além do eixo central. As pistas de taxiway, por serem as de menores solicitações e conseqüentemente apresentarem

menores incidência de defeitos, utilizou-se duas faixas de aquisição afastadas a 5 m do eixo longitudinal. Adotou-se as seguintes designações para as faixas:

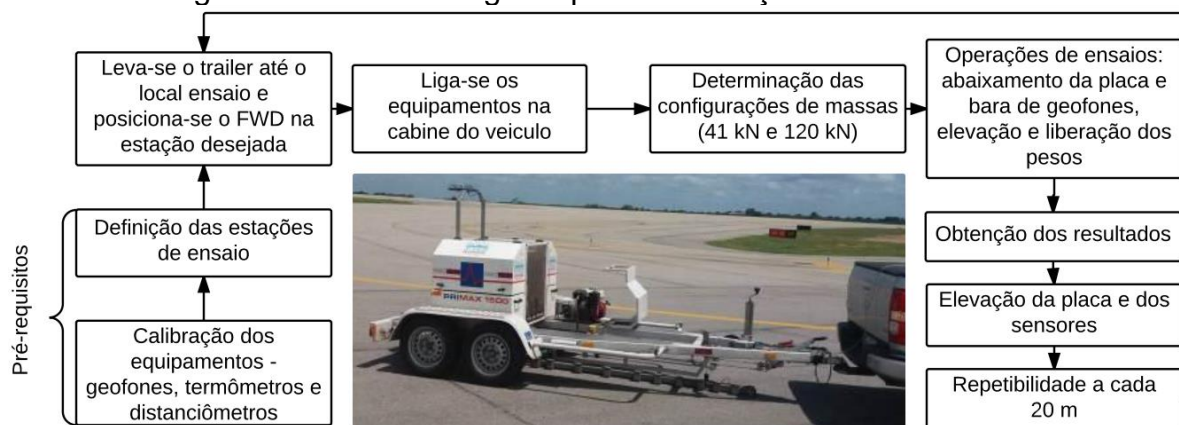
- **Para a Pista de Pouso e Decolagem - PPD:**
  - EXE6 (extensão de 3 km): ponto localizado no lado esquerdo da pista a 6 metros de distância do eixo longitudinal;
  - EXE3 (extensão de 3 km): ponto localizado no lado esquerdo da pista a 3 metros de distância do eixo longitudinal;
  - EX0 (extensão de 3 km): ponto sobre o eixo longitudinal da pista;
  - EXD3 (extensão de 3 km): ponto localizado no lado direito da pista a 3 metros de distância do eixo longitudinal;
  - EXD6 (extensão de 3 km): ponto localizado no lado direito da pista a 6 metros de distância do eixo longitudinal.
- **Para a Pista de Taxiamento e Demais Pistas**
  - EXD5 BRAVO (extensão de 3 km): ponto localizado no lado direito da pista BRAVO a 5 metros de distância do eixo longitudinal;
  - EXE5 BRAVO (extensão de 3 km): ponto localizado no lado esquerdo da pista BRAVO a 5 metros de distância do eixo longitudinal;
  - EXD5 BRAVO 1 (extensão de 120m): ponto localizado no lado direito da pista BRAVO 1 a 5 metros do eixo;
  - EXE5 BRAVO 1 (extensão de 120m): ponto localizado no lado esquerdo da pista BRAVO 1 a 5 metros do eixo;
  - EXD5 BRAVO 4 (extensão de 120m): ponto localizado no lado direito da pista BRAVO 4 a 5 metros do eixo;
  - EXE5 BRAVO 4 (extensão de 120m): ponto localizado no lado esquerdo da pista BRAVO 4 a 5 metros do eixo;
  - EXD5 CC (extensão de 240m): eixo direito a 5 metros do centro do taxiway Charles Charles (CC);
  - EXE5 CC (extensão de 240m): eixo esquerdo a 5 metros do centro do taxiway Charles Charles (CC);
  - EXD5 DD (extensão de 240m): eixo direito a 5 metros do centro taxiway Delta Delta (DD);
  - EXE5 DD (extensão de 240m): eixo esquerdo a 5 metros do centro taxiway Delta Delta (DD).

Em cada uma dessas faixas de aquisição de dados foram realizadas medidas de deflexões com repetitividade a cada 20 m. Com o objetivo de analisar a condição de calibração do equipamento utilizado e a variação dos módulos em função do nível de carga, o levantamento deflectométrico foi realizado com dois níveis de cargas, 41 kN e 120 kN. A primeira equivale ao carregamento de um semi-eixo padrão e a carga de 120 kN (carga máxima do equipamento) foi adotada para verificação do estado elástico do pavimento.

Esses níveis de carregamento são gerados devido a um conjunto de massas, que a partir de uma altura pré-definida cai sobre um sistema de amortecedores de borracha transmitindo a força aplicada a uma placa circular apoiada no pavimento.

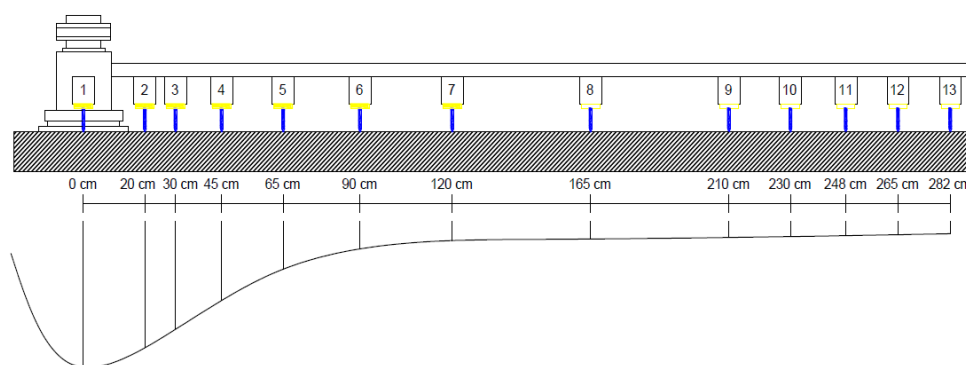
O procedimento de ensaio constitui em posicionar o equipamento de FWD sob as estações de ensaio, baixar a placa de carga e a barra com os 13 geofones, elevar o conjunto de massa para altura de queda pré-determinada e liberá-los para a queda. A Figura 32 ilustra o procedimento de ensaio do FWD.

Figura 32 – Roteiro seguido para as medições das deflexões.



Em cada estação, os 13 geofones mediram as deflexões nas distâncias em centímetros de 0; 20; 30; 45; 65; 90; 120; 165; 210; 230; 248; 265; 282, do ponto de aplicação da carga, conforme representado na Figura 33. Esta forma de posicionamento reflete a contribuição das diversas camadas no deslocamento total do pavimento, definindo completamente a geometria da bacia (BUENO, 2016).

Figura 33 – Aquisição de dados do FWD.



Para cada nível de carregamento foram realizadas 1037 leituras deflectométricas, distribuídas em 755 leituras na pistas de pouso e decolagem, 302 leituras na pista Bravo, 14 leituras nas pistas Bravo 1 e Bravo 4 e 26 leituras nas pistas de Charle-Charle e Delta-Delta.

#### 4.1.3.1. Ajuste da Bacia de Deflexão

Visando eliminar a influência da variação do carregamento realizou-se a normalização das deflexões, pois se observou que, mesmo mantendo-se fixa a configuração do carregamento, a força real aplicada difere sensivelmente de ensaio para ensaio e que quanto menor a temperatura da superfície do revestimento, maior era o valor da carga aplicada. Portanto, para comparar as deflexões medidas em estações de ensaios diferentes normalizou estas deflexões para uma única força, a pretendida inicialmente. As deflexões obtidas em campo foram normalizadas conforme preconiza a norma AC 150/5370-11B. Desse modo, para os dois níveis de carregamento, todas as deflexões foram normalizadas a partir da interpolação linear, em função da carga pré-estabelecida e da carga realmente aplicada, segundo a Equação 2:

$$D_n = D_m \frac{Q_n}{Q_a} \quad (2)$$

Onde:

$D_n$  – Deflexão normalizada;

$D_m$  – Deflexão medida no ensaio;

$Q_n$  – Carga normalizada;

$Q_a$  – Carga aplicada.

A bacia de deflexão média de cada faixa de aquisição de dados do FWD foi avaliada conforme os parâmetros de deflexão máxima, raio de curvatura (RC) e índice de curvatura da superfície (SCI), conforme já apresentados na Tabela 1 do tópico 2.4.

Neste trabalho, o valor do raio de curvatura a 25 cm do centro de aplicação da carga foi calculado através da interpolação linear dos raios de curvatura distantes 20 e 30 cm do centro de aplicação da carga. Esta metodologia também foi adotada por Deucher (2016). Valores inferiores a 100 m indicam um severo arqueamento da deformada e denotam uma condição estrutural crítica, exigindo uma análise mais profunda da estrutura do pavimento.

#### **4.1.4. 4ª Etapa – Propriedades Mecânicas das Misturas Asfálticas**

Os ensaios laboratoriais caracterizaram-se pela 4ª etapa desta pesquisa. A seguir serão descritos as metodologias adotadas para a determinação das propriedades mecânicas do revestimento asfáltico da camada de capa, por meio dos ensaios de resistência à tração indireta por compressão diametral (RT), módulo de resiliência (MR) e ensaio de *Leutner Shear Test*.

Estes ensaios de caracterização mecânicas foram executados no Laboratório de Engenharia de Pavimentação – LEP/UFMG.

##### **4.1.4.1. Ensaio de Resistência à Tração Indireta por Compressão Diametral**

O ensaio de resistência à tração indireta por compressão diametral foi realizado segundo a norma ASTM D6931-12. Este ensaio teve como objetivo avaliar a qualidade da mistura asfáltica e determinar a tensão compressiva (F) correspondente a ser aplicada na amostra de teste durante as determinações do ensaio de Módulo de Resiliência.

Nesta etapa, os corpos de prova F7, F14 e F29, extraídos da pista de pouso e decolagem, foram submetidos a um carregamento, sob seu plano diametral vertical, a uma velocidade de deformação de  $50 \pm 5$  mm/min até atingir a carga de ruptura. Este procedimento realizou-se em condições de temperatura ambiente (25°C).

A tensão de tração do corpo de prova rompido por compressão diametral é obtido por meio da Equação 3.

$$\sigma_r = \frac{2F}{100\pi D h} \quad (3)$$

Onde:

$\sigma_r$  – Resistência à tração, MPa;

F – Carga de ruptura, N;

D – Diâmetro de corpo de prova, cm;

h – Altura do corpo de prova, cm.

O valor mínimo preconizado por norma (DNIT 031/2006) para a tensão de tração indireta rompido por compressão diametral é de 0,65 MPa. A Figura 34 exemplifica o ensaio de resistência a tração indireta realizado em um corpo de prova (CP F29) extraído da camada de rolamento do pavimento estudado.

Figura 34 – CP F29 submetido ao ensaio de resistência a tração indireta.



#### 4.1.4.2. Ensaio de Módulo de Resiliência

O ensaio de determinação dos módulos de resiliência total ( $MR_T$ ) e instantâneo ( $MR_I$ ) procederam, respectivamente, conforme os procedimentos normativos da ASTM D4123 e da ABNT – NBR 16018:2011.

O  $MR_T$  representa a recuperação da deformação propiciada pelo carregamento e é obtido utilizando-se o deslocamento total recuperado durante o período de

descarregamento e repouso. O deslocamento total é dado pela diferença entre o deslocamento máximo do ciclo de carregamento e o deslocamento registrado no final do ciclo.

O  $MR_i$  é determinado pela diferença entre o pico de deslocamento propiciado pelo carregamento e um ponto obtido a partir do ajuste de duas regressões lineares. Essas duas retas de regressão interceptam-se numa região próxima à porção da curva de descarregamento e recuperação. Partindo-se deste intercepto com uma reta vertical em direção à curva obtém-se um ponto na curva de recuperação que delimita o deslocamento resiliente instantâneo.

A adesão deste ensaio teve como objetivo obter parâmetros para a caracterização da deformabilidade da mistura asfáltica e proporcionar a comparação avaliativa deste valor com os valores teóricos calculados por processos de retroanálises.

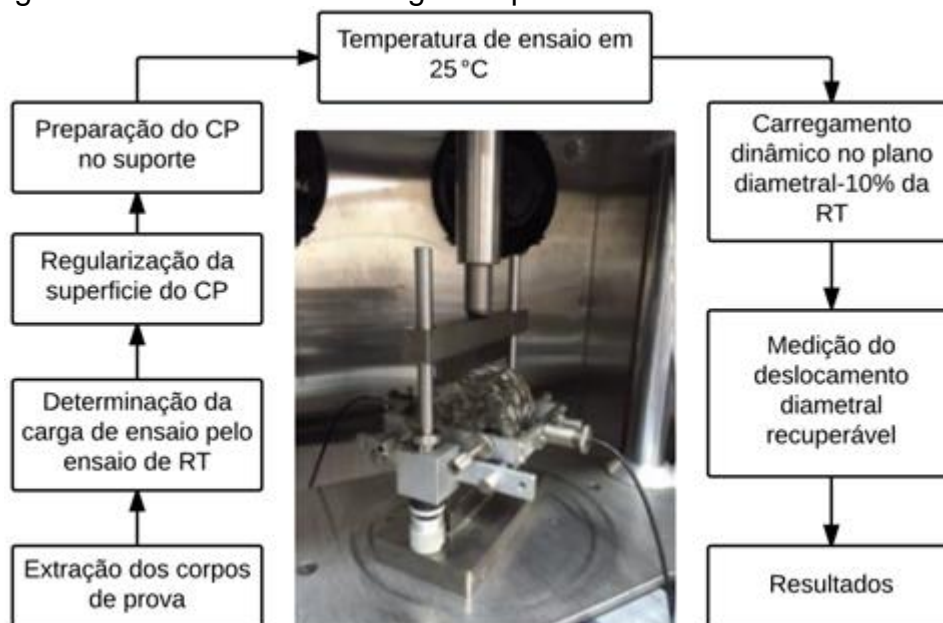
O MR é obtido pela relação entre a tensão de tração normal ao plano vertical diametral e a respectiva deformação específica resiliente nesse plano, a partir da adoção de ensaio dinâmico de compressão diametral a cargas repetidas por tração indireta. Este princípio de aplicação de carga é o mesmo do ensaio de compressão diametral, porém neste, além do carregamento ser pulsante, ao invés de estático e monotônico, o corpo de prova não é levado a ruptura.

Os corpos de prova utilizados neste ensaio foram os CP F09 e CP F15, extraídos da camada de rolamento do pavimento aeroportuário da PPD. Antes da realização do ensaio foi necessário regularizar a superfície do corpo de prova com o auxílio de uma serra policorte. O ensaio consistiu na aplicação de pulso de cargas com frequência de 1Hz, de duração 0,1 s e repouso de 0,9 s, no plano diametral vertical do corpo de prova. Essa carga gera uma tensão de tração transversal ao plano de aplicação da carga, e medidores LVDT (*Linear Variable Differential Transformers*) medem o deslocamento diametral recuperável na direção correspondente à tensão gerada (deslocamento horizontal). Esta frequência de aplicação de carga deve-se ao fato de estudos terem comprovados a equivalência ao efeito do tráfego, que aplica cargas transientes provenientes da passagem da carga de roda no pavimento.



A força utilizada para o ensaio de Módulo de Resiliência foi correspondente a 10% da Resistência à Tração. Os procedimentos realizados para o ensaio estão esquematizados na Figura 35.

Figura 35 - Procedimentos seguidos para determinar o módulo de resiliência.



#### 4.1.4.3. *Leutner Shear Test*

A aderência entre as camadas foi avaliada pela medida da resistência ao cisalhamento direto na interface das camadas de binder e de capa, por meio do ensaio de cisalhamento, o *Leutner Shear Test*. Este ensaio foi realizado conforme os procedimentos da Specification of Highway Works – Vol 1 – Series 900 – 954.

Para a realização deste ensaio dois corpos de prova de diâmetro de 100 mm, os CP F08 e CP F26, foram mantidos em câmara fria a 20°C, por pelo menos 5 horas antes do início do ensaio de cisalhamento. Após a constância de temperatura ajustou-se o corpo de prova no equipamento e aplicou-se o carregamento constante com velocidade de deformação de 50mm/min exercida pela prensa hidráulica UTM 25. Este ensaio foi dito por encerrado quando o corpo de prova atingiu deformação de 7 mm.

Na Figura 36 tem-se um exemplo de corpo de prova rompido após o ensaio.

Figura 36 – Corpo de prova após a ruptura por cisalhamento.



Para avaliar a aderência entre as camadas adjacentes de misturas asfáltica utiliza-se a Equação 4.

$$\tau = \frac{F}{\pi r^2} \quad (4)$$

Onde:

$\tau$  – Tensão de cisalhamento, MPa;

F – Carga aplicada, kN;

r – Raio médio do corpo de prova, mm.

A ligação de interface entre as camadas de misturas asfálticas também foi avaliada a partir do módulo de rigidez ao cisalhamento (K, em MPa/mm). Este módulo é dado pela relação entre a tensão de cisalhamento de pico e o deslocamento da tensão de cisalhamento de pico (Equação 5). Em outras palavras pode ser definida como a inclinação da curva resultante do gráfico tensão *versus* deslocamento, da origem até o ponto de tensão cisalhante máxima.

$$K = \frac{\tau}{\delta_{\max}} \quad (5)$$

Onde:

K – Módulo de rigidez ao cisalhamento, MPa/mm;

$\tau$  – Tensão de cisalhamento de pico, MPa;

$\delta_{\max}$  – Deslocamento na tensão de cisalhamento de pico, mm.

#### 4.1.5. 5ª Etapa

Para análise mecânica do pavimento avaliado utilizou-se o programa BAKFAA 2.0 para retroanálise das bacias defletométricas obtidas com FWD. Com os módulos obtidos na retroanálise usou-se o programa ELSYM5 na análise empírico-mecânica para determinação das tensões normais, cisalhantes e principais.

##### 4.1.5.1. Retroanálise das Bacias de Deflexão

A retroanálise se caracteriza pelo melhor ajuste entre a bacia medida em campo e a calculada pelo programa computacional. Para a realização das retroanálises das bacias deflectométricas, obtidas a partir do FWD, utilizou-se o software BAKFAA 2.0. Este programa foi desenvolvido pela FAA e é específico para a realização de retroanálise em pavimentos aeroportuários. O BAKFAA baseia-se na Teoria de Sistema de Camadas Elásticas e utiliza a função de mínimos quadrados para diminuir os desvios entre a bacia de deflexão medida em campo e a calculada pelo programa, visando minimizar os erros do processo de retroanálise.

Este processo foi realizado com o objetivo de compreender e diagnosticar o comportamento mecânico das camadas do sistema pavimento/subleito, do ponto de vista da deformabilidade, por intermédio dos módulos retroanalizados.

Antes da inicialização do programa e com o objetivo de eliminar os dados espúrios, realizou-se o tratamento estatístico para determinar a bacia deflectométrica característica de cada faixa de aquisição de dados do FWD. Obteve-se os valores médios das bacias de deflexão, após tratamento estatístico de depuração, tomando-se como base a deflexão máxima, cujo o procedimento adotado está descrito abaixo:

1º Determinou a média aritmética ( $\bar{X}$ ), o desvio-padrão ( $D_p$ ) e o coeficiente de variação (CV) de todas as deflexões máximas por faixa de aquisição, conforme as Equações 6 à 8.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (6)$$

$$D_p = \frac{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2}}{N - 1} \quad (7)$$

$$CV = \frac{D_p}{\bar{X}} \quad (8)$$

2º Calculou-se o intervalo de aceitação com base no coeficiente de majoração - Z (Equação 9).

$$\text{Intervalo} = \bar{X} \pm D_p * Z \quad (9)$$

3º Eliminou todos os valores que não se enquadravam no intervalo anteriormente definido, procedendo-se a novos cálculos de  $\bar{X}$  e  $D_p$  com os valores remanescentes, bem como a definição dos novos limites do intervalo de aceitação para a nova situação. Esse processo se repetia sucessivamente até que todos os valores individuais remanescentes de deflexão máxima se enquadrassem no intervalo de aceitação.

Os valores de coeficientes de variação de cada trecho foram avaliados de acordo com os valores limites estabelecidos por Villela (1999):

- CV até 15%: trecho com bom comportamento homogêneo;
- 15% < CV < 25%: trecho com comportamento homogêneo satisfatório;
- CV > 25%: trecho com comportamento homogêneo inadequado.

Determinadas as bacias com maior precisão nos resultados, iniciou-se o processo de retroanálise com o auxílio do software BAKFAA. A Figura 37 representa a tela de entrada de dados do programa.

Antes do início do processo iterativo de retroanálise, deve ser atribuído dados para caracterizar adequadamente as propriedades dos materiais de cada camada do pavimento. É preciso incluir os valores de módulo de resiliência (*Young's Modulus*, MPa), coeficiente de Poisson (*Poisson Ratio*), espessuras das camadas (*Thickness*,mm) e os parâmetros de condição de interface das camadas (*Interface Parameter*). As características utilizadas para a retroanálise, em termos de espessura, coeficientes de Poisson e faixa de módulos estão descritas na Tabela 3.

Figura 37 – Interface do programa BAKFAA 2.0.

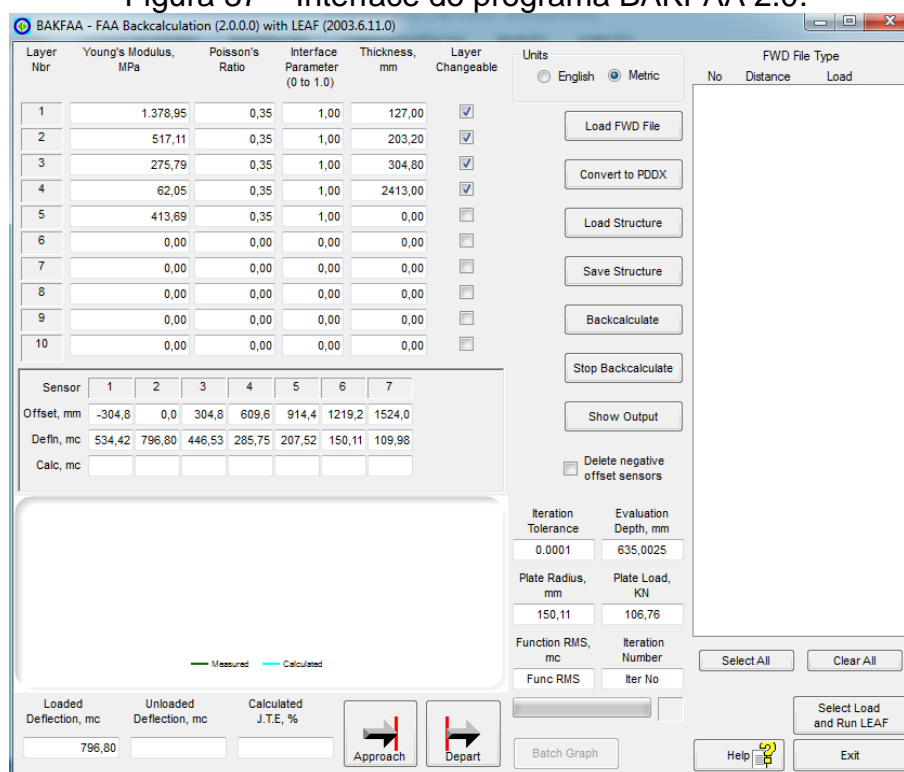


Tabela 3 – Parâmetros utilizados na retroanálise.

Camada	Material	Espessura (cm)	Coeficiente de Poisson	Faixa de MR (MPa)	
				Mínimo	Máximo
Capa	CBUQ	6	0,30	2000	17000
"Binder"	CBUQ	7	0,30	2000	17000
Base	BGS	24	0,35	200	500
Sub-base	Solo Laterítico com adição de pó de pedra	20	0,35	500	2000
Subleito	Solo Laterítico	semi- infinito	0,45	500	2000

Os coeficientes de Poisson adotados foram fixados e se repetiram em todos os procedimentos de retroanálises efetuados no decorrer desta pesquisa.

Para condições de aderência utiliza-se os valores de 0 ou 1. Zero indica que não há aderência, enquanto que 1 indica total aderência. Nesta pesquisa adotou-se que a interface das camadas encontravam-se totalmente aderidas

Os outros dados de entrada necessários para realização da retroanálise são os de caracterização de cada bacia deflectométrica. Os campos a serem preenchidos são os valores das deflexões médias medidas (*Measured Deflections*, mc), a distância

de cada geofone ao ponto de aplicação da carga (*Sensor Offset*, mm), o raio do prato (*Plate Radius*, mm) e por fim a carga aplicada (*Plate Load*, kN). A opção *Delete Negative Offset Sensors*, indica que não foram adotados sensores localizados antes do ponto de aplicação da carga.

Percebe-se que o programa BAKFAA 2.0 é configurado para entrada de apenas sete sensores de medida de deflexão, e por isto não foram utilizados as leituras dos outros 6 geofones do FWD. Como as deflexões foram baixas nestes sensores, admite-se que não houve detrimento na análise. Verifica-se também que as unidades das deflexões medidas e calculadas estão em milésimos de milímetro ( $10^{-3}$  mm) e não em centésimos de milímetro ( $10^{-2}$  mm) como é usualmente adotado no Brasil.

Após carregar as informações, iniciou-se o processo de retroanálise clicando na opção *Backcalculate* e o programa iniciou os cálculos de forma iterativa até o ponto em que os módulos de resiliência calculados gerasse uma bacia calculada a mais semelhante possível da bacia medida em campo.

Sendo assim, a raiz quadrática média (*Root Mean Square*, RMS) foi o critério matemático adotado para aceitação dos resultados obtidos pelos processos iterativos. Este critério calcula o erro com base na comparação da raiz quadrada da soma dos quadrados das diferenças, em valores absolutos, entre as deflexões medidas e calculadas com base em um valor de tolerância. Quanto mais esse erro convergir a zero mais idêntica é a bacia calculada da bacia medida em campo.

De acordo com a ASTM D5858-96 (2015) e o Manual de Procedimentos com o FWD, desenvolvido pelo FHWA, a tolerância recomendada máxima para o fator RMS é de 2% e 5%, respectivamente. Apesar desse critério rigoroso, a experiência de pesquisadores como Fernandes (2000) mostra que valores de RMS extremamente baixos são muito difíceis de serem alcançados.

Nesta pesquisa os módulos foram obtidos com valores de RMS menores que 5% para o carregamento de 41 kN e 10% para o carregamento de 120 kN, embora não se tenha obtido valores de RMS tão rigorosos, os mesmos foram de baixo valor, e portanto considerados satisfatórios.

O resultado final do processo de retroanálise pode ser obtido clicando-se no ícone *Show Output*, que abre uma janela de saída de dados.

Para cada nível de carregamento totalizaram-se 15 processos de retroanálises com o software BAKFAA 2.0.

#### 4.1.5.2. Análise Empírico-Mecanística

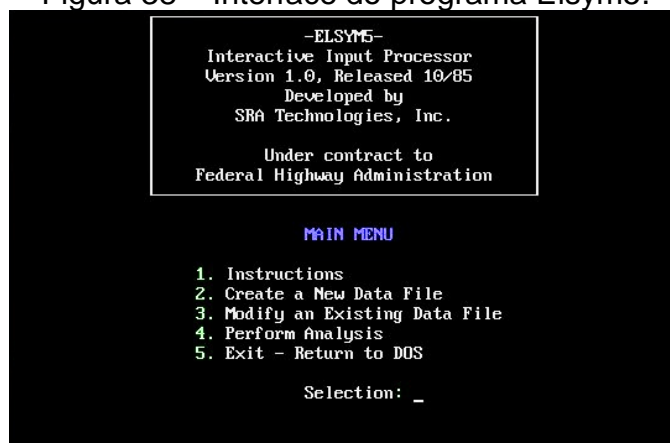
Esta análise objetivou estimar as tensões de cisalhamento máxima em diversas profundidades das camadas de Capa e de Binder, inclusive na interface de ligação.

Este procedimento foi realizada com o auxílio do software ELSYM5 (*Elastic Layer System*) que trata-se de um programa que possui linguagem científica FORTRAN e que baseia-se na modelagem elástico-linear (módulo de resiliência constante) no método das diferenças finitas.

Este programa calcula as tensões, deformações e deslocamentos de uma estrutura com até um número máximo de dez cargas de rodas e cinco camadas superpostas, incluindo o subleito. Estas camadas são consideradas horizontalmente infinitas, possuindo espessuras uniformes e finitas com exceção da última que possui espessura infinita.

Nesta pesquisa utilizou-se o ELSYM5 para o cálculo das tensões normais, cisalhantes e principais. Estas tensões foram obtidas para diversas profundidades da estrutura do pavimento do Aeroporto Internacional de Natal. A Figura 38 mostra a tela inicial do software ELSYM5.

Figura 38 – Interface do programa Elsym5.



Fonte: Elsym5.

Após a inicialização do programa e seleção da opção *Create a New Data File*, é necessário inserir três tipos de entrada de dados principais: variações de caracterização do material ou da camada (*Elasti Layer Data*), dados de carregamento (*Load Data*) e as informações das coordenadas dos pontos de avaliação (*Evolution Location Data*), onde X e Y são os planos horizontais e Z é o plano vertical do pavimento.

Com relação as características das camadas foram utilizados os módulos de resiliência obtidos por processos de retroanálise ( $\text{kgf/cm}^2$ ) com o BAKFAA, e quanto as espessuras (cm) e os coeficientes de Poisson das camadas repetiu-se os mesmos valores utilizados para o processo de retroanálise.

Quanto aos valores de carregamento, utilizou-se as coordenadas do centro dos pneus para aplicação das cargas correspondentes ao peso atuante em cada roda ( $23.619,3 \text{ kgf}$ ) e de pressão de contato do pneu ( $14 \text{ kgf/cm}^2$ ) da aeronave de projeto, o Boeing B747-400, conforme representado pela Figura 39a.

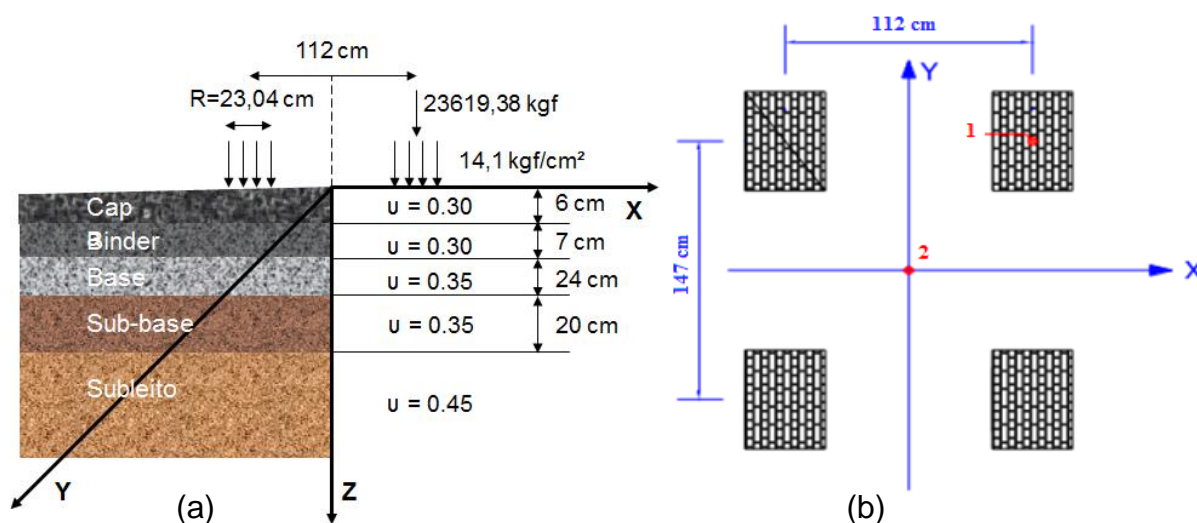
As coordenadas dos pontos em análises foram as do centro da área de contato de uma roda (ponto 1) e as do centro geométrico do trem de pouso (ponto 2), conforme ilustra a Figura 39b. Adotou-se o ponto 2 para verificar a ocorrência de sobreposição de cargas. Entretanto, constatou-se que este fato não ocorreu e a pior situação de carregamento ocorre no ponto 1, o qual foram feitas todas as análises que se seguem.

Sendo assim, foram calculadas as tensões de cisalhamento máximas ao longo da profundidade da camada de revestimento do pavimento nos pontos de 0 cm, 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm, 10 cm e 13 cm da superfície, como forma de sondar o comportamento das tensões atuantes nesta camada sob os efeitos do esforço da aeronave Boeing 747-400.

Para o cálculo das tensões cisalhantes máximas foi utilizado o conceito de tensor de tensões de Cauchy, por meio de uma matriz simétrica, em um ponto para o estado triplo de tensões conforme mostra a Equação 10 e eixo coordenado contido na Figura 40.



Figura 39 – Dados de entrada do software ELSYM5: (a) características referentes dos materiais e (b) características das coordenadas de carregamento e das análise das tensões.



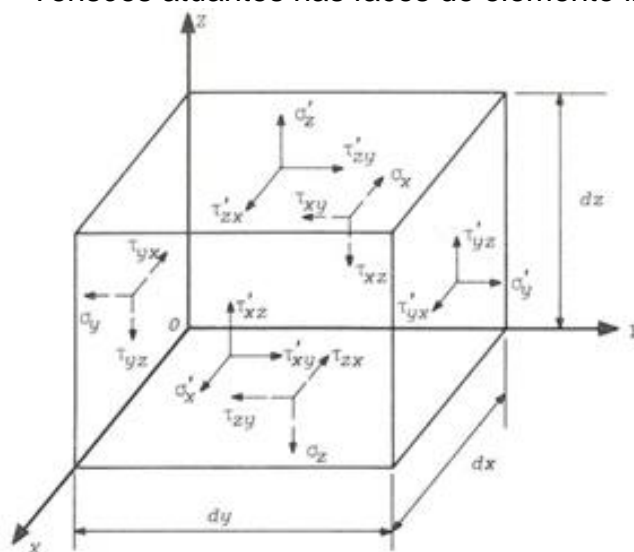
Este tensor de tensões foi obtido a partir dos dados de saída do programa Elsym5. Um estado de tensão tridimensional pode ser determinado a partir de seis componentes de tensão: três normais,  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$  e  $\sigma_z$ , e três de cisalhamento,  $\tau_{yz}$ ,  $\tau_{xz}$  e  $\tau_{yx}$ . Essas quantidades são denominadas tensores e se referem a um sistema coordenado. Se esses componentes são conhecidas em um ponto qualquer O, a tensão que atua em um plano inclinado qualquer, passando por esse ponto, pode ser calculada pelas equações da estática.

$$\sigma = \begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{yx} & \tau_{zx} \\ \tau_{yx} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{yz} & \sigma_z \end{bmatrix} \quad (10)$$

Impondo a condição de equilíbrio de momentos em relação aos três eixos coordenados xyz, têm-se:  $\Sigma M_x=0$ ,  $\Sigma M_y=0$  e  $\Sigma M_z=0$ . Em resumo:  $\sigma_{yz}=\sigma_{zy}$ ,  $\sigma_{zx}=\sigma_{xz}$  e  $\sigma_{yx}=\sigma_{xy}$ .

Com o conhecimento das componentes de tensões de três planos coordenados, determinou-se as direções e a magnitude das tensões principais, utilizando-se a propriedade de que essas são perpendiculares aos planos em que atuam.

Figura 40 – Tensões atuantes nas faces de elemento infinitesimal.



Fonte: Valliappan (1981).

Diante do raciocínio supracitado obtém-se a equação do 3º grau em S (valor de tensão principal correspondente), denominada equação característica do sistema, a Equação 11.

$$S^3 - (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)S^2 + (\sigma_x\sigma_y + \sigma_x\sigma_z + \sigma_y\sigma_z - \tau_{xy}^2 - \tau_{yz}^2 - \tau_{xz}^2) - (\sigma_x\sigma_y\sigma_z + 2\tau_{xy}\tau_{yz}\tau_{xz} - \sigma_x\tau_{yz}^2 - \sigma_y\tau_{xz}^2 - \sigma_z\tau_{xy}^2) = 0 \quad (11)$$

As três raízes da Equação 11 são as tensões principais do campo de tensão dado. Considerando, convencionalmente, que  $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ , então:  $S_1 = \sigma_1$ ,  $S_2 = \sigma_2$  e  $S_3 = \sigma_3$ . Se as três raízes forem distintas, as três direções principais serão únicas e ortogonais. Se duas raízes forem iguais, uma direção principal será única, mas as outras podem ser quaisquer duas direções ortogonais à primeira. Se as três raízes forem iguais não existem direções principais únicas, pois quaisquer três dimensões podem ser escolhidas, o que corresponde ao estado de tensão hidrostática.

Os valores entre parênteses na Equação 11 são invariantes com relação aos eixos coordenados cartesianos. As três raízes da Equação 11 fornecem os valores das tensões principais  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$  e  $\sigma_3$ . Desse modo, as Equações 7.6, 7.7 e 7.8 representam o 1º, 2º e 3º invariantes de tensões, respectivamente.

$$I_1 = \sigma_x + \sigma_y + \sigma_z \quad (12)$$

$$I_2 = \sigma_x\sigma_y + \sigma_x\sigma_z + \sigma_y\sigma_z - \tau_{xy}^2 - \tau_{yz}^2 - \tau_{xz}^2 \quad (13)$$

$$I_3 = \sigma_x\sigma_y\sigma_z + 2\tau_{xy}\tau_{yz}\tau_{xz} - \sigma_x\tau_{yz}^2 - \sigma_y\tau_{xz}^2 - \sigma_z\tau_{xy}^2 \quad (14)$$

Desta forma, reescreve a Equação 11 em função dos invariantes de tensões, tem-se a Equação 15.

$$S^3 - I_1S^2 + I_2S - I_3 = 0 \quad (15)$$

Portanto, a tensão máxima de cisalhamento ocorre em um plano-bissetor entre os eixos da maior e da menor tensão principal e é dada pela Equação 16.

$$\tau_{m\acute{a}x} = \pm \frac{\sigma_{m\acute{a}x} - \sigma_{m\acute{i}n}}{2} \quad (16)$$

Utilizando a metodologia supracitada foram obtidos os valores das tensões de cisalhamento máximas para a pista de pouso e de decolagem e para a pista taxiamento Bravo.

## CAPÍTULO IV

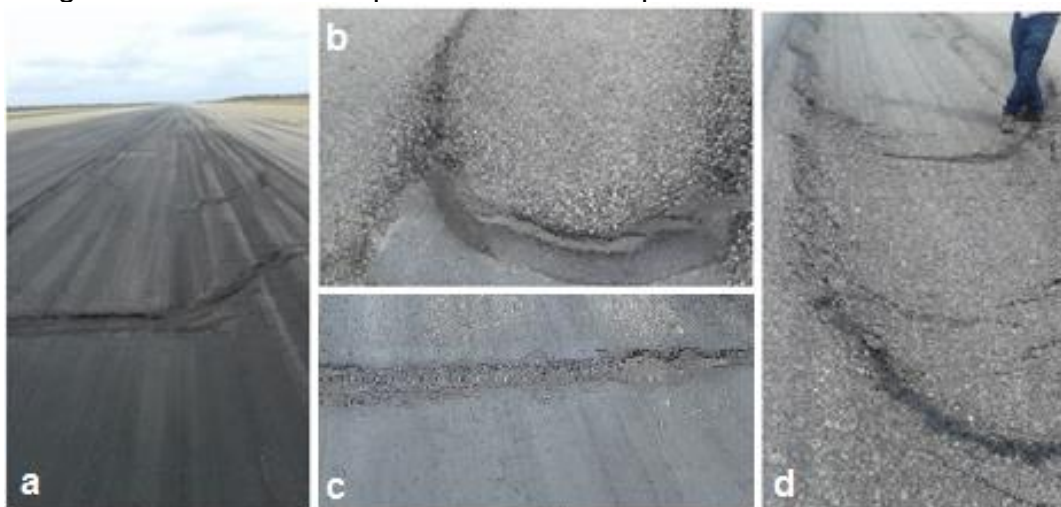
### 5. RESULTADOS E ANÁLISES

#### 5.1. Inspeção Visual

A partir da inspeção visual, realizada em toda a extensão do pavimento das pistas de pouso e decolagem e de taxiamento do Aeroporto Internacional de Natal, foi possível detectar e analisar os defeitos ocorridos no pavimento.

Verificou-se que as anomalias de maior assiduidade, por apresentarem características de movimentação horizontal do revestimento asfáltico nos locais de aplicação das cargas de roda, enquadravam-se na série de defeitos classificados de escorregamento do revestimento asfáltico, ou também denominados de *Slippage*. Na Figura 41 estão inseridos exemplos de defeitos encontrados no pavimento da pista de pouso e decolagem.

Figura 41 – Defeitos no pavimento do Aeroporto Internacional de Natal.



Constatou-se que estes escorregamentos originaram-se da ação das forças normais e cisalhantes (frenagem, aceleração e de rigidez do trem de pouso), oriundas da passagem dos pneus dos trem de aterrisagem das aeronaves. Estas forças cisalhantes por aumentarem significativamente em áreas de ocorrência de operações de decolagem e aterrisagem, explica o fato da aparição destes defeitos com mais frequência nos primeiros 800 m da pista de pouso e decolagem.

Os defeitos na superfície do pavimento apresentaram trincas parabólicas com sentido de ruptura contrário ao sentido do tráfego (Figura 40 a).

Observou-se também que, devido à ausência de manutenção, houve casos em que o escorregamento do revestimento asfáltico promoveu a exposição da camada inferior do pavimento (Figura 41 a e c), além de ocorrência de fluência plástica de depressão e solevamento (Figura 41 d).

A partir desta inspeção visual levantou-se as hipóteses de que os defeitos apresentados pelo pavimento flexível do Aeroporto Internacional de Natal poderiam estar relacionados com a:

- Resistência mecânica insuficiente da mistura asfáltica da camada de Capa;
- Baixa resistência ao cisalhamento da interface de ligação das camadas adjacentes de misturas asfálticas; e
- Diferença de rigidez significativa entre as camadas de Capa e de Binder.

A partir da inspeção visual foi possível também definir as medidas avaliativas a serem empregadas para identificar os reais motivos que causaram os defeitos de *slippage*. Desta forma, optou-se pela avaliação estrutural por meio de retroanálise das deflexões obtidas com o FWD, seguida de uma análise empírico-mecanística para verificar os níveis de tensões, atuantes nas diversas profundidades das camadas do pavimento, inclusive na interface de ligação entre as camadas asfálticas.

## **5.2. Análise Estrutural do Pavimento**

Nos subtópicos seguintes serão apresentados as análises obtidas com a execução da avaliação estrutural destrutiva e semidestrutiva realizada no pavimento da pista do Aeroporto Internacional de Natal.

### **5.2.1. Poço de Inspeção**

Com o objetivo de verificar o perfil construtivo e as eventuais deformações das camadas existentes no pavimento, executou-se um poço de inspeção, nomeado de PI 01. A Figura 42 mostra a prospecção realizada no pavimento para medição das espessuras das camadas existentes.

Figura 42 – Execução do PI01.



Nesta prospecção não foram verificadas deformações das camadas constituintes do pavimento.

Em razão de análises de memoriais de projetos e de execução, bem como de trabalhos anteriores realizados pela equipe da ATECEL, constatou-se que as espessuras das camadas da estrutura do pavimento existente, observadas pelo poço de inspeção, são compatíveis com as dimensionadas (Tabela 4).

Tabela 4 – Espessura das camadas observadas no poço de inspeção.

Camada	Espessura	
	Encontrada (cm)	Projetada (cm)
Capa - CBUQ	6	6
Binder - CBUQ	6	7
Base - BGS	24	24
Sub-base - Solo Laterítico Arenoso Fino estabilizado com pó de pedra	22	20

Atribui-se que a espessura encontrada na camada de *binder* de 6 cm e de sub-base de 22 cm, se deve ao fato de variações em função de desvios relativos ao processo construtivo.

### 5.2.2. Sondagem Rotativa

A Tabela 5 apresenta as profundidades dos furos de sondagens realizadas na pista de pouso e decolagem, bem como os defeitos observados em cada estação de ensaio.

Em resumo, as localizações dos 30 furos de sondagens ocorreram em áreas com maior frequência de defeitos de escorregamento da massa asfáltica, seguida de áreas com concentração de agregado graúdo.

Tabela 5 – Extrações realizadas na pista de pouso e decolagem do complexo aeroportuário.

Furo	Profundidade (cm)	Espessura da Capa (cm)	Extrações realizadas na pista de pouso e decolagem (observações)
1*	15	-	Escorregamento da massa asfáltica
2	14	-	Deslocamento dos agregados graúdos
3	14	-	Escorregamento da massa asfáltica (5x2m), Concentração dos agregados graúdos
4*	14	5,5	Deslocamento dos agregados graúdos
5	14,5	-	Deslocamento dos agregados graúdos
6*	14,5	5,5	Escorregamento da massa asfáltica
7	14	6,9	Escorregamento da massa asfáltica
8*	15,5	-	Trincas transversais
9	15	7,5	Escorregamento da massa asfáltica no remendo (15x4m), Concentração de agregados graúdos
10	15	-	Escorregamento da massa asfáltica no remendo (15x4m), Concentração de agregados graúdos
11	14	6,9	Escorregamento da massa asfáltica no remendo (15x4m), Concentração de agregados graúdos
12	15	6,6	Concentração de agregados graúdos
13	15	7	Escorregamento da massa asfáltica no remendo
14	16	7,1	Escorregamento da massa asfáltica no remendo
15	15	-	Escorregamento da massa asfáltica no remendo, Concentração de agregados graúdos
16	15	6,6	Escorregamento da massa asfáltica no remendo, Concentração de agregados graúdos
17	15	-	Escorregamento da massa asfáltica no remendo, Concentração de agregados graúdos
18*	13	5,8	Escorregamento da massa asfáltica no remendo, Concentração de agregados graúdos
19	15	5,5	Escorregamento da massa asfáltica no remendo, Concentração de agregados graúdos
20	13,5 13	- -	Insucesso na retirada das amostras. Desagregação da massa asfáltica
21	14,5	-	Trincas e concentração de agregados graúdos
22	14	6,5	Concentração de agregados graúdos
23	13	-	Fissuras e Concentração de agregados graúdos
24	13	-	Insucesso na retirada das amostras. Desagregação da massa asfáltica
25	13	5,4	Fissuras Transversais
27*	14	6,3	Fissuras Parabólica

\* - Amostras extraídas que apresentaram total aderência entre as camadas asfálticas.

Na pista de pouso e decolagem foram realizados 26 furos de sondagens, os quais a média das profundidades foi de 14,3 cm. A espessura da Capa foi em média de 6,3 cm, contido em um intervalo entre 7,5 cm e 5,4 cm. Estes valores extremos ocorreram nos furos F9 e F25, respectivamente. Esses valores das médias corroborou com o levantamento do PI 01, de que as espessuras das camadas de Capa estão compatíveis com as dimensionadas em projeto.

No furo de sondagem F20 foram realizadas duas tentativas de extração de amostras, entretanto ambas apresentaram insucesso por ocorrência de desagregação (Figura 43). Este fato também incidiu na extração de amostra do furo de sondagem F24. Supõe-se que a segregação do agregado graúdo influenciou na perda de adesão entre o agregado e o filme do ligante, ocasionando a desagregação.

Figura 43 – Desagregação da mistura asfáltica.



Análises análogas foram realizadas nas pistas de taxiway Bravo e Delta Delta, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Extrações realizadas nas pistas de taxiway Bravo e Delta Delta.

Furo	Profundidade (cm)	Espessura da Capa (cm)	Extrações realizadas na pista Delta Delta (observações)
26*	15	5,6	Fissuras Transversais
Furo	Profundidade (cm)	Espessura da Capa (cm)	Extrações realizadas na pista Taxiway Bravo (observações)
28*	12,5	5,8	Trincas Parabólicas
29	12,5	6	Trincas Parabólicas
30*	13,5	5,5	Fissuras

\* - Amostras extraídas que apresentaram total aderência entre as camadas asfálticas.



Dos 30 furos de sondagem, apenas 30% das amostras extraídas apresentaram aderência total na interface de ligação entre as camadas de Capa e de *Binder*.

Na Figura 44 estão inseridos exemplos de amostras extraídas do pavimento do complexo aeroportuário, que não apresentaram aderência entre as camadas asfálticas.

Figura 44 - Exemplos de corpos de provas que não apresentaram aderência na interface.



### 5.3. Análise das Propriedades Mecânicas da Mistura Asfáltica

Os resultados apresentados a seguir referem-se as propriedades mecânicas da camada de Capa, obtidas por intermédio dos ensaios de resistência à tração indireta por compressão diametral, determinação dos módulos de resiliências e ensaio de *Leutner Shear Test*.

#### 5.3.1. Análise da Resistência à Tração Indireta por Compressão Diametral

Na Tabela 7 estão inseridos os resultados dos ensaios de resistência à tração indireta por compressão diametral – RT submetido em 3 corpos de prova.

Tabela 7 – Resultados de RT de amostras da camada de Capa.

Amostra	Resistência à tração indireta (MPa)
F07	1,56
F14	0,60
F29	1,29
<b>Média</b>	<b>1,15</b>

Os valores obtidos de RT encontram-se acima do valor mínimo de 0,6 MPa preconizado pela norma DNIT 031/2006 - ES, bem como se enquadram no intervalo

de valores típicos entre 0,5 MPa e 2,0 MPa para misturas asfálticas. Apenas o valor da RT da mostra F14 que apresentou diferença significativa entre as demais.

Ramos (2012) em sua pesquisa, realizou ensaios de determinação de resistência à tração em corpos de prova extraídos da PPD durante a fase de execução do pavimento do Aeroporto Internacional de Natal. O autor deparou-se com uma média de 1,06 MPa para 5 amostras avaliadas. Este valor apresenta-se abaixo dos valores encontrados por esta pesquisa, pois à medida que as misturas asfálticas envelhecem em pista, a RT aumenta. Este ganho de resistência é favorável até um certo ponto, pois quanto maior a RT, mais rígido se torna o revestimento e maior a sua capacidade de reter esforços de tração na zona de transição, entretanto o revestimento fica mais susceptível a fadiga, a qual não possui significância na deterioração de pavimentos aeroportuários.

### 5.3.2. Análises dos Módulos de Resiliência

A Tabela 8 apresenta os valores obtidos de módulo de resiliência total e instantâneo, assim como os valores da relação  $MR_I/MR_T$ .

Tabela 8 – Módulo de resiliência total e instantâneo.

Camada	Amostra	$MR_I$ (MPa)	$MR_T$ (MPa)	$MR_I/MR_T$
Capa	F09	6496	5097	1,27
	F15	3903	3111	1,25
Binder	F09	4582	3217	1,42
	F15	6099	4757	1,28

Estes valores encontram-se acima do valor mínimo de 1.380 MPa estabelecido pelo software FAARFIELD e dentro da faixa de valores de 2000 MPa e 8000 MPa esperados para concreto asfáltico.

Na última coluna têm-se a razão entre  $MR_I$  e  $MR_T$ . Esta relação, quando em condições de carregamento homogêneas, agrega informações da vida de fadiga, uma vez que acrescenta informações de rigidez e resistência. Quanto mais próximos forem estes dois módulos, mais rápida é a recuperação elástica do material quando submetido à ação de cargas (Brito, 2006). Este mesmo autor evidenciou que sob baixas temperaturas, quando o ligante asfáltico assume propriedades elásticas mais proeminentes, os valores de  $MR_I$  e  $MR_T$  tendem a se aproximar.

No caso de pavimentos aeroportuários, por apresentarem elevadas condições de carregamento, é importante que estes dois valores sejam mais próximos possíveis. A diferença entre os valores encontrados por esta pesquisa para a camada de capa foram de 22% e 20% para os corpos de prova F9 e F15, respectivamente.

A partir destes valores de módulos de resiliência aliados com os de RT, pode-se inferir que a mistura asfáltica da camada da Capa apresentavam boas condições estruturais para o tráfego das aeronaves, restringindo das hipóteses levantadas, que os defeitos encontrados no pavimento estariam relacionados com a interface de ligação entre as camadas e/ou a alta diferença de rigidez entre as camadas de concreto asfáltico.

### 5.3.3. Análise da Aderência entre as Camadas Adjacentes de Asfalto

Na Tabela 9 estão inseridos os resultados das tensões cisalhantes máximas obtidas na zona de transição entre as camadas adjacentes de misturas asfálticas, por meio do ensaio *Leutner Shear Test*.

Tabela 9 – Resultados do ensaio *Leutner Shear Test*.

Amostra	Tensão Máxima de Cisalhamento (MPa)	Deformação de pico (mm)	Módulo de Rigidez ao Cisalhamento - K (MPa/mm)
F08	1,13	5,57	0,20
F26	1,08	4,64	0,23

Verifica-se que a variação entre as tensões máximas cisalhantes entre as duas amostras não é tão evidente, nem significativa. Guimarães (2013) em seu estudo na Rodovia Ayrton Senna (SP-070), verificou que o trecho experimental T6, construído apenas com pintura de ligação (taxa de 0,23l/m<sup>2</sup>) na interface da camada de CBUQ com a infraestrutura remanescente, apresentou valor médio de 1,60 MPa. Este valor foi obtido seis meses após a construção do pavimento. Esta idade de avaliação não influencia, pois segundo Molenaar et al (2011) ao realizarem o ensaio *Leutner* de cisalhamento em seis amostras extraídas de pavimentos de diferentes idades e aeroportos, constataram que não há nenhuma relação entre a idade e a resistência ao cisalhamento.

Tataranni et al (2015) quando avaliaram três soluções diferentes de aderência entre as camadas de mistura asfáltica para evitar a ocorrência de *slippage* no

pavimento aeroportuário, obtiveram valor médio de 1,03 MPa para o caso de pintura de ligação entre as camadas de mistura asfáltica.

Canestrari et al (2012) em seu estudo de avaliação mecânica de ligação entre as camadas de revestimento asfáltico, quando avaliaram 3 diferentes tipos de ligação de interface, obtiveram o valor de tensão de cisalhamento máxima de 1,75 MPa para o caso de pintura de ligação com aplicação de 0,15 kg/m<sup>2</sup>.

Verifica-se que os valores obtidos por esta pesquisa de tensão máxima de cisalhamento da interface de ligação, encontra-se abaixo dos valores alcançados por outros autores. Esta análise atrelada com o alto percentual de amostras extraídas que apresentaram desunião na transição entre as camadas asfálticas, confirmou a hipótese levantada de que os defeitos apresentados no pavimento aeroportuário estão relacionadas com a baixa aderência entre as camadas de revestimentos asfáltico.

#### **5.4. Análise do Levantamento Deflectométrico**

Neste item são apresentados os dados deflectométricos obtidos com o equipamento FWD, realizados em cada faixa de aquisição de dados das pistas de pouso e decolagem e de taxiway do Aeroporto Internacional de Natal. As análises que darão sequência as discussões dos resultados obtidos, neste item e nos que se seguem, foram realizadas com base nas deflexões normalizadas para os níveis de carregamento de 41 kN e 120 kN.

Em subsequência serão apresentados para os dois níveis de carregamento os histogramas das deflexões máximas e as bacias deflectométricas médias para cada faixa de aquisição de dados. Os dados brutos de deflexão, determinados para cada uma das estações, podem ser visualizadas nos Apêndices A e B.

Vale salientar que este item não tem como objetivo discutir de maneira aprofundada os resultados. Buscou-se apenas contextualizar, em termos de deflexões recuperáveis, as pistas do pavimento estudado, proporcionando a melhor interpretação das discussões dos itens posteriores de retroanálise e análises empírico-mecanísticas, os quais buscarão cumprir os objetivos propostos na presente pesquisa.

### 5.4.1. Histogramas das Deflexões Máximas

Segundo Vallerga & Mccullough (1969), para um carregamento de 40 kN as deflexões desejáveis para aeroportos situam-se entre  $35 \times 10^{-2}$  mm e  $40 \times 10^{-2}$  mm. Nos histogramas apresentados adiante se pode verificar que as deflexões encontradas para a carga de 41 kN atendem a faixa proposta pelos autores supracitados, tanto nos trechos relativos à pista de pouso e decolagem quanto nos trechos de taxiamento. Com relação ao nível deflectométrico de 120 kN não existe menção na literatura qual seria uma faixa satisfatória de deflexões máximas para esse carregamento.

#### 5.4.1.1. Pista de Pouso e Decolagem

Em cada faixa de aquisição de dados foram realizadas 151 leituras deflectométricas para cada nível de carregamento. As Figuras 45 à 49 apresentam os histogramas das deflexões máximas para os dois níveis de carregamentos obtidos com o FWD, para os eixos EX0; EXD3; EXD6; EXE3 e EXE6, respectivamente.

Para o carregamento de 41 kN, observam-se que os eixos EX0, EXE3 e EXE6 apresentaram 100% das deflexões máximas medidas inferiores ao valor de  $40 \times 10^{-2}$  mm. Para o eixo EXD3 este percentual foi de 99,34%. Quanto ao EXD6, este foi o que apresentou menor percentual situando-se em torno de 98,38%, ou seja, dentro das 151 leituras deflectométricas medidas, apenas duas apresentaram valores de deflexão máxima acima de  $40 \times 10^{-2}$  mm.

Figura 45 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EX0 da pista de pouso e decolagem

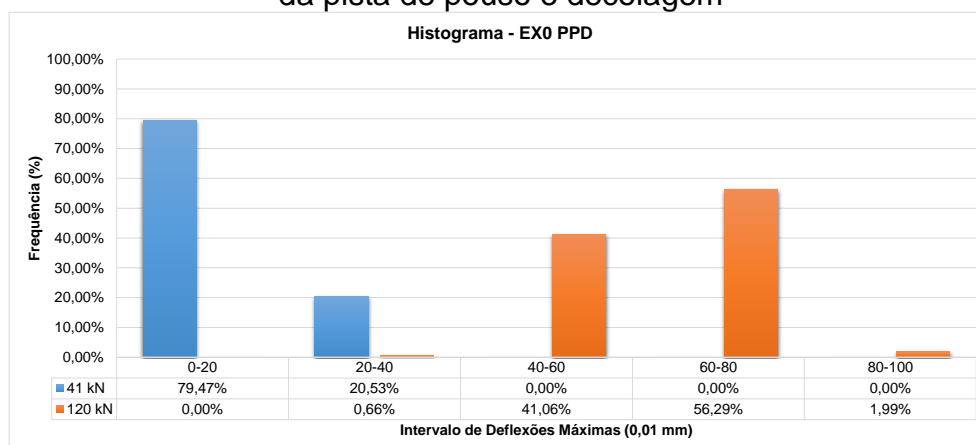


Figura 46 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD3 da pista de pouso e decolagem

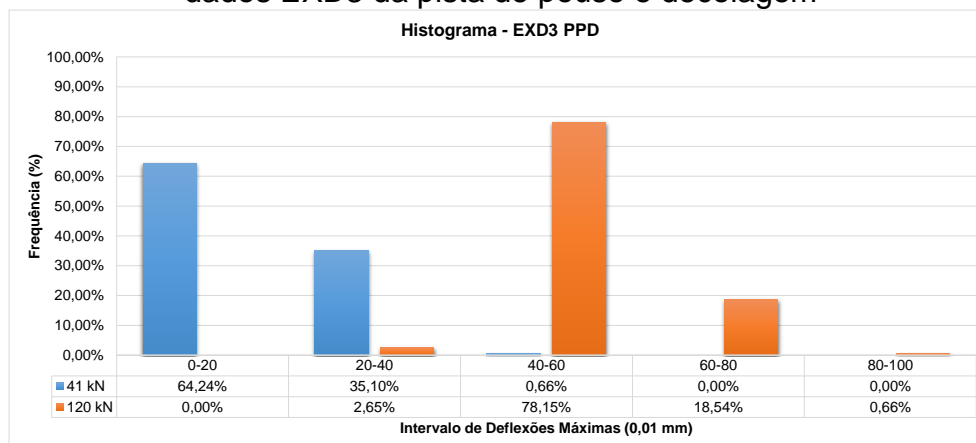


Figura 47 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD6 da pista de pouso e decolagem

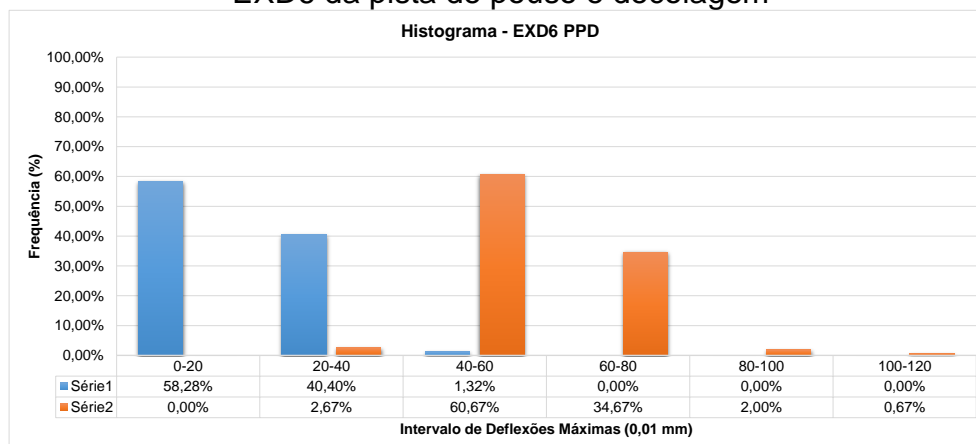


Figura 48 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXE3 da pista de pouso e decolagem

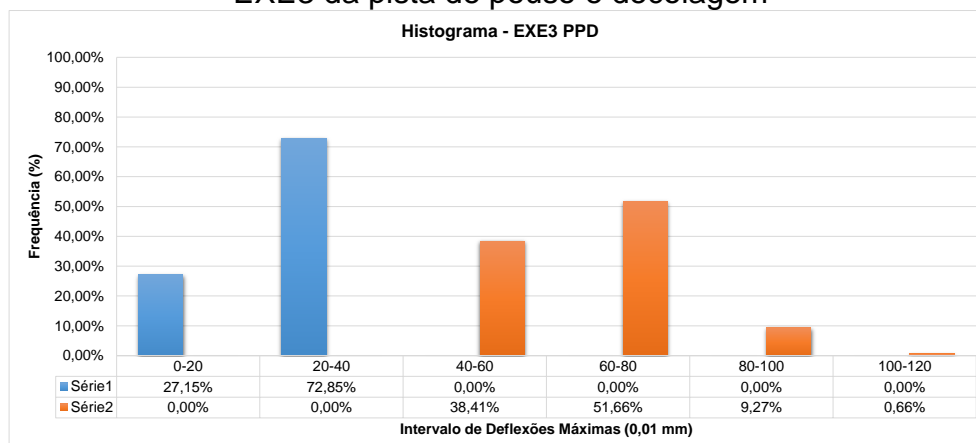
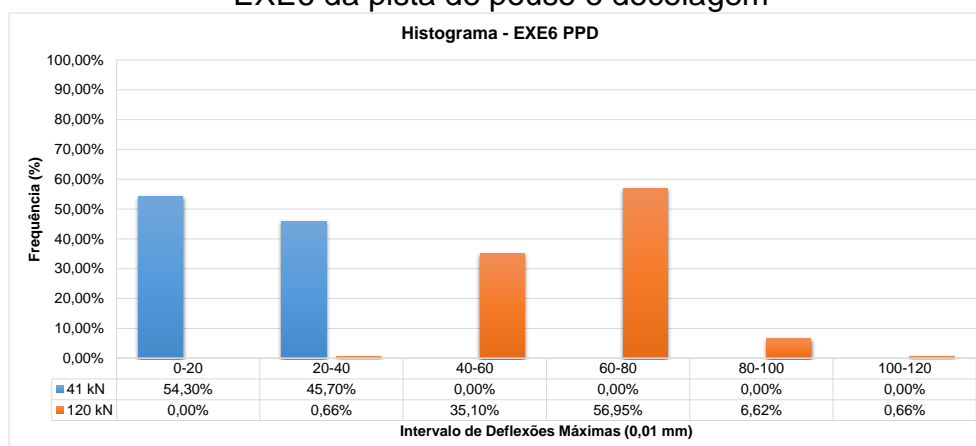


Figura 49 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXE6 da pista de pouso e decolagem



Para o carregamento de 120 kN, os eixos EX0, EXD3 e EXD6 foram os que apresentaram maiores percentuais de deflexões máximas menores que  $80 \times 10^{-2}$  mm, situando-se em torno de 98,01%, 99,34% e 97,33%, respectivamente. Entretanto o eixo EXD6, diferente dos outros dois, apresentou 3 leituras deflectométricas acima de  $80 \times 10^{-2}$  mm, uma delas de  $102 \times 10^{-2}$  mm.

Nos eixos EXE3 e EXE6 observou-se percentuais menores, mas não tão relevantes. O eixo EXE3 com o menor percentual de 90,07%, apresentou 15 leituras de deflexões máximas acima de  $80 \times 10^{-2}$  mm. Para o eixo EXE6 92,05% das deflexões medidas são menores que  $80 \times 10^{-2}$  mm.

Na Tabela 10 estão os percentuais dos intervalos de deflexões para os níveis de carregamento.

Tabela 10 - Percentuais dos intervalos de deflexões máximas.

Faixas	41 kN				120 kN				
	0-20	20-40	40-60	60-80	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120
<b>EX0</b>	79,47	20,53	0,00	0,00	0,66	41,06	56,29	1,99	0,00
<b>EXD3</b>	64,24	35,10	0,66	0,00	2,65	78,15	18,54	0,66	0,00
<b>EXD6</b>	58,28	40,40	1,32	0,00	2,67	60,67	34,67	2,00	0,67
<b>EXE3</b>	27,15	72,85	0,00	0,00	0,00	38,41	51,66	9,27	0,66
<b>EXE6</b>	54,30	45,70	0,00	0,00	0,66	35,10	56,95	6,62	0,66
<b>Média</b>	56,59	42,92	0,40	0,00	1,33	50,68	43,62	4,11	0,40

Nota-se que os maiores percentuais de deflexões máximas, encontram-se nos intervalos de 0 a  $20 \times 10^{-2}$  mm para a carga de 41 kN e de 40 a  $60 \times 10^{-2}$  mm para a carga de 120 kN.

Com base nas considerações de Vallerga & Mccullough (1969), o pavimento da pista de pouso e decolagem do Aeroporto Internacional de Natal, encontra-se em boas condições estruturais em relação as deflexões máximas, já que estas são reflexos do conjunto da estrutura total.

Os valores limites das deflexões máximas, inclusive a média, obtidos para os dois níveis de carregamento em todos os eixos de aquisição de dados estão apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 – Média e valores limites de deflexões máximas das faixas da pista de pouso e decolagem para os dois carregamentos.

Faixa de dados	Deflexões (0,01 mm)							
	41 kN				120 kN			
	Mínima	Média	Máxima	Desvio Padrão	Mínima	Média	Máxima	Desvio Padrão
EX0	7,4	16,4	36,4	4,4	39,7	62,1	91,9	9,5
EXD3	8,6	18,9	47,3	5,1	29,6	53,9	84,1	8,6
EXD6	11,5	20,3	48,9	4,5	35,8	57,5	102,3	10,4
EXE3	12,4	22,4	36,9	4,3	41,7	64,7	118,9	11,8
EXE6	13,8	20,7	38,5	4,4	36,8	65,1	101,1	11,4

A pista analisada, no geral, apresentou maiores deflexões máximas nas faixas esquerdas de aquisição de dados. Observou-se que as deflexões médias apresentaram linearidade com relação aos níveis de carregamento. Com base nos desvios padrão verifica-se que as deflexões medidas tendem a estar próximas da média.

Verifica-se também que os valores das deflexões máximas do eixo central da pista (EX0), são significativamente inferiores aos valores das demais faixas. Isto se deve, ao eixo central não situar-se na área de atuação dos trens de pouso principal das aeronaves, não apresentando o mesmo grau de deterioração das outras faixas.

#### 5.4.1.2. Pistas de Taxiway

A seguir serão expostos os histogramas das deflexões máximas medidas nas pistas de taxiamento Bravo, Bravo 1, Bravo 4, Charles Charles e Delta Delta.

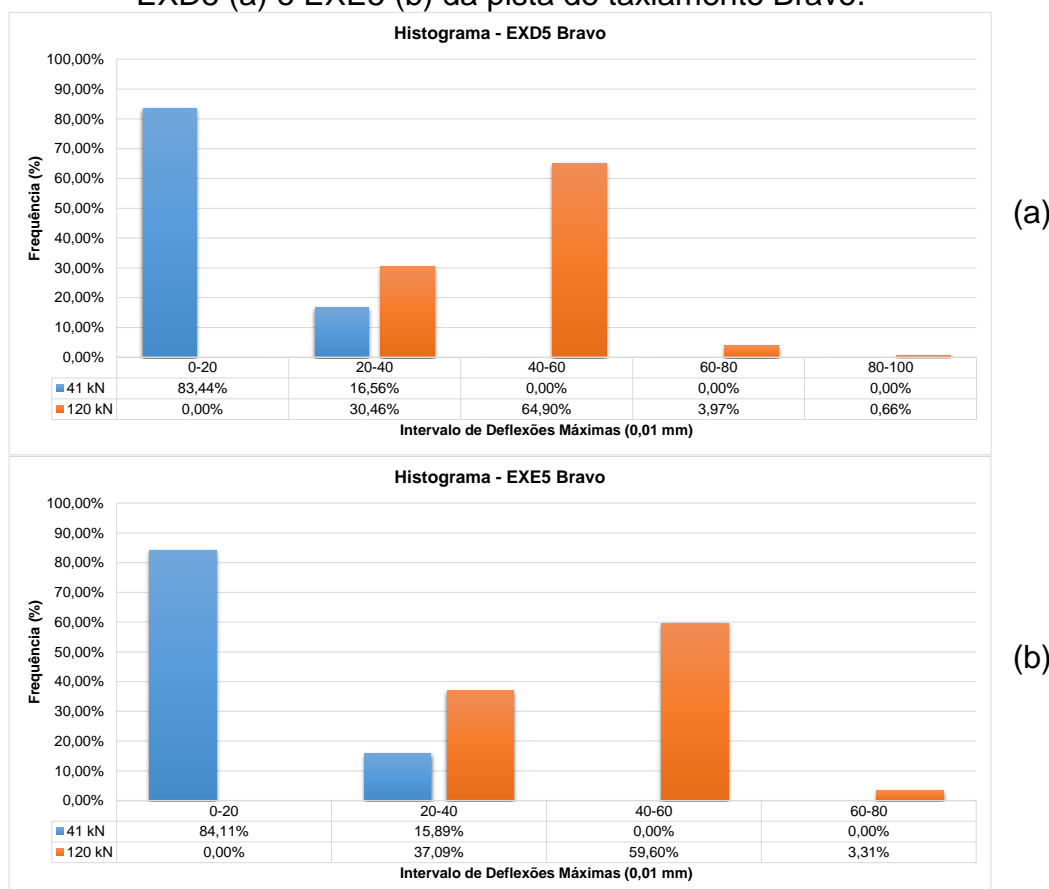
Para cada nível de carregamento da pista Bravo, foram realizadas 151 leituras de deflexão em cada faixa de aquisição de dados. A Figuras 50 apresenta os



histogramas das deflexões máximas dos dois tipos de carregamentos obtidos com o FWD, nos eixos EXD5 e EXE5.

No carregamento de 41 kN observa-se que nas duas faixas de aquisição de dados as deflexões máximas encontraram-se 100% abaixo do valor de  $40 \times 10^{-2}$  mm. Com o outro carregamento, observou-se que 99,34% das deflexões máximas medidas para o eixo EXD5 e 96,69% para o eixo EXE5 são inferiores a  $80 \times 10^{-2}$  mm.

Figura 50 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD5 (a) e EXE5 (b) da pista de taxiamento Bravo.



Nos 120m de extensão da pista de taxiamento Bravo 1 e Bravo 4 realizaram-se sete leituras deflectométricas em cada eixo de aquisição de dados. Os histogramas das deflexões máximas para os dois tipos de carregamento obtidos com o FWD nos eixos EXD5 e EXE5 destas duas pistas, estão apresentados nas Figuras 51 e 52.

Para o menor nível de carregamento, 100% das deflexões máximas foram inferiores ao valor de  $40 \times 10^{-2}$  mm nos eixos EXD5 e EXE5 das pistas Bravo 1 e Bravo 4. Para o nível de carga de 120 kN todas as deflexões dos eixos EXD5 e EXE5 apresentaram-se abaixo do valor de  $80 \times 10^{-2}$  mm.

Figura 51 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD5 (a) e EXE5 (b) das pista de taxiamento Bravo 1.

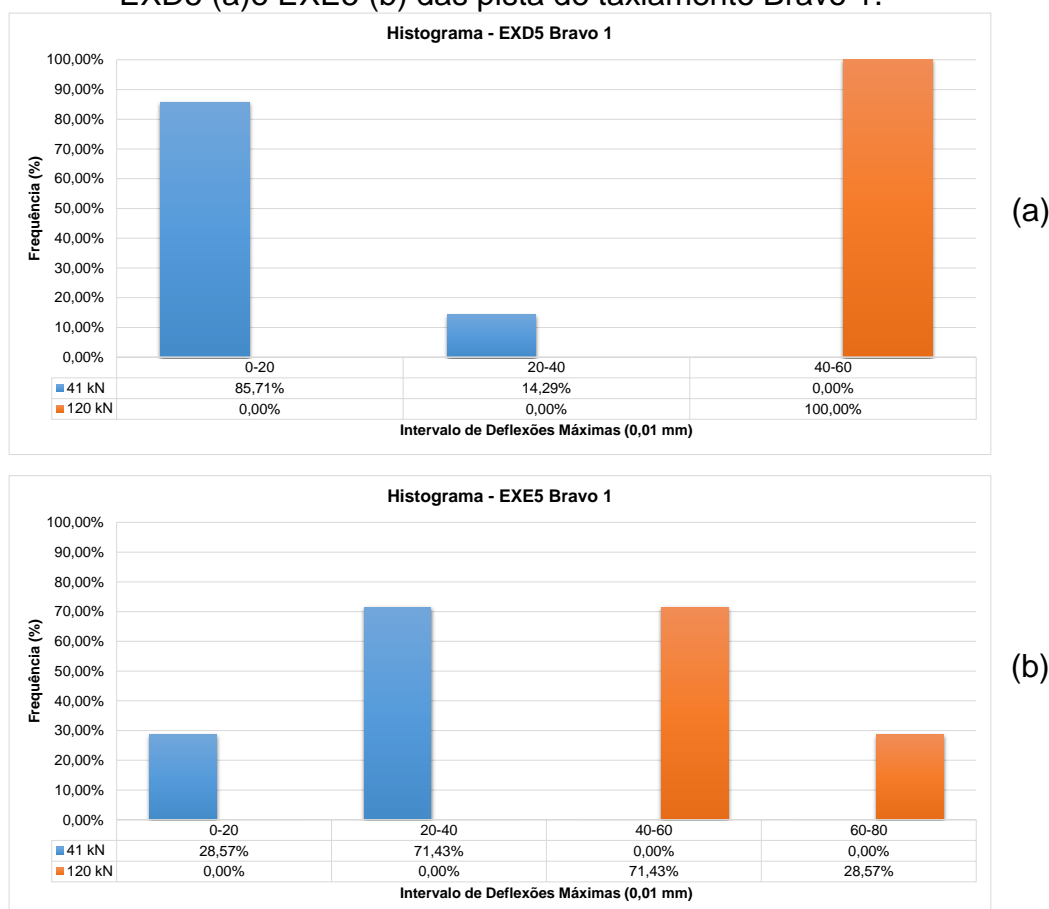
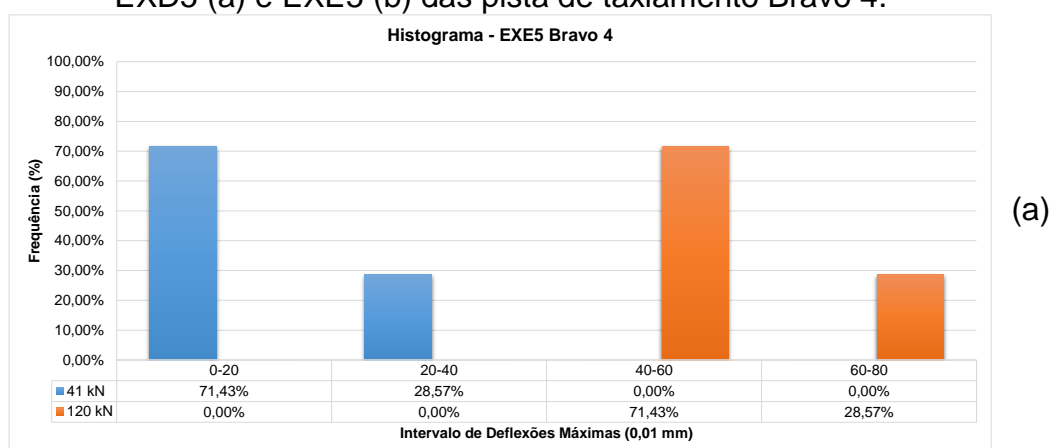
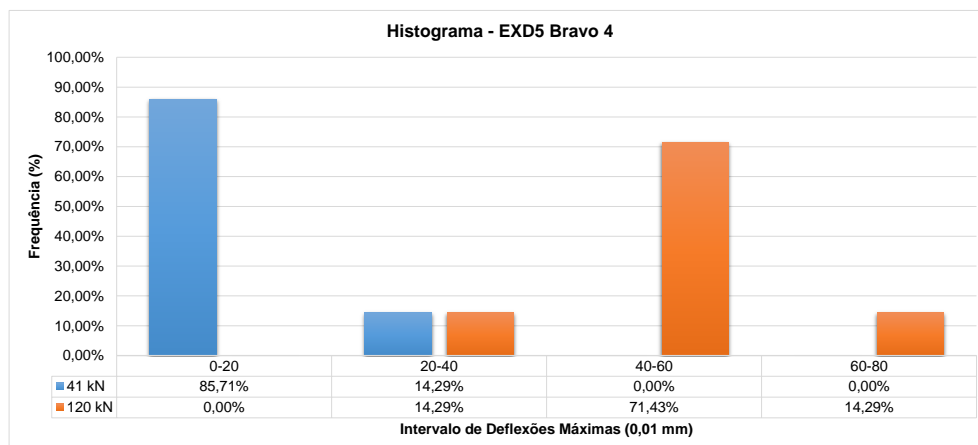


Figura 52 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD5 (a) e EXE5 (b) das pista de taxiamento Bravo 4.

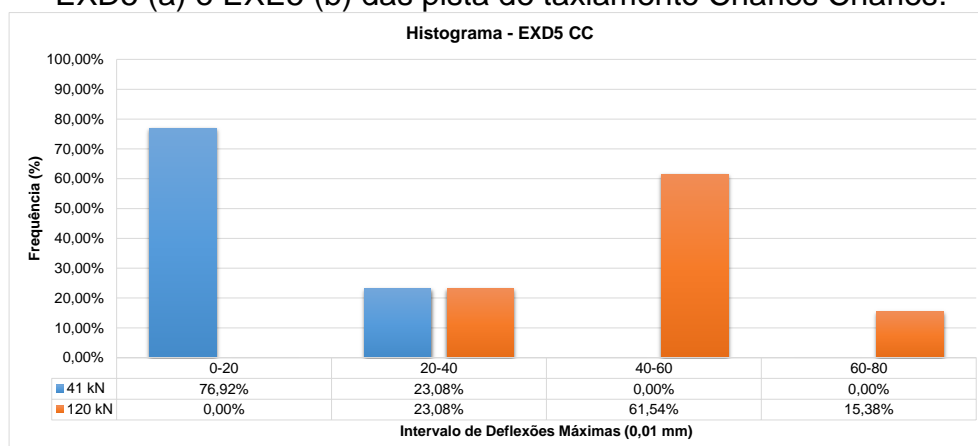




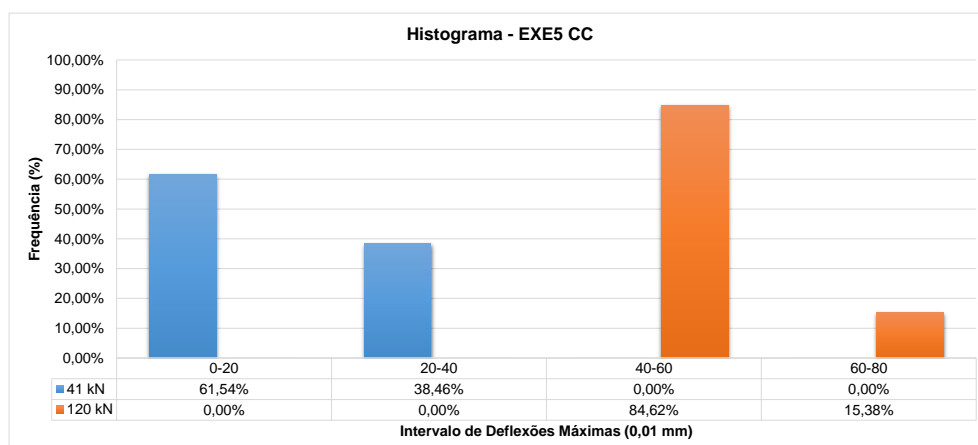
(b)

Nas pistas Charles Charles e Delta Delta, ao longo de suas extensões de 240 m, realizaram-se 13 leituras deflectométricas. Para essas duas pistas de acessos as Figuras 53 e 54 apresentam os histogramas das deflexões máximas para o carregamento de 41 kN e 120 kN, nos eixos EXD5 e EXE5.

Figura 53 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD5 (a) e EXE5 (b) das pista de taxiamento Charles Charles.



(a)



(b)

Figura 54 – Histograma das deflexões máximas da faixa de aquisição de dados EXD5 (a) e EXE5 (b) das pista de taxiamento Delta Delta.



As pistas Charles Charles e Delta Delta apresentaram o mesmo comportamento das pistas Bravo 1 e Bravo 4, com deflexões máximas inferiores a  $40 \times 10^{-2}$  mm e  $80 \times 10^{-2}$  mm para os carregamentos correspondentes de 41 kN e 120 kN.

Na Tabela 12 consta os valores limites superior e inferior, inclusive a média das deflexões máximas obtidas com os carregamentos nos dois eixos de aquisição de dados das pistas de taxiamento.

Ao comparar as deflexões máximas das faixas de uma mesma pista, verifica-se que as deflexões provenientes do lado esquerdo são superiores às do lado direito.

As pistas de taxiamento ao apresentarem deflexões máximas inferiores ao valor de referência para o carregamento de 41 kN, permitiram concluir que o pavimento apresenta-se em boas condições estruturais quanto as deflexões máximas.

Tabela 12 – Média e valores limites de deflexões das faixas das pistas de taxiamento para os dois carregamentos.

Pista	Faixa de dados	Deflexões (0,01 mm)							
		41 kN				120 kN			
		Mínima	Média	Máxima	Desvio Padrão	Mínima	Média	Máxima	Desvio Padrão
Bravo	EXD5	10,0	16,6	24,6	3,2	30,4	45,0	84,1	8,4
	EXE5	10,6	16,9	28,2	3,3	30,8	43,6	66,2	7,4
Bravo 1	EXD5	16,4	18,6	20,4	1,5	48,4	52,7	56,9	2,8
	EXE5	18,8	21,6	29,8	1,1	55,1	58,5	63,1	2,8
Bravo 4	EXD5	11,3	16,0	28,4	6,2	39,9	54,3	78,6	12,4
	EXE5	12,2	16,8	25,1	4,7	46,6	54,3	62,6	6,1
Charles	EXD5	12,0	17,5	28,2	4,3	36,4	50,7	76,0	12,6
Charles	EXE5	16,2	21,1	30,0	4,6	40,5	51,3	72,9	8,7
Delta	EXD5	11,7	17,7	22,2	3,5	39,5	48,2	67,0	8,6
Delta	EXE5	13,5	16,8	23,6	2,8	30,3	43,00	57,3	8,3

Com as análises dos histogramas e dos valores médios das deflexões máximas é possível observar a excepcionalidade nos dados provenientes da PPD cujas deflexões máximas foram superiores em relação aquelas determinadas nos levantamentos das demais pistas do aeroporto. Todavia, os valores mais altos são justificados pela maior eminência de defeitos da superfície, gerados pela ocorrência de maior solicitação de tráfego das aeronaves nas operações de pouso e decolagem. Entretanto, não se pode afirmar que a partir dos valores das deflexões máximas é possível identificar a ocorrência de *slippage* devido a homogeneidade dos resultados.

#### 5.4.2. Análise das Bacias Deflectométricas Médias

Para as análises deste item foram determinadas as bacias deflectométricas médias para todas as faixas de aquisição de dados e níveis de carregamento. Esta bacia de deflexão caracteriza-se por ser a média das bacias de todas as estação de ensaio.

##### 5.4.2.1. Pista de Pouso e Decolagem

As bacias deflectométricas médias dos cinco eixos longitudinais da PPD para o carregamento de 41 kN e de 120 kN estão inseridos na Tabela 13 e 14 respectivamente.

Tabela 13 – Bacias de deflexões médias para o carregamento de 41 kN da PPD.

		Bacias Médias - PPD - 41 kN													
Pista	Faixa	Distância Radial (cm)													T°C Pav.
		0	20	30	45	65	90	120	165	210	230	248	265	282	
PPD	EXD0	16,4	12,0	9,6	6,4	4,1	1,9	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	3,6	2,4	23,1
	EXD3	18,9	13,6	10,7	6,9	4,3	1,8	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	24,1
	EXD6	20,3	14,3	11,0	6,8	4,1	1,7	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	28,1
	EXE3	22,4	15,5	11,7	7,1	4,1	1,9	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	28,3
	EXE6	20,7	14,3	10,9	6,7	4,0	1,6	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	25,5

Tabela 14 – Bacias de deflexões médias para o carregamento de 120 kN da PPD.

		Bacias Médias - PPD - 120 kN													
Pista	Faixa	Distância Radial (cm)													T°C Pav.
		0	20	30	45	65	90	120	165	210	230	248	265	282	
PPD	EXD0	62,1	43,9	34,0	22,0	14,0	5,9	3,0	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	30,0
	EXD3	53,9	38,9	30,6	20,0	12,7	5,3	2,7	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3	29,2
	EXD6	57,5	38,5	29,1	18,0	10,9	4,5	2,5	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2	31,2
	EXE3	64,7	44,1	33,2	20,3	12,2	4,9	2,6	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	31,4
	EXE6	65,1	43,8	33,0	20,4	12,4	5,1	2,9	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	31,2

As Figuras 55 e 56 correlacionam as bacias de deflexões médias de cada faixa de aquisição de dados.

Verifica-se que o eixo EXE3 para os dois níveis de carregamento foi que apresentou maiores valores de deflexões médias. Percebe-se também a convergência das bacias para um único ponto de intersecção, que situa-se próximo a distância radial de 120 cm. A partir deste ponto verifica-se a sobreposição das bacias. Isto deve-se, as deflexões na superfície do pavimento serem inversamente proporcionais à distância de aplicação da carga, de maneira que para os pontos de leituras mais distantes, as deflexões diminuem até que o carregamento não exerça mais influência sobre as deflexões.

As leituras de deflexão distantes 265 e 285 mm do ponto de aplicação da carga do eixo EX0 para o carregamento de 41 kN, apresentaram uma descontinuidade quanto as demais bacias, isto pode ser explicado pela ocorrência de falta de calibração destes sensores para as leituras defelctometricas do respectivo eixo.

Não se verifica a sobreposição de bacias opostas quanto ao eixo longitudinal da pista. Na Tabela 15 estão inseridos os parâmetros de curvatura deflectométricos de deflexão máxima e de índice de curvatura da superfície, bem como os parâmetros de raio de curvatura para as distâncias de 20 cm, 30 cm e 25 cm, além da relação entre o raio de curvatura e a deflexão máxima.

O valor do raio de curvatura a 25 cm do centro de aplicação da carga foi calculado a partir da interpolação linear dos outros dois raios. Para o carregamento de 41 kN não foram obtidos valores de raio de curvatura R25 inferiores ao valor de referência de 100 m, que poderiam indicar a existência de algum problema estrutural no pavimento. O menor valor encontrado foi de 372,5 m para o eixo EXE3.

Outra maneira de realizar a análise estrutural do pavimento para o mesmo nível de carregamento é por meio do produto  $R25 \times D0$ , em que valores menores que 5.500 indicam provável existência de problemas estruturais. Todavia todos os eixos da PPD apresentaram valores bem acima do limite crítico. Quanto aos parâmetros de SCI, que é o principal parâmetro indicativo da condição das camadas de revestimento, não apresentaram valores inferiores ao limite de  $25 \times 10^{-2}$  mm.

Com essa análise conjunta das bacias de deflexões com os parâmetros de curvatura é possível constatar a boa capacidade de suporte do pavimento da pista de pouso e decolagem.

Para o carregamento de 120 kN não há valores de referência na literatura para os parâmetros deflectométricos analisados.

Verifica-se que existe uma homogeneidade no formato das bacias de deflexões, desta forma não é possível a partir destas bacias identificar a ocorrência dos defeitos de *slippage*.

Figura 55 – Bacias de deflexões média da pista de pouso e decolagem para o carregamento de 41 kN.

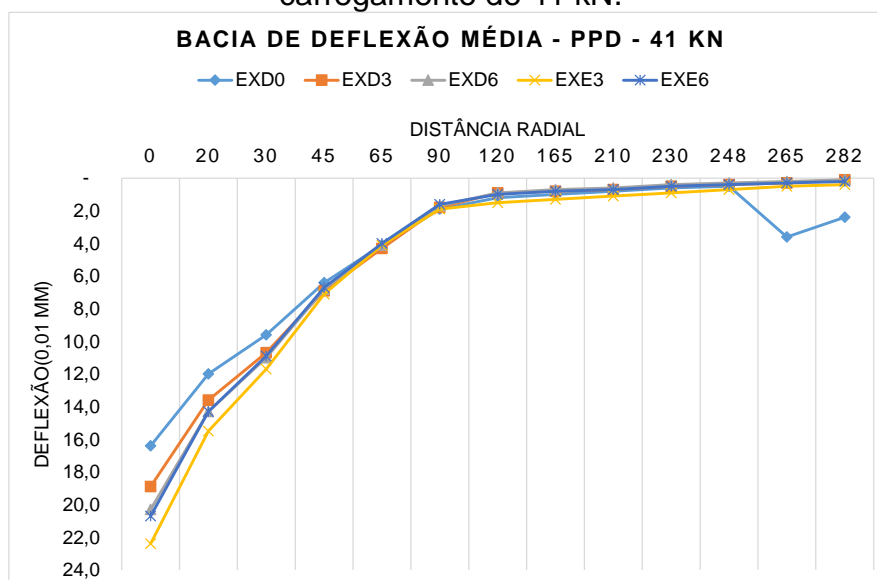


Figura 56 – Bacias de deflexões média da pista de pouso e decolagem para o carregamento de 120 kN.

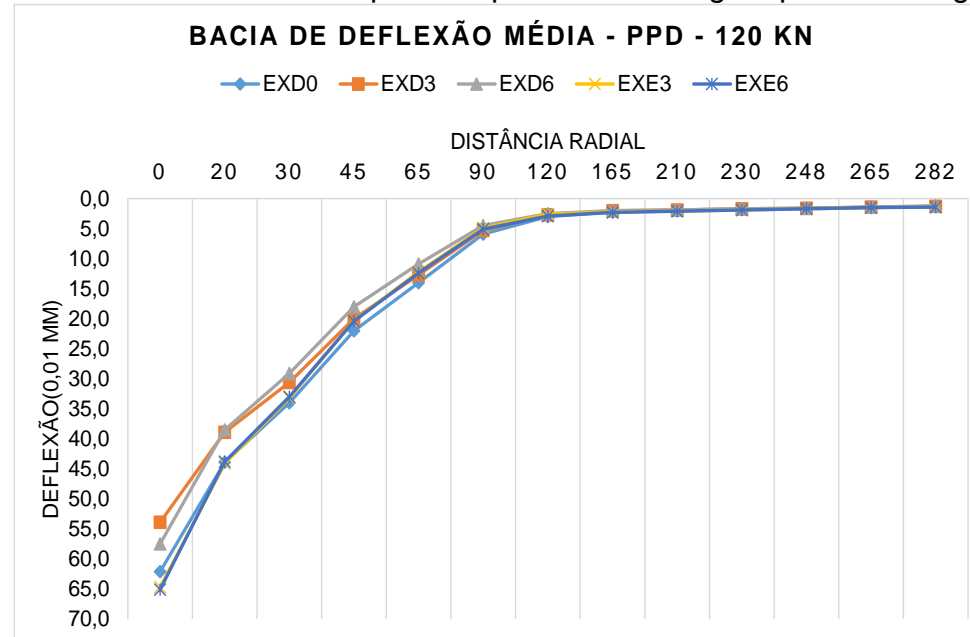


Tabela 15 – Parâmetros das bacias média das faixas da pista de pouso e decolagem.

		<b>Parâmetros das Bacias Deflectométricas Médias - PPD</b>													
Pista	Faixa	41 kN						120 kN							
		D0	Raio D20	Raio D30	Raio D25	SCI	RD25xD0	D0	Raio D20	Raio D30	Raio D 25	SCI	RD25xD0		
PPD	<b>EXD0</b>	16,4	710,2	459,6	584,9	6,8	11.648	62,1	171,7	111,2	141,5	28,1	8784		
	<b>EXD3</b>	18,9	589,6	381,1	485,4	8,2	11.144	53,9	208,3	134,1	171,2	23,3	9229		
	<b>EXD6</b>	20,3	520,8	336,0	428,4	9,3	10.573	57,5	164,5	110,0	137,3	28,4	7892		
	<b>EXE3</b>	22,4	452,9	292,1	372,5	10,7	10.145	64,7	151,7	99,2	125,5	31,5	8117		
	<b>EXE6</b>	20,7	488,3	318,9	403,6	9,8	10.107	65,1	146,7	97,4	122,0	32,1	7944		



### 5.4.2.2. Pistas de Taxiway

Em sequência, nas Tabelas 16 e 17 estão expostos as bacias de deflexões médias para os dois níveis de carregamento dos eixos das pistas de taxiamento Bravo, Bravo 1, Bravo 4, Charles Charles e Delta Delta.

Tabela 16 – Bacias de deflexões médias para o carregamento de 41 kN das pistas Bavo, Bravo 1, Bravo 4, Charles Charles e Delta Delta.

		Bacias Médias - Pistas de Taxiamento - 41 kN													
Pista	Faixa	Distância Radial (cm)												T°C Pav.	
		0	20	30	45	65	90	120	165	210	230	248	265		282
Bravo	EXD5	16,6	11,5	8,8	5,5	3,2	1,5	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	30,1
	EXE5	16,9	11,5	8,7	5,3	3,1	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	33,9
Bravo 1	EXD5	18,6	13,3	10,2	6,4	3,9	1,6	1,2	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	26,5
	EXE5	21,6	15,1	11,6	7,2	4,3	1,7	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	27,3
Bravo 4	EXD5	16,0	11,4	8,8	5,7	3,5	1,8	1,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	25,1
	EXE5	16,8	11,8	9,0	5,7	3,5	1,7	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	28,4
Charles Charles	EXD5	17,5	11,9	8,8	5,3	3,1	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	27,9
	EXE5	21,1	14,0	10,4	6,2	3,6	1,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	27,8
Delta Delta	EXD5	17,7	12,5	9,6	6,1	3,8	1,8	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	25,9
	EXE5	16,8	11,7	9,1	5,9	3,7	1,7	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	24,9

Tabela 17 – Bacias de deflexões médias para o carregamento de 120 kN das pistas Bavo, Bravo 1, Bravo 4, Charles Charles e Delta Delta

		Bacias Médias - Pistas de Taxiamento - 120 kN													
Pista	Faixa	Distância Radial (cm)												T°C Pav.	
		0	20	30	45	65	90	120	165	210	230	248	265		282
Bravo	EXD5	45,0	29,7	22,2	13,7	8,6	4,2	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	32,0
	EXE5	43,6	29,2	21,9	13,5	8,3	4,0	2,6	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3	31,4
Bravo 1	EXD5	52,7	37,3	28,8	18,2	11,2	4,8	2,9	2,5	2,3	2,0	1,8	1,7	1,5	30,3
	EXE5	58,5	39,2	29,1	17,1	9,9	4,2	2,8	2,5	2,4	2,0	1,9	1,6	1,5	34,2
Bravo 4	EXD5	54,3	34,0	24,6	14,4	8,8	4,6	3,3	2,8	2,6	2,2	2,1	1,9	1,0	32,0
	EXE5	54,3	35,2	26,4	16,0	9,8	4,8	3,3	2,8	2,5	2,1	1,8	1,7	1,2	32,1
Charles Charles	EXD5	50,7	33,8	24,9	14,8	8,8	3,9	2,5	2,1	1,9	1,5	1,4	1,3	1,1	33,1
	EXE5	51,3	34,2	25,1	14,6	8,5	3,8	2,5	2,1	1,9	1,6	1,5	1,2	1,1	33,4
Delta Delta	EXD5	48,2	32,4	24,4	15,0	9,3	4,6	3,1	2,6	2,4	1,9	1,8	1,6	1,5	33,2
	EXE5	43,0	29,2	22,2	13,8	8,6	4,2	2,8	2,3	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	33,4

Os parâmetros de curvatura deflectométrico de cada faixa de aquisição de dados para os dois níveis de carregamento estão exibidos na Tabela 18.

As Figuras 56 e 57 correlacionam as bacias de deflexões médias de cada faixa de aquisição de dados das pistas em análise para os dois níveis de carregamento

A semelhança na forma de distribuição das bacias de deformação de uma mesma pista para o mesmo carregamento, indica a homogeneidade das condições estruturais das camadas do pavimento.

Quanto ao parâmetro de raio de curvatura R25 não foram observados valores inferiores ao limite de 100 m para o carregamento de 41 kN. Para este mesmo carregamento observou-se que o índice de curvatura da superfície (SCI) e o produto R25xD0 não apresentaram valores inferiores aos limites de  $25 \times 10^{-2}$  mm e 5.500, respectivamente. Verifica-se, que com exceção do eixo EXE5 da pista Delta Delta, todos os eixos da faixa esquerdas apresentaram valores de raio de curvatura menores que os da faixa da direita. O menor valor encontrado foi de 396,6 m para a pista Bravo1.

Desta forma, os valores das bacias de deformação aliadas com os parâmetros deflectométricos, refletem a boa capacidade estrutural das camadas de todas as pistas de taxiamento do Aeroporto Internacional de Natal.

Figura 57 – Bacias de deflexões média para os carregamentos de 41 kN e 120 kN da pista de da taxiamento Bravo.

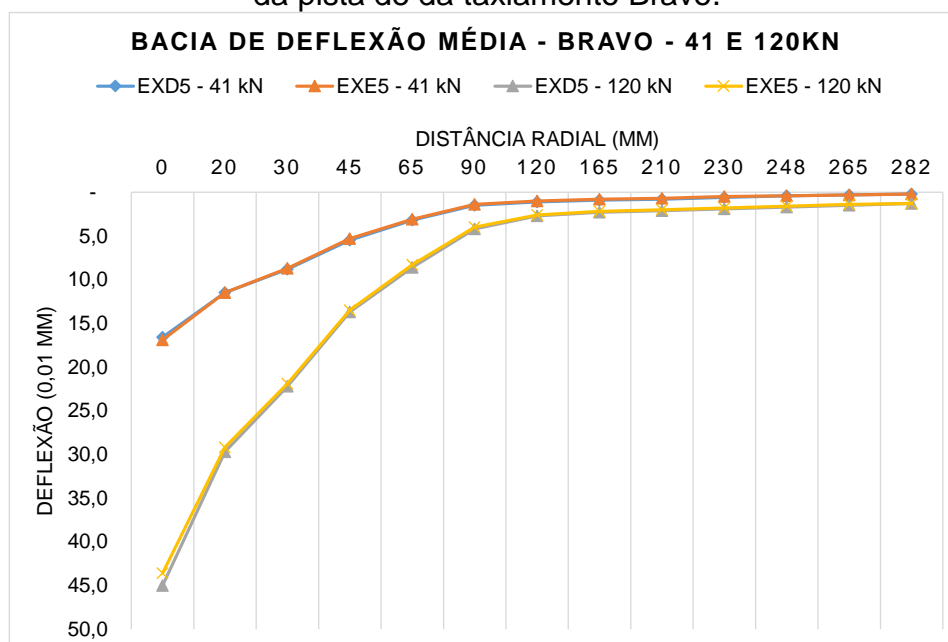
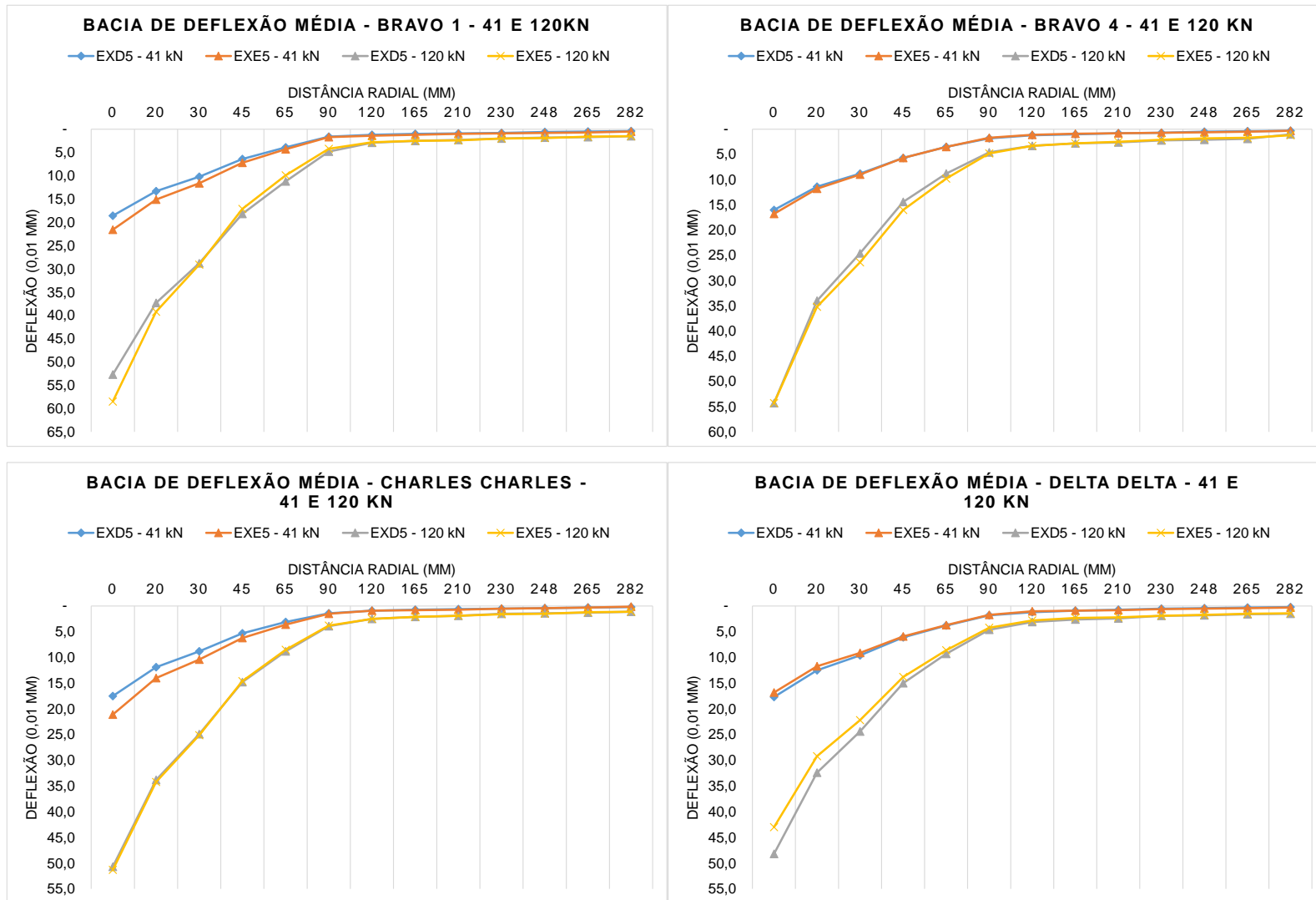


Tabela 18 – Parâmetros das bacias médias das faixas da pista de taxiamento.

Parâmetros das Bacias Deflectométricas Médias - Pistas de Taxiamento													
Pista	Faixa	41 kN						120 kN					
		D0	Raio D20	Raio D30	Raio D25	SCI	RD25xD0	D0	Raio D20	Raio D30	Raio D 25	SCI	RD25xD0
Bravo	EXD5	16,6	612,7	400,6	506,7	7,8	10.172	45,0	204,2	137,1	170,7	22,8	7679
	EXE5	16,9	578,7	381,1	479,9	8,2	9.780	43,6	217,0	144,0	180,5	21,7	7870
Bravo 1	EXD5	18,6	589,6	372,0	480,8	8,4	10.967	52,7	202,9	130,8	166,8	23,9	8792
	EXE5	21,6	480,8	312,5	396,6	10,0	10.385	58,5	161,9	106,3	134,1	29,4	7845
Bravo 4	EXD5	16,0	679,3	434,0	556,7	7,2	10.870	54,3	153,9	105,2	129,6	29,7	7036
	EXE5	16,8	625,0	400,6	512,8	7,8	10.500	54,3	163,6	112,0	137,8	27,9	7483
Charles	EXD5	17,5	558,0	359,2	458,6	8,7	9.766	50,7	184,9	121,1	153,0	25,8	7758
Charles	EXE5	21,1	440,1	292,1	366,1	10,7	9.287	51,3	182,7	119,3	151,0	26,2	7747
Delta	EXD5	17,7	601,0	385,8	493,4	8,1	10.637	48,2	197,8	131,3	164,5	23,8	7931
Delta	EXE5	16,8	612,7	405,8	509,3	7,7	10.294	43,0	226,45	150,24	188,34	20,8	8099

Figura 58 – Bacias de deflexões média para os carregamentos de 41 kN e 120 kN das pistas de acesso Bravo 1, Bravo 4, Charles Charles e Delta Delta.



### 5.5. Análise da Retroanálise dos Módulos de Resiliência

A fim de inferir e verificar a compatibilidade dos módulos de rigidez e sua influência na ocorrência dos defeitos de *slippage* no pavimento aeroportuário, realizou-se a retroanálise a partir da interpretação das bacias deflectométricas levantadas com o equipamento FWD. Este procedimento foi realizado com auxílio do software BAKFAA 2.0.

Para cada faixa de aquisição de dados, os módulos de resiliência das camadas que compõem o pavimento foram estimados a partir da bacia característica, que corresponde aos valores médios das bacias, após tratamento estatístico de depuração tomando-se por base a deflexão máxima ( $D_0$ ).

As Tabelas 19 e 20 apresentam, para cada eixo das pistas, as bacias características obtidas com os carregamentos de 41 kN e 120 kN. Uma vez que o programa BAKFAA 2.0 solicita 7 medidas de deflexões, as bacias apresentam-se até a medida de deflexão distante 120 cm do ponto de aplicação da carga.

Estão apresentados também nestas mesmas tabelas os conjuntos de dados que deram origem as bacias características, tais como: os desvios padrão da amostra (DP) e o coeficientes de variação (CV).

A partir dos coeficientes de variação, nota-se que o tratamento estatístico na determinação das bacias características mostrou-se satisfatório apresentando valores abaixo do limite de 25% (Villela, 1999), com exceção dos dois eixos da pista Bravo 4 que apresentaram valores de 38% e 28%. Isto deve-se a heterogeneidade que o pavimento da pista Bravo 4 apresenta em relação a deflectometria, com alterações significativas a cada estação de ensaio.

Determinada as bacias com maior comportamento homogêneo para cada faixa, iniciou-se o processo de retroanálise com inclusão dos dados de entrada já expostos na Tabela 3 do tópico 4.1.5.1 do Capítulo III.

Tabela 19 – Tratamento estatístico das bacias características para o carregamento de 41 kN.

Tratamento Estatístico - 41 kN														
Pista	Faixa	Méd. D0 (0,01 mm)	Desvio Padrão	C.V.	Nº de amostras	D0 máx.	D0 mín.	Bacia Característica (0,01 mm)						
								D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120
PPD	EXD0	16,3	4,1	25%	150	28	3,0	16,3	12,0	9,5	6,4	4,1	1,9	1,2
	EXD3	18,7	4,4	23%	149	32	9	18,6	13,5	10,6	6,9	4,3	1,8	0,9
	EXD6	19,5	2,8	15%	141	27	14	19,5	13,9	10,7	6,7	4,0	1,7	0,9
	EXE3	21,8	3,2	15%	142	30	15	21,8	15,2	11,5	7,0	4,1	1,9	1,5
	EXE6	19,9	3,2	16%	142	27	14	19,9	13,9	10,6	6,5	3,9	1,6	1,0
Bravo	EXD5	16,6	3,2	20%	151	26	10	16,6	11,5	8,8	5,5	3,2	1,5	1,1
	EXE5	16,6	2,9	18%	147	24	11	16,6	11,3	8,6	5,2	3,0	1,4	1,0
Bravo 1	EXD5	18,6	1,5	8%	7	20	16	18,6	13,3	10,2	6,4	3,9	1,6	1,2
	EXE5	21,6	3,7	17%	7	30	19	21,6	15,1	11,6	7,2	4,3	1,7	1,4
Bravo 4	EXD5	16,0	6,2	38%	7	28	11	16,0	11,4	8,8	5,7	3,5	1,8	1,2
	EXE5	16,8	4,7	28%	7	25	12	16,8	11,8	9,0	5,7	3,5	1,7	1,1
Charles	EXD5	17,5	4,3	25%	13	28	12	17,5	11,9	8,8	5,3	3,1	1,4	0,9
Charles	EXE5	21,1	4,5	21%	13	30	16	21,1	14,0	10,4	6,2	3,6	1,5	0,9
Delta	EXD5	17,7	3,5	20%	13	22	12	17,7	12,5	9,6	6,1	3,8	1,8	1,2
Delta	EXE5	16,8	2,8	17%	13	24	14	16,8	11,7	9,1	5,9	3,7	1,7	1,0

Tabela 20 – Tratamento estatístico das bacias características para o carregamento de 120 kN.

Tratamento Estatístico - 120 kN														
Pista	Faixa	Méd. D0 (0,01 mm)	Desvio Padrão	C.V.	Nº de amostras	D0 máx.	D0 mín.	Bacia Característica (0,01 mm)						
								D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120
PPD	EXD0	61,9	9,2	15%	150	81	40	61,9	43,8	34,0	22,0	14,0	5,9	3,0
	EXD3	53,2	7,2	13%	145	72	37	53,2	38,6	30,4	19,9	12,8	5,4	2,7
	EXD6	56,4	8,4	15%	146	77	36	56,4	37,9	28,7	17,8	10,8	4,5	2,5
	EXE3	64,0	10,4	16%	148	90	42	64,0	43,7	32,9	20,2	12,1	4,8	2,6
	EXE6	64,4	9,9	15%	146	89	40	64,4	43,4	32,7	20,2	12,3	5,1	2,8
Bravo	EXD5	44,0	6,7	15%	145	60	30	44,0	29,1	21,8	13,5	8,4	4,1	2,7
	EXE5	43,0	6,7	16%	147	60	31	43,0	28,9	21,7	13,3	8,3	4,0	2,6
Bravo 1	EXD5	52,7	2,8	5%	7	57	48	52,7	37,3	28,8	18,2	11,2	4,8	2,9
	EXE5	58,5	2,8	5%	7	63	55	58,5	39,2	29,1	17,1	9,9	4,2	2,8
Bravo 4	EXD5	54,3	12,4	23%	7	79	39	54,3	34,0	24,6	14,4	8,8	4,6	3,3
	EXE5	54,3	6,1	11%	7	63	47	54,3	35,2	26,4	16,0	9,8	4,8	3,3
Charles	EXD5	50,7	12,6	25%	13	76	36	50,7	33,8	24,9	14,8	8,8	3,9	2,5
Charles	EXE5	51,3	8,7	17%	13	73	41	51,3	34,2	25,1	14,6	8,5	3,8	2,5
Delta	EXD5	48,2	8,6	18%	13	67	39	48,2	32,4	24,4	15,0	9,3	4,6	3,1
Delta	EXE5	43,0	8,3	19%	13	57	30	43,0	29,2	22,2	13,8	8,6	4,2	2,8

As Tabelas 21 e 22 apresentam as bacias calculadas e os módulos de resiliência estimados para as camadas do pavimento de cada pista, obtidos com os carregamentos de 41 kN e 120 kN.

Tabela 21 – Módulos retroanalizados para o carregamento de 41 kN.

Módulos Retroanalizados (MPa) - 41 kN								Bacias Calculadas (0,01 mm)						
Pista	Eixo	Capa	Binder	Base	Sub-base	Subleito	RMS (%)	D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120
PPD	EX0	9460	8339	160	695	670	0,94	16,20	12,19	9,50	6,28	4,09	1,93	1,24
	EXD3	9916	7148	111	653	810	1,69	18,31	13,80	10,71	6,92	4,29	1,69	0,94
	EXE3	5047	5749	168	176	824	3,26	21,46	15,46	11,63	7,17	4,25	1,58	0,88
	EXD6	16584	3503	117	1600	745	1,42	19,35	14,18	10,67	6,60	3,97	1,64	1,05
	EXE6	16533	2937	124	1764	724	1,58	19,72	14,24	10,56	6,40	3,81	1,63	1,10
Bravo	EXD5	7953	5610	184	922	768	1,17	16,52	11,72	8,70	5,35	3,29	1,55	1,08
	EXE5	7250	5478	186	963	632	1,20	16,52	11,55	8,47	5,09	3,06	1,40	0,98
Bravo 1	EXD5	6485	6513	164	510	660	1,97	18,51	13,45	10,21	6,47	3,49	1,87	1,24
	EXE5	9519	3517	138	643	577	2,66	21,43	15,42	11,54	7,19	3,84	2,09	1,43
Bravo 4	EXD5	7899	6994	202	900	641	1,34	15,90	11,56	8,81	5,69	3,25	1,91	1,33
	EXE5	6725	6582	192	929	657	1,69	16,70	11,97	9,01	5,70	3,17	1,83	1,29
Charles	EXD5	7084	4778	184	1063	753	1,77	17,39	12,08	8,82	5,30	2,76	1,54	1,11
Charles	EXE5	6701	3409	153	944	662	2,89	20,91	14,39	10,38	6,14	3,13	1,73	1,25
Delta	EXD5	6589	6518	177	906	614	1,91	17,59	12,70	9,62	6,13	3,43	1,98	1,38
	EXE5	9681	7877	149	718	766	3,29	16,26	12,14	9,38	6,08	3,30	1,69	1,05
<b>Média</b>		<b>8895,02</b>	<b>5663,46</b>	<b>160,63</b>	<b>892,31</b>	<b>700,02</b>								

Tabela 22 – Módulos retroanalizados para o carregamento de 120 kN.

Módulos Retroanalizados (MPa) - 120 kN								Bacias Calculadas (0,01 mm)						
Pista	Eixo	Capa	Binder	Base	Sub-base	Subleito	RMS (%)	D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120
PPD	EX0	9506	4462	119	785	624	6,55	61,24	44,95	34,13	21,55	13,35	5,85	3,78
	EXD3	9900	7332	119	664	772	5,03	52,38	39,48	30,67	19,90	12,45	5,12	2,96
	EXE3	10173	3108	124	931	697	6,48	63,35	44,91	32,94	19,68	11,56	4,87	3,31
	EXD6	10648	3515	148	1349	731	7,08	55,68	39,23	28,70	17,20	10,27	4,63	3,26
	EXE6	12696	2486	129	1316	643	8,22	63,60	44,92	32,76	19,52	11,60	5,26	3,71
Bravo	EXD5	12473	6897	352	1103	1544	8,86	44,85	29,66	20,16	14,51	8,41	4,88	2,19
	EXE5	7385	11103	316	1664	1506	8,78	43,80	29,44	19,97	14,26	8,26	4,81	2,15
Bravo 1	EXD5	9842	7346	126	676	789	9,49	50,98	38,23	29,58	19,09	10,16	4,93	2,90
	EXE5	11480	2717	152	1625	691	7,28	58,01	40,23	28,99	17,07	8,67	4,81	3,52
Bravo 4	EXD5	12054	4659	112	1166	1760	24,00	51,26	36,57	26,71	15,31	6,33	1,89	8,53
	EXE5	3370	5844	217	1129	624	6,98	53,94	36,15	26,1	15,74	8,72	5,47	4,09
Charles	EXD5	6338	4658	199	1085	764	5,97	50,35	34,41	24,9	14,77	7,70	4,41	3,22
Charles	EXE5	5319	5107	193	1082	789	5,16	51,06	34,71	24,97	14,68	7,51	4,23	3,10
Delta	EXD5	6135	5297	229	1053	681	5,50	47,90	33,07	24,25	14,93	8,31	5,06	3,71
	EXE5	10680	8345	172	853	984	10,14	41,42	30,47	23,22	14,66	7,65	3,76	2,33
<b>Média</b>		<b>9199,74</b>	<b>5525,07</b>	<b>180,31</b>	<b>1098,70</b>	<b>906,51</b>								

Verifica-se que as simulações numéricas do comportamento estrutural para cada camada do pavimento, apresentou-se satisfatório para os dois níveis de carregamento, visto que, em termos gerais, os valores de RMS apresentaram-se abaixo do valor limite estipulado para esta pesquisa, de 5% e 10% para os carregamentos de 41 kN e 120 kN, respectivamente. Este fato é corroborado quando compara-se os valores médios dos módulos obtidos para cada camada e verifica a compatibilidade dos valores.

Ao se comparar os módulos de resiliência das camadas de revestimento asfálticos, verifica-se que os da camada da Capa apresentaram valores superiores aos da camada de Binder. Para a carga de 41 kN a Capa apresentou em média valor de 8.895 MPa, valor superior em 36% ao valor médio de 5.663 MPa encontrado para a camada de Binder. Para a carga de 120 kN esta diferença foi de 40%.

Rodrigues (1996), em pesquisa realizada na pista de pouso e decolagem do aeroporto de São José dos Campos encontrou valores médios da ordem de 8.450 MPa.

Diante destas circunstâncias de incompatibilidade de rigidez em torno de 60% entre as camadas de Capa e de Binder, pode-se implicar que estas camadas comportam-se como materiais independentes, sofrendo deformações em torno do seu próprio eixo neutro. Este comportamento, como já explicado no tópico 2.2, resulta em um acréscimo de tensões cisalhantes na interface de ligação que gera uma ocorrência de deslizamento entre as camadas asfálticas. Diante disto, confirma-se a hipótese levantada de que os defeitos encontrados na superfície do pavimento aeroportuário em estudo, são oriundos da incompatibilidade de rigidez entre estas camadas.

As Figuras 58 e 59 constam a representação gráfica dos módulos de resiliência das camadas de revestimento asfáltico obtidos por retroanálise para as cargas de 41 kN e 120 kN.

O valor de módulo elástico médio para o revestimento, na ordem de 8.895 MPa, é maior do que os valores obtidos em ensaio de compressão diametral dinâmico em laboratório.

De acordo com Salviano et al (2015) as diferenças entre os valores de módulos de resiliência de campo e laboratório já foi observada em outros trabalhos que também envolveram levantamentos deflectométricos de campo, tendo sido frequentemente apontada como causa principal o envelhecimento do ligante. Esta afirmação é reforçada com os valores dos módulos obtidos para a camada de revestimento para os eixos EXD6 e EXE6, que resultaram em valores demasiadamente elevados, indicando, de certo modo, que o concreto asfáltico apresenta um nível de envelhecimento considerável.



Figura 59 – Retroanálise dos módulos de resiliência das camadas de Capa e de Binder para carregamento de 41 kN.

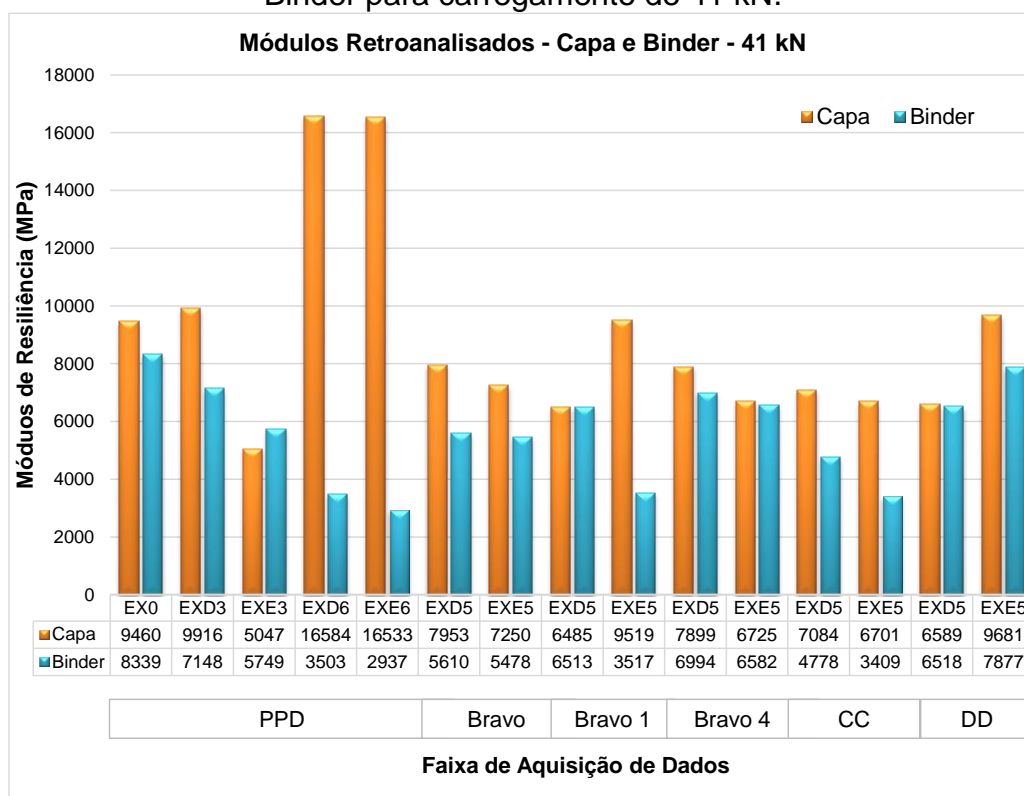
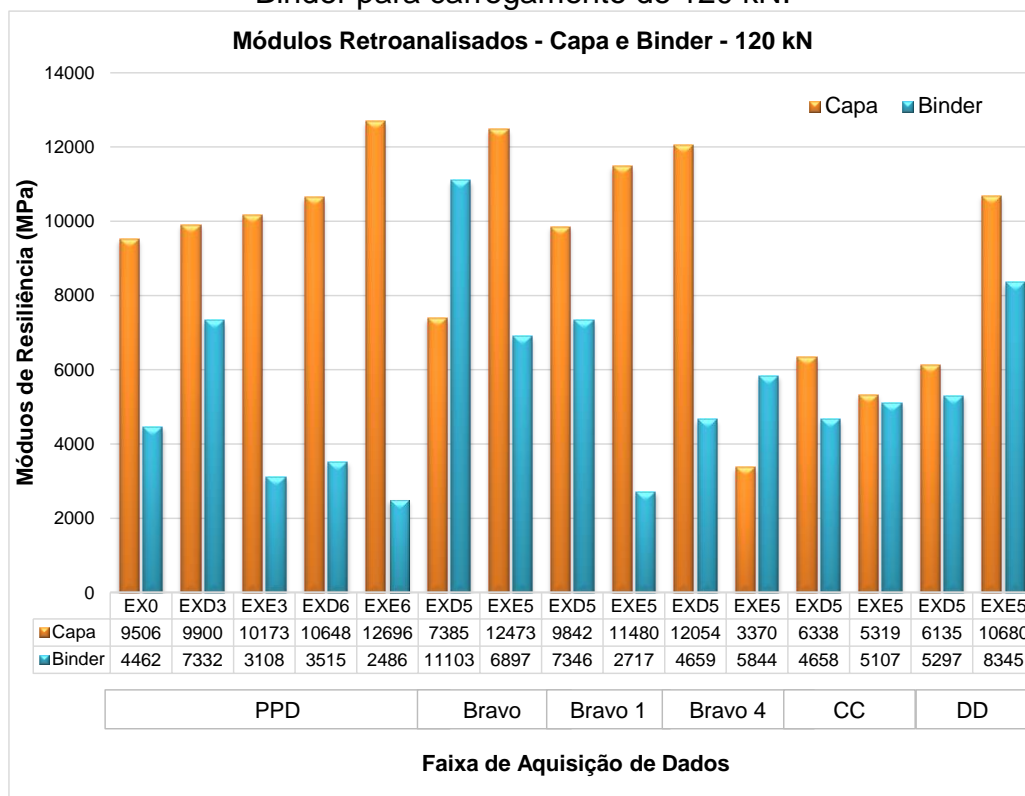


Figura 60 – Retroanálise dos módulos de resiliência das camadas de Capa e de Binder para carregamento de 120 kN.

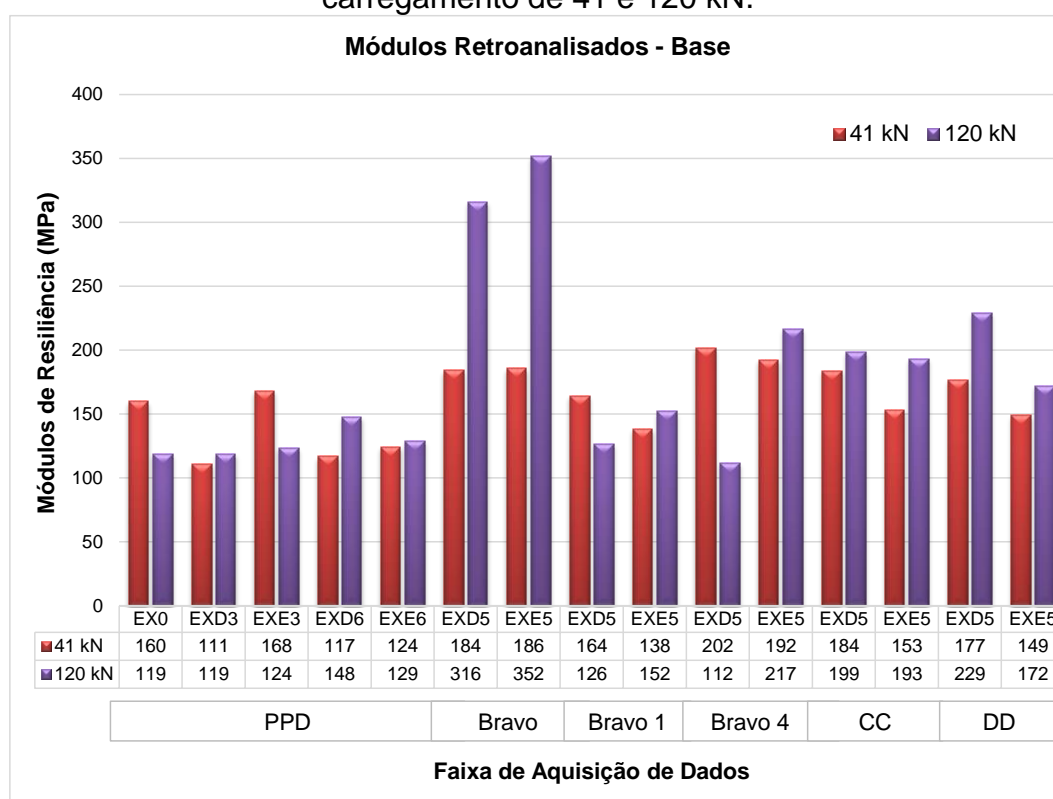


Quanto a camada de base em BGS, obteve-se valores médios de MR de 160 MPa para carga de 41 kN e 180 MPa para a carga de 120 kN.

Os valores dos módulos das camadas de BGS, apresentaram-se valores baixos, entretanto Cardoso (1995), que sintetizou 7 anos de levantamento deflectométricos com a viga Benkelman e o FWD, estabeleceu que os valores dos módulos das camadas de BGS, em média situam-se entre 100 MPa e 150 MPa. Andrade (2015), a partir do monitoramento de um trecho experimental por meio do uso do FWD e execução de retroanálise, também obteve valores de módulos de BGS dentro desta faixa.

Na Figura 59 compara-se os módulos retroanalizados da camada de base para cada eixo obtidos para os dois níveis de carregamento.

Figura 61 – Retroanálise dos módulos de resiliência da camada de Base para carregamento de 41 e 120 kN.



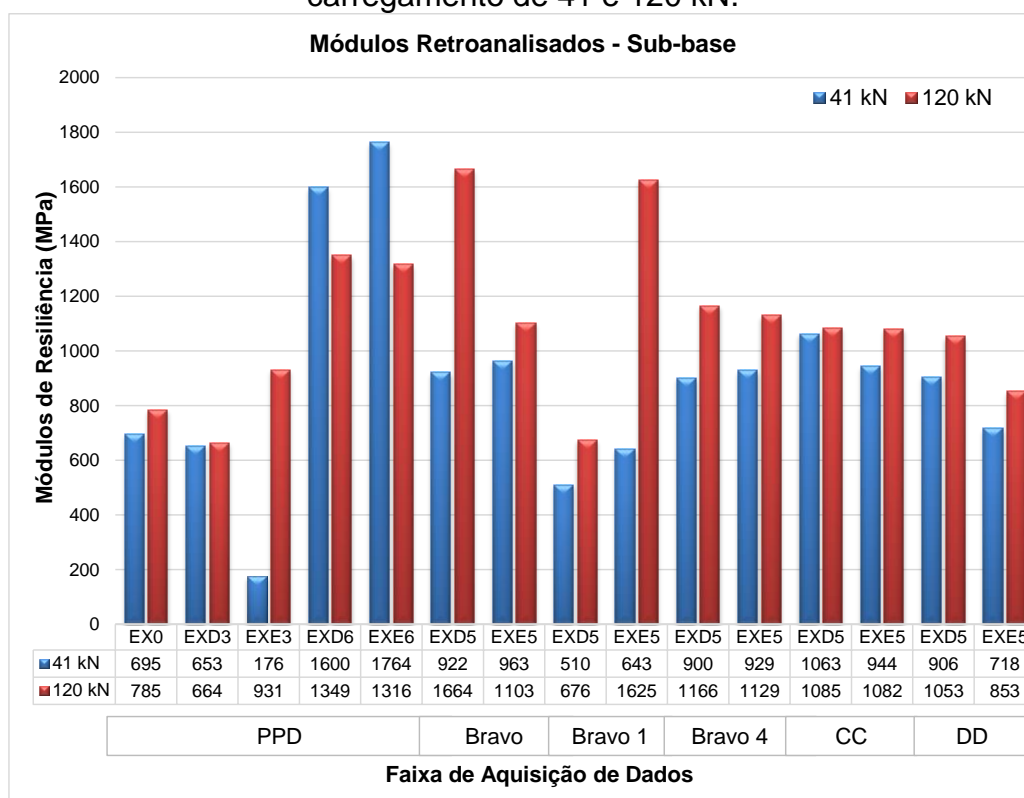
Os resultados de módulos obtidos para a camada de Sub-base em solo arenoso fino laterítico com a adição de pó de pedra, situou-se em torno da média de 997 MPa e 1.098 MPa para os carregamentos de 41 kN e 120 kN. Estes valores

apresentam-se como excelentes valores para a camada de sub-base, visto que são compatíveis com os existentes na literatura.

A camada de Subleito, constituída do mesmo material da camada de sub-base, apresentou módulos médios de 700 MPa (carga de 41 kN) e de 900 MPa (carga de 120 kN).

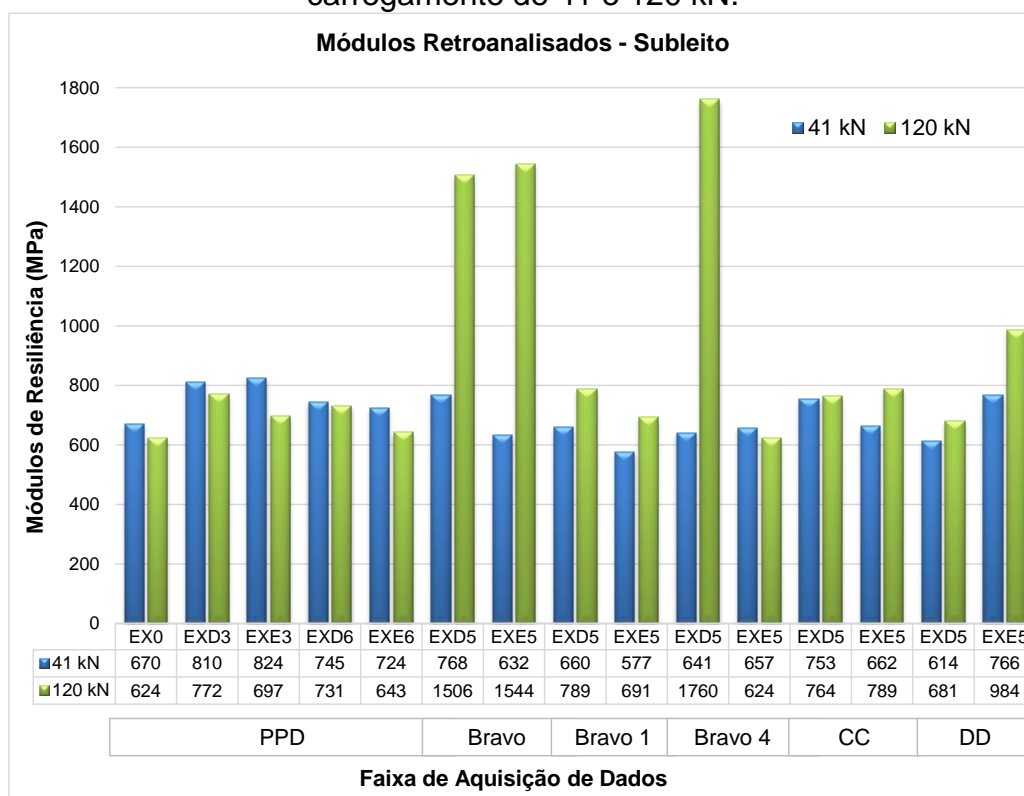
As Figuras 61 e 62 comparam os módulos estimados de cada eixo obtidos com os dois níveis de carregamento para as camadas de Sub-base e de Subleito.

Figura 62 – Retroanálise dos módulos de resiliência da camada de Sub-base para carregamento de 41 e 120 kN.



Destaca-se que os elevados módulos da camada de sub-base e subleito são responsáveis pela elevada rigidez global do pavimento e, este é um dos fatores que explica os baixos valores de deflexões encontrados no levantamento realizado.

Figura 63 – Retroanálise dos módulos de resiliência da camada de Subleito para carregamento de 41 e 120 kN.



## 5.6. Análise Empírico-Mecânica

Uma vez que constado que os defeitos parabólicos existentes na superfície do pavimento aeroportuário em estudo, estão relacionados com o acréscimo de tensões cisalhantes oriundas da diferença de rigidez entre as camadas asfálticas, viu-se a necessidade de estimar as tensões cisalhantes máximas ao longo da espessura das camadas de Capa e de Binder, a partir da análise empírico-mecânica com o software ELSYM5.

As tensões de cisalhamento máximas obtidas ao longo da profundidade para as pistas de pouso e decolagem e de taxiamento Bravo sob os dois níveis de carga estão nas Tabelas 23 a 25.

Com a análise da distribuição das tensões cisalhantes máximas em função da profundidade, por meio das tabelas supracitadas, verifica-se que na profundidade de 6 cm, que trata-se da interface de ligação entre as camadas de revestimento asfáltico, as tensões máximas de cisalhamento alcançaram a ordem de 2,70 MPa. Este valor encontra-se 59% acima do valor médio obtido em laboratório com o ensaio *Leutner*

*Shear Test.* Verifica-se que a tensão de cisalhamento que atua na interface de ligação das camadas de revestimento asfáltico durante o tráfego das aeronaves é maior que a tensão admissível verificada no ensaio de *Leutner Shear Test*.

Tabela 23 – Tensões cisalhantes máximas para a carga de 41 kN da pista de pouso e decolagem.

Profundidade	Tensões de Cisalhamento Máximas (MPa)				
	EIXOS				
	EX0	EXD3	EXD6	EXE3	EXE6
0	-2,59	-2,76	-4,53	-2,1	-4,25
2	-1,42	-1,6	-1,88	-1,13	-1,83
4	-0,59	-0,56	-0,23	-0,5	-0,45
6	-0,20	-0,39	2,42	-0,2	2,7
8	0,91	1,02	0,99	0,76	0,94
10	1,57	1,72	1,33	1,45	1,21
13	2,79	2,85	1,92	2,65	1,72

Tabela 24 – Tensões cisalhantes máximas para a carga de 120 kN da pista de pouso e decolagem.

Profundidade	Tensões de Cisalhamento Máximas (MPa)				
	EIXOS				
	EX0	EXD3	EXD6	EXE3	EXE6
0	-2,89	-2,98	-3,18	-3,14	-4,77
2	-1,54	-1,49	-1,43	-1,51	-1,62
4	-0,36	-0,59	-0,27	-0,27	-0,31
6	0,90	-0,39	1,34	1,50	2,31
8	1,00	1,00	0,95	4,54	0,91
10	1,47	1,66	1,29	1,30	1,16
13	2,33	2,83	1,91	1,92	1,66

Tabela 25 – Tensões cisalhantes máximas para os dois níveis de carga da pista de taxiamento Bravo.

Profundidade	Tensões de Cisalhamento Máximas (MPa)			
	41 kN		120 kN	
	EXD5	EXE5	EXD5	EXE5
0	-2,11	-1,99	-1,40	-2,10
2	-1,20	-1,12	-0,87	-1,07
4	-0,37	-0,43	-0,45	-0,35
6	-0,44	-0,37	-0,18	0,63
8	0,88	0,85	0,65	0,85
10	1,38	1,37	1,36	1,23
13	2,27	2,28	2,65	1,92

As Figuras 63 a 69 apresentam a relação gráfica entre profundidade e a tensão de cisalhamento máxima para cada eixo da PPD e da pista de taxiamento Bravo.

Figura 64 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EX0 da PPD.

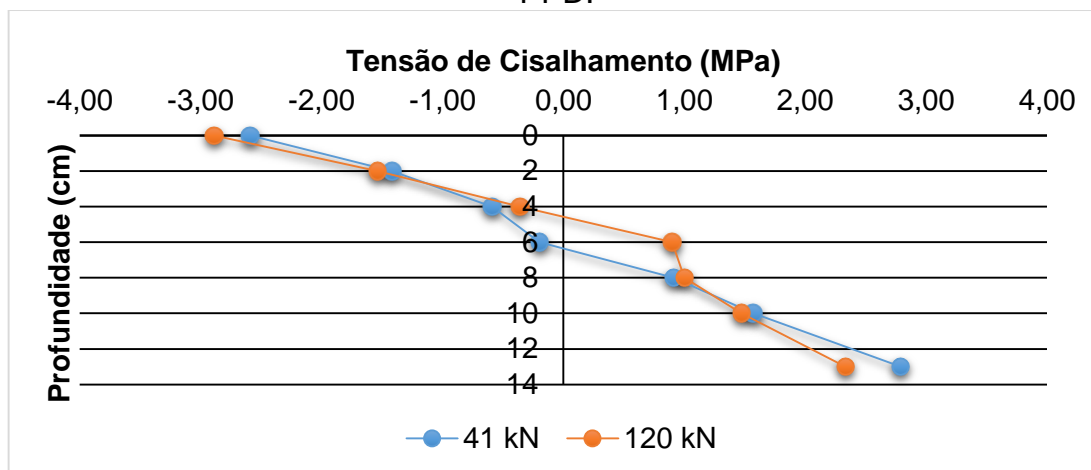


Figura 65 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EXD3 da PPD.

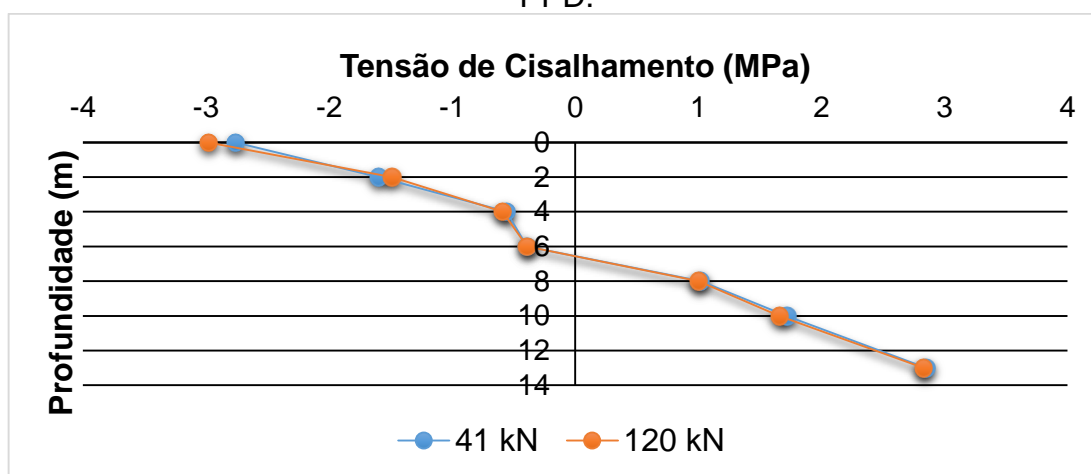


Figura 66 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EXD6 da PPD.

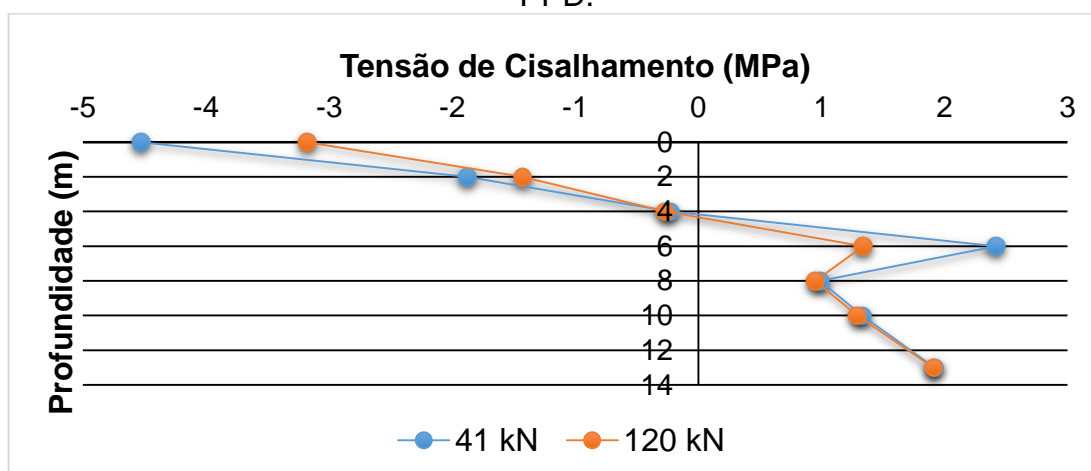


Figura 67 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EXE3 da PPD.

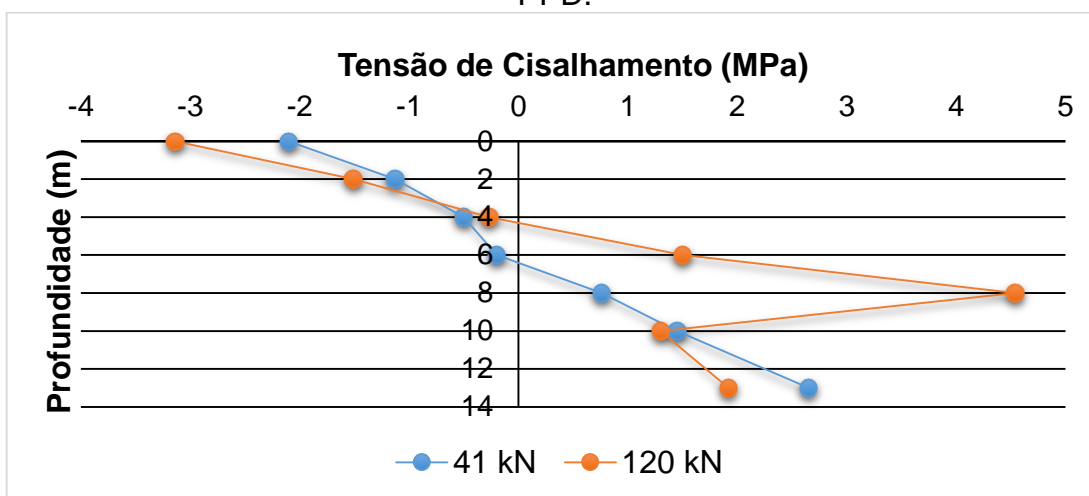


Figura 68 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EXE6 da PPD.

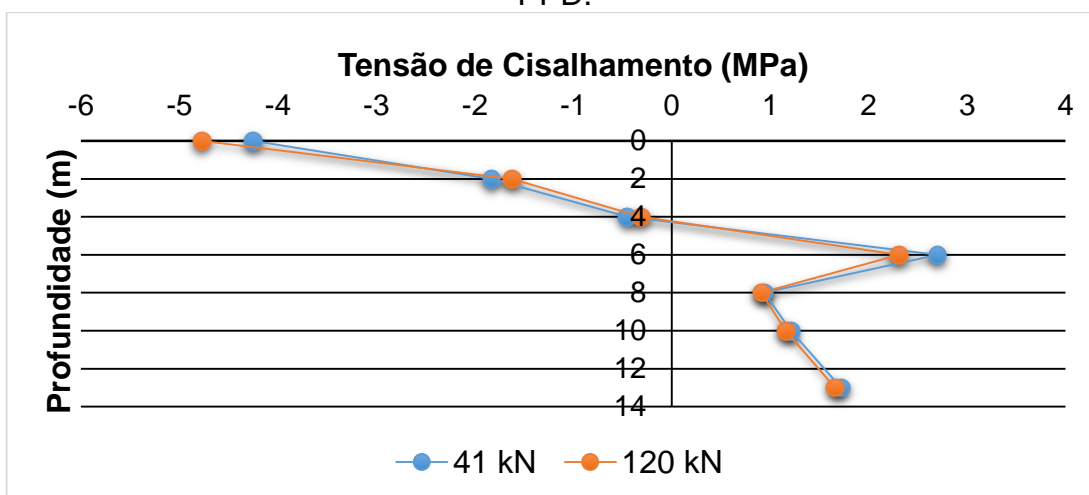


Figura 69 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EXD5 da pista Bravo.

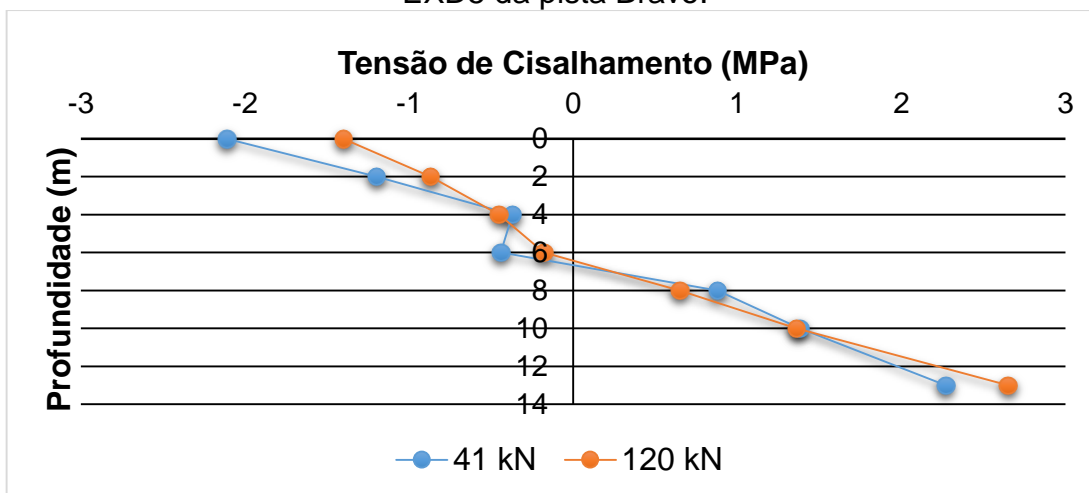
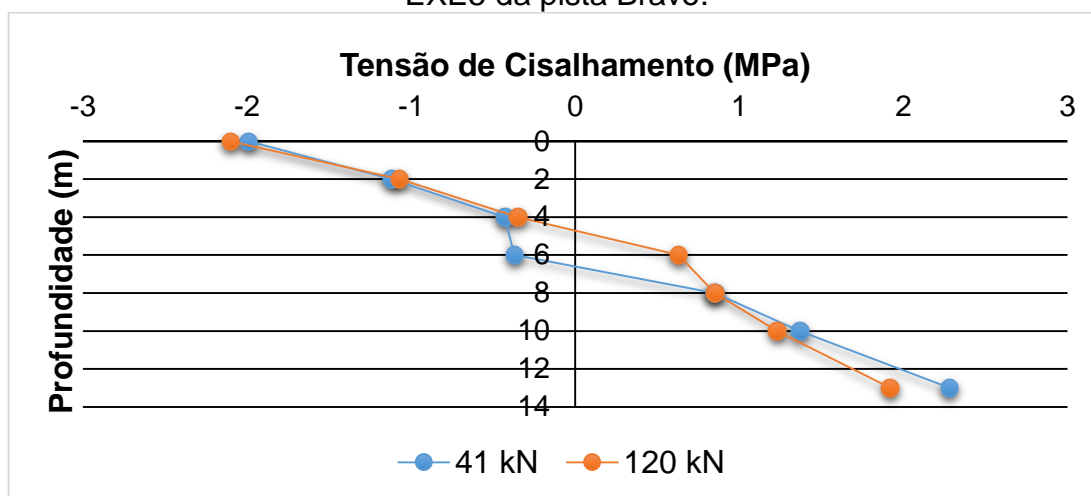


Figura 70 – Tensões cisalhantes ao longo da profundidade para os eixos EXE5 da pista Bravo.



Observa-se que os eixos mais distantes do eixo longitudinal central das pistas, são os que estão submetidos a maiores tensões de cisalhamento.

Com a análise comparativa das tensões cisalhantes entre os dois níveis de carregamento, verifica-se a compatibilidade de valores e comprova a veracidade dos mesmos.



## CAPÍTULO V

### 6. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos com a avaliação estrutural do pavimento flexível das pistas do Aeroporto Internacional de Natal, pode-se inferir as seguintes premissas:

- Os defeitos observados na superfície das pistas de pouso e decolagem e de taxiamento, enquadraram-se na série de defeitos classificados de escorregamento do revestimento asfáltico, ou *Slippage*. Estes defeitos de escorregamentos são consequência da ação das forças provenientes da interação pneu-pavimento, justificando o fato da aparição com mais frequência nos primeiros 500m da pista de pouso e decolagem;
- As propriedades mecânicas obtidas em laboratório de módulo de resiliência e resistência à tração, por estarem compatíveis com as solicitações que o pavimento é submetido, eliminou a hipótese de que os defeitos de escorregamento poderiam estar relacionados com a baixa resistência da mistura asfáltica da camada de Capa;
- Os baixos valores das tensões máximas cisalhantes obtidos no ensaio de *Leutner Shear Test*, aliado com a reduzida quantidade de amostras extraídas do corpo do pavimento, que apresentaram aderência total entre as camadas de capa e de binder, permitiram constatar que a aderência da interface de ligação apresentou-se insuficiente diante das cargas impostas pelo tráfego das aeronaves;
- Os levantamentos deflectométricos obtidos com o FWD, permitiram, a partir das bacias de deflexão e dos parâmetros de curvatura, constatar que a estrutura do pavimento aeroportuário encontra-se em boas condições estruturais e condizente com o tipo de carregamento ao qual o pavimento é solicitado;
- As deflexões máximas medidas na pista de pouso e decolagem foram superiores as medidas nos levantamentos das demais pistas do aeroporto, tal fato é justificado pela maior eminência de defeitos na superfície, gerados pela ocorrência de maior solicitação de tráfego das aeronaves nas operações de pouso e decolagem;

- A faixa central de aquisição de dados (EX0) da pista de pouso e decolagem apresentou as menores deflexões máximas, tendo em vista, a menor quantidade de defeitos existentes nesta faixa, por situar-se fora da área de atuação do trem de pouso principal das aeronaves. Antagonicamente, os eixos distantes 6m do eixo longitudinal, foram os que apresentaram as maiores deflexões máximas e, conseqüentemente, os maiores módulos de resiliência retroanalisados e as maiores tensões cisalhantes na análise empírico-mecanística;
- Em termos de deflexão máxima e formato da bacia deflectométrica não foi possível identificar a ocorrência de defeitos de *slippage* na superfície do pavimento, devido a homogeneidade dos respectivos resultados;
- A retroanálise dos módulos de resiliência das camadas de revestimento asfáltico indicaram incompatibilidade de rigidez de 40% entre as camadas de Capa e de Binder;
- O estudo empírico-mecanístico realizado com o ELSYM5, comprovou que a incompatibilidade de rigidez entre as camadas de revestimento asfáltico, frente as solicitações da aeronave de projeto, ocasionou uma tensão cisalhante na interface de ligação de 59% acima do valor médio encontrado em laboratório com o ensaio *Leutner Shear Test*; e
- Para as camadas de Binder, Base, sub-base e do Subleito, os dados de retroanálise indicaram comprovada a qualidade da estrutura.

Portanto, os defeitos observados na superfície do revestimento asfáltico das pistas de taxiamento e de pouso e decolagem do Aeroporto Internacional de Natal, têm como causa principal o deslizamento na interface de ligação das camadas de Capa e de *Binder*. Os fatores que culminaram na ocorrência destes defeitos relacionam-se com:

- O longo período, de aproximadamente 33 meses, entre a execução das camadas de Capa e de Binder;
- Baixa aderência na interface das camadas de revestimento asfálticos; e
- Incompatibilidade de rigidez entre as camadas adjacentes de misturas asfálticas.

### **6.1. Sugestões para evitar defeitos de *Slippage***

- Limpeza da superfície da camada sobre a qual o revestimento se apoia;
- Utilização da emulsão adequada e taxa de ligação correta para pintura de ligação, conforme as especificações do DNIT 145/2012 – ES;
- Execução da camada de revestimento em tempo não superior que 3 meses;
- Evitar inércia limitada do revestimento asfáltico em virtude de sua espessura reduzida. Se possível executar o revestimento da camada de capa em uma única etapa; e
- Compactação adequada do revestimento asfáltico para evitar a fluência plástica.

### **6.2. Etapas para correção dos defeitos de *Slippage***

- 1) Remover a área trincada no formato retangular, ou quadrado, fazendo nas bordas um corte vertical sem deixar partículas soltas;
- 2) Limpar a superfície onde será realizado o remendo;
- 3) Aplicação, na superfície e bordas, de uma pintura de ligação com ligante asfáltico residual a uma taxa de 0,3 l/m<sup>2</sup> a 0,4 l/m<sup>2</sup>, ou com emulsão diluída a uma taxa de aplicação de 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,0 l/m<sup>2</sup>;
- 4) Colocação da mistura asfáltica à quente;
- 5) Nivelamento e emparelhamento da superfície da mistura asfáltica com a existente; e
- 6) Compactação do remendo;

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 16018:2011. **Misturas asfálticas – Determinação da rigidez por compressão diametral sob carga repetida.** Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ. 2011.

ALBERNAZ, CLAUDIO ANGELO VALADÃO. **Método Simplificado de Retroanálise de Módulos de Resiliência de Pavimentos Flexíveis Partir da Bacia de Deflexão.** 1997. 99 p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. 1997.

ANAC, **Agência Nacional de Aviação Civil. Demanda e Oferta do Transporte Aéreo – Empresas Brasileiras, Dezembro de 2015.** Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas/demanda-e-oferta-do-transporte-aereo>>

ANAC, **AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Resolução nº 115, de 6 de Outubro de 2009.** Estabelece critérios regulatórios quanto à implantação, operação e manutenção do Serviço de Prevenção, Salvamento e Combate a Incêndio em Aeródromos Civis (SESCINC), no âmbito da ANAC.

ANTT, **Agência Nacional de Transportes Terrestres.** Disponível em [www.antt.gov.br](http://www.antt.gov.br).

ARAÚJO, JANAINA LIMA. **Características Funcionais e Mecânicas de Misturas Asfálticas para Revestimento de Pavimentos Aeroportuários.** 2009. 147 f. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade de Brasília, Brasília, DF.

ASTM D4123-82. **Método de Teste Padrão para Teste de Tensão Indireta para Módulos Resilientes de Misturas Bituminosa.** ASTM International, West Conshohocken, PA, 2003.

ASTM D5340-12. **Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys.** ASTM International, West Conshohocken, PA, 2012.

ASTM D6931-12. **Standard Test Method for Indirect Tensile (IDT) Strength of Bituminous Mixtures**. ASTM International. West Conshohocken, PA. 2012.

ASTM D5858-96(2015). **Standard Guide for Calculating In Situ Equivalent Elastic Moduli of Pavement Materials Using Layered Elastic Theory**. ASTM International. West Conshohocken, PA. 2015.

BALBO, JOSÉ TADEU. **Pavimentação Asfáltica: materiais, projetos e restauração**. 1ª Edição. São Paulo, SP. Oficina de Textos, 2007. 558 p.

BARROS, RICARDO LEMOS DE. **Gestão da Conservação de Pavimentos de Aeroportos e Aeródromos**. 2008. 81 f. Dissertação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

BERNUCCI, LIEDI BARIANI et al. **Pavimentação Asfáltica: Formação Básica para Engenheiros**. Rio de Janeiro. Petrobras: ABEDA, 2008. 504 p.

BORGES, CLARISSA BEATRIZ SANDOVAL. **Estudo comparativo entre medidas de deflexão com viga Benkelman e FWD em pavimentos da malha rodoviária estadual de Santa Catarina**. 2001. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2001.

BASÍLIO, RAFAEL. **Análise do comportamento de pavimentos de rodovias estaduais de goiás – estudo de caso**. 2002. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2002.

BATISTA, LORENA CRISTINA MARTINS. **Determinação de parâmetros de deformabilidade de camadas de um pavimento a partir de ensaios de campo**. 2007. 177 p. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília, DF. 2007.

BUENO, LUCAS DOTTO. **Avaliação deflectométrica e de rigidez: estudo de caso em três trechos monitorados em Santa Maria/RS**. 2016. 460 p. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. 2016.

BUENO, LUCAS DOTTO et al. **Determinação do efeito da pressão de inflação dos pneus e de carga do eixo simples de rodas duplas na degradação de pavimentos**

**flexíveis.** In: 44ª RAPv – Reunião Anual de Pavimentação e 18º ENACOR – Encontro Nacional de conservação Rodoviária. Foz do Iguaçu, PR. 2015.

BRASIL. Lei nº 7.565, de 19 de Dezembro de 1986. **Dispões sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica**, Brasília, DF, 19 de Dezembro de 1986. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7565.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm)>. Acesso em: out. de 2016.

BRITO, L. A. T. **Avaliação e análise paramétrica do ensaio de compressão diametral sob cargas repetidas em misturas asfálticas.** 2006. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. 2006.

BOGNACKI, P. E.; FRISVOLD, A.; BENNERT, T. **Investigation of Asphalt Pavement Slippage Failures on Runway 4r-22I, Newark International Airport.** In: FAA WORLDWIDE AIRPORT TECHNOLOGY TRANSFER CONFERENCE, New Jersey, USA, 2007.

CANESTRARI, F. et al. **Geocomposite-Reinforcement of Polymer-Modified Asphalt Systems.** In: 8th RILEM 2016 International Symposium on Testing and Characterization of Sustainable and Innovative Bituminous Materials. RILEM Bookseries 11, DOI 10.1007/978-94-017-7342-3\_1.

CAVALCANTE, FABIANO PEREIRA. **Avaliação das características funcionais e estruturais da Rodovia BR-230 / PB Lote III.** 2005. 547 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE. 2005.

CERQUEIRA SILVA, R. et al. **Desempenho funcional e estrutural de pavimentos flexíveis.** In: 45ª RAPv - REUNIÃO ANUAL DE PAVIMENTAÇÃO e 19º ENACOR – ENCONTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA. Brasília, DF. 2016.

CEYLAN, HALIL; KIM, SUNGHWAN. **Controlled Evaluation of Falling Weight Deflectometer.** In: SHRP R06(D) Nondestructive Testing to Identify Delaminations Between HMA Layers – Volume II. 2012.

CNT, **Confederação Nacional do Transporte.** Disponível em < [www.cnt.org.br](http://www.cnt.org.br) >.

CNT, **Confederação Nacional do Transporte. Anuário CNT do transporte – Estatísticas Consolidadas 2016.** – 2ª tiragem. Disponível em: <<http://anuariodotransporte.cnt.org.br/>>.

COLLOP A. C.; THOM N.H.; SANGIORGI C. **Assessment of bond condition using the Leutner shear test.** In: Institution of Civil Engineers, 2003, p. 211-217.

COOK, KARISSA K. **Detecting Interlayer Delamination in Asphalt Airport Pavements Using Strain Gage Instrumentation Systems.** 2014. 139 f. University of Hawaii, Mānoa, Hawaii, USA.

DEUCHER, FERNANDES MATTOS. **Avaliação estrutural e funcional e estimativa de vida útil de segmento da sc-390 com camada de base de solo melhorado com cimento – primeiro ano de abertura ao tráfego.** 2016. 166 p. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2016.

DNIT 145/2012 – ES. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE. **Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico – Especificação de serviço.** Rio de Janeiro, RJ. 2012.

DNIT 031/2006 – ES. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE. **Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico - Especificação de serviço.** Rio de Janeiro, RJ. 2006.

DNIT (2006). DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE. **Manual de Restauração de pavimentos asfálticos.** 2 ed. Rio de Janeiro, RJ. 2006.

DURÁN, JORGE BRAULIO COSSIO; FERNANDES JÚNIOR, JOSÉ LEOMAR. **Avaliação do método PCI e do programa PAVEAIR para a gerência de pavimentos aeroportuários.** In: 44ª RAPv – Reunião Anual de Pavimentação e 18º ENACOR – Encontro Nacional de conservação Rodoviária. Foz do Iguaçu, PR. 2015.

DURÁN, JORGE BRAULIO COSSIO. **Sistema de Gerência de Pavimentos Aeroportuários: Estudo de Caso do Aeroporto Estadual de Araraquara.** 2015. 204 p. Dissertação de Mestrado do Programa de Engenharia de Transporte. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 2015.

FAA (2011). **Use of Nondestructive Testing in the Evaluation of Airport Pavements**. Advisory Circular – AC 150/5370 – 11B. 86 p. Federal Aviation Administration – United States Department of Transportation. Washington, DC.

FAA (2014)a. **Standards for Specifying Construction of Airports**. Advisory Circular – AC 150/5370 – 10G. 662 p. Federal Aviation Administration – United States Department of Transportation. Washington, DC.

FAA (2014)b. **Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavements**. Advisory Circular – AC 150/5380-6C. 52 p. Federal Aviation Administration. United States Department of Transportation. Washington, DC. 2014.

FAA (2014)c. **Airport Pavement Management Program (PMP)**. Advisory Circular – AC 150/5380-7B. 22 p. Federal Aviation Administration. United States Department of Transportation. Washington, DC. 2014.

FAA (2014)d. **Airport Pavement Management Program (PMP)**. Advisory Circular – AC 150/5380 – 7B. 222 p. Federal Aviation Administration – United States Department of Transportation. Washington, DC.

FAA (2016). **Airport Pavement Design and Evaluation**. Advisory Circular – AC 150/5320-6F. 173 p. Federal Aviation Administration – United States Department of Transportation. Washington, DC.

FERNANDES JÚNIOR, J. L.; ODA, S.; ZERBINI, L. F. **Defeitos e atividades de manutenção e reabilitação em pavimentos asfálticos**. 2011. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 2011.

FERRI, SANTI. **Critérios de Aceitação e controle da qualidade da execução de camadas de fundação de pavimentos novos através de métodos deflectométricos**. 2013. 331 p. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 2013.

FONSECA, LUIZ FELIPE DA SILVA. **Análise das soluções de pavimentação do programa CREMA 2ª ETAPA do departamento nacional de infraestrutura de transportes**. 2013. 226 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. 2013.



GALEHOUSE, L.; MOULTHROP, J.; HICKS, R. G. 2007. **Pavement Preservation Compendium II: Principles of Pavement Preservation**. Report from US Federal Highway Administration.

GOMES, AIMÊ FERNANDA SOUZA E SILVA GOMES. **Tecnologia Aplicada à Avaliação das Estruturas dos Pavimentos Aeroportuários**. 2008. 75 p. Monografia de Especialização – Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

GOODYEAR. **The Aircraft tire DataBook**. Disponível em: <<https://www.goodyearaviation.com/resources/tiredatabook.html>>. Acesso em: out. de 2016.

GUIDA DO TRANSPORTADOR. **Fichas Técnicas de Pneus comerciais**. Disponível em: <[http://www.guiadotrc.com.br/Gestao\\_Frotas/pneus\\_fichatecnica.asp](http://www.guiadotrc.com.br/Gestao_Frotas/pneus_fichatecnica.asp)>. Acesso em: out. de 2016.

GUIMARÃES, POLIANA AVELAR. **Estudo de aderência entre as camadas asfálticas de pavimentos**. 2013. 189 p. Dissertação de mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 2013.

HAAS, R., HUDSON, W.R, ZANIEWSKI, J. **Modern Pavement Management**. Malabar, Florida, Krieger Publishing Company. 1994.

HAJEK, J.; HALL J. W. HEIN. **Common Airport Pavement Maintenance Practices**. In: ACRP Synthesis 10 Transportation Research Board, 2011, Washington, D. C.

HENRIQUE, YURI FLÔR. **Método de Avaliação de Pavimentos Aeroportuários – Aplicação a um Aeródromo Militar**. 2013. 123 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. 2013

HORAK, E; EMERY, S. J. **Falling Weight Deflectometer bowl parameters as analysis tool for pavement structural evaluations**. In: 22° ARRB Conference. Canberra, 2006.

HORAK, E. **Surface moduli determined with the Falling Weight Deflectometer used as benchmarking tool.** In: 26° southern African Transport Conference. Petroria, South Africa. 2007.

HORAK, E, MAINA, J & EMERY, S. **A case study: quantification and modeling of asphalt overlay delamination on an airport pavement.** In: *Proceedings Eight International Conference on the Bearing Capacity of Roads, Railways and Airfields*, Urbana-Champaign, Illinois, USA, 29 June - 2 July, 2009. pp. 1475-1483.

JOHN READ; DAVID WHITEOAK. **The Shell Bitumen Handbook.** 5<sup>a</sup> ed. London. Thomas Telford Publishing, 2003. 460 p.

LOPES, FLAVIANA MELO. **Pavimento flexível com revestimento asfáltico – avaliação estrutural a partir dos parâmetros de curvatura da bacia de deformação.** 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. 2012.

MEDINA, J.; MOTTA, L. M. G. **Mecânica dos Pavimentos.** 2<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro, RJ. Interciência, 2005. 640 p.

MEHTA, Y.; ROQUE, R. **Evaluation of FWD Data for Determination of Layer Moduli of Pavements.** *Journal of Materials in Civil Engineering*, v. 15, n. 1, p. 25-31, 2003.

MEIJA, D. et al. **Work Plan toward Evaluation of Technologies to Assess Presence and Extent of Delamination of HMA Airfield Pavements.** Center for Transportation Infrastructure Systems. The University of Texas, El Paso, 2008.

MIRANDA, ULLYANO SOUZA. **Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis de Aeroportos: Aplicação do Método da FAA.** 2015. 76 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO.

MOOREN, F; SET, M. AND HOPMAN, P. **Tire Induced Surface Cracking.** *Proc., 2014 FAA Worldwide Airport Technology Transfer Conference.* Galloway, New Jersey.

MORAES, CARLA GONÇALVES DE. **Análise de bacias deflectométricas obtidas por 4 equipamentos do tipo Falling Weigth Deflectometer (FWD).** 2015. 280 p.

Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 2015.

MOTA, MARCUS VINÍCIUS FAGUNDES. **Pavimento de baixo volume de tráfego: estudo comparativo da vida útil estimada e após abertura ao tráfego.** 2009. 251 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, MG. 2009.

MOURA, EDSON DE. **Estudo de deformação permanente em trilhas de roda misturas asfálticas em pista e em laboratório.** 2010. 299 f. Tese de Doutorado – Departamento de Engenharia de Transportes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

NAZARIAN, S., CELAYA, C., MEJÍA, D., ERTEM, S., RAO, C., VON QUINTUS, F., AND SHOKOUHI, P. 2010. **Evaluation of NDT Technologies to Assess Presence and Extent of Delamination of HMA Airfield Pavements.** Final Report for APTP Research Project 06-04, Center for Transportation Infrastructure Systems, The University of Texas at El Paso, TX. 2010.

NÓBREGA, EDUARDO SUASSUNA. **Comparação entre Métodos de Retroanálise em Pavimentos Asfálticos.** 2003. 365 p. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 2003.

NUÑEZ, W. P.; CERATTI, J. A. P.; PINTO, P. R. R. **Afinal porque pavimentos novos estão rompendo precocemente? um estudo sobre causas de degradações prematuras na superfície de pavimentos asfálticos.** In: Anais de congresso do 7<sup>a</sup> Congresso Brasileiro de Rodovias e Concessões e a Exposição Internacional de Produtos para Rodovias – BRASVIAS. Foz do Iguaçu, PR, 2011.

OLIVEIRA, FRANCISCO HEBER LACERDA. **Proposição de Estratégias de Manutenção de Pavimentos Aeroportuários Baseadas na Macrotextura e no Atrito: Estudo de Caso do Aeroporto Internacional de Fortaleza.** 2009. 203 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes (PETRAN). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

PENNSYLVANIA. Departamento of Transportation. **Commonwealth of Pennsylvania Bureau of Aviation Pavement Evaluation Report**. 2010. Final Report.

PEREIRA, JOSÉ MIGUEL BELUCIO. **Um procedimento de retroanálise para pavimentos flexíveis baseado na teoria do ponto inerte e em modelagem matemática**. 2007. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, SP. 2007.

PREUSSLER, LEONARDO APPEL. **Contribuição ao estudo da deformabilidade de camadas de pavimento**. 2007. 80 p. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica. Universidade de São Carlos. São Paulo, SP. 2007

RAAB, C.; PARTL, M. N.; **Influence of the gap width between the shearing rings on interlayer shear bond testing**. In: II International Conference Environmentally Friendly Roads – ENVIROAD, 2009.

RAMOS, KLEBERSON DE OLIVEIRA. **Estudo sobre Mistura Asfáltica tipo Stone Matrix Asphalt (SMA) para Pavimento Aeroportuário**. 2012. 198 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Engenharia de Transportes do Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ. 2012.

RAMOS, FÁBIO RANGEL QUEIROZ. **Aplicação de SMA (Stone Matrix Asphalt) em pavimentos aeroportuários – Estudo de caso: aeroporto de Aracaju – SE**. 2015. 174 p. Dissertação apresentado ao Programa de Pós Graduação em Geotecnia da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG. 2015.

SALES, ELSON PONTUAL. **Análise do comportamento mecanístico do novo pavimento da BR-232/PE, trecho: Caruaru – São Caetano**. 2008. 369 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB.

SALVIANO, W. R. A.; MOTTA, L. M. G. **Análise do controle construtivo de um trecho de pavimento semirrígido por deflexão**. In: 44ª RAPv – Reunião Anual de Pavimentação e 18º ENACOR – Encontro Nacional de conservação Rodoviária. Foz do Iguaçu, PR. 2015.

SHAHIN, M. Y. **Pavement Management for Airports, Roads and Parking Lots**. 2nd Edition. Chapman & Hall, New York, USA. 2005.

SIMM JÚNIOR, GUIDO PAULO. **Estudo do comportamento de estruturas de pavimentos com materiais alternativos visando a redução dos custos de pavimentação no estado de Santa Catarina**. 2007. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2007.

SONCIM, S.P. **Desenvolvimento de modelos de previsão de desempenho de pavimentos asfálticos com base em dados da rede de rodovias do Estado da Bahia**. 2011. 241 f. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.

SU, K.; SUN, L.; HACHIYA, Y.; MAEKAWA, R.; **Analysis of Shear Stress in Asphalt Pavements under Actual Measured Tire-Pavement Contact Pressure**. In: 6th ICPT, Sapporo, Japan, July 2008.

TABOSA, RAFAEL ALLEN DE ALMEIDA et al. **Estudo do comportamento da aderência pneu-pavimento aeroportuário em Função da retexturização por Hidrojateamento a alta pressão**. In: 44ª RAPv – Reunião Anual de Pavimentação e 18º ENACOR – Encontro Nacional de conservação Rodoviária. Foz do Iguaçu, PR. 2015.

TATARANNI, P. et al. **Effects on Bonding of Anti-reflective Cracking Solutions at the top bituminous interface of a small airport pavement: A laboratory and modeling study**. In: 8th RILEM 2016 International Symposium on Testing and Characterization of Sustainable and Innovative Bituminous Materials. RILEM Bookseries 11, DOI 10.1007/978-94-017-7342-3\_1.

THODESEN, C. C.; LERFALD, B. O.; HOLF INGE. **REVIEW OF ASPHALT PAVEMENT EVALUATION METHODS AND CURRENT APPLICATIONS IN NORWAY**. In: The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering, 2012, p. 246-252.

UZAN, J, LIVNEH, M, & ESHED Y. **Investigation of adhesion properties between asphaltic-concrete layers**. *Journal of the Association of Asphalt Paving Technologists*, vol. 47, pp. 495-521. 1978.

WANG, H; AL-QADI, I.L. **Near-Surface Pavement Failure Under Multiaxial Stress State in Thick Asphalt Pavement.** In: Transportation Research Record. N° 2514. p.91-99., 2010.

WANG, K. C. P.; WATKINS, Q. **Rapid 1-Mm Survey of Airport Runways with Laser Imaging Technology.** In: *FAA Worldwide Airport Technology Transfer Conference.* April 20– 22, New Jersey, USA. 2010.

WHITE, GREG. **ASPHALT OVERLAY BOND STRENGTH.** In: Australian Airports Association Aircraft Pavement and Lighting Conference, Hilton Sydney, 30 April – 1 May 2015.

YANG, BOHAN; WENG, XINGZHONG. **The influence on the durability of semi-flexible airport pavement materials to cyclic wheel load test.** In: Construction and Building Materials v. 98, 2015, p. 171 – 175.

# APÊNDICES

**APÊNDICE A - Bacias deflectométricas medidas e normalizadas para o carregamento de 41 kN**



BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM																												
Eixo: EX0			Carregamento: 41 kN										Extensão: 3 km					Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 17 de Abril de 2016				
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x0,01mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0	384	220	141	89	55	23	11	10	8	7	5	4	2	38,86	36,4	20,9	13,4	8,4	5,2	2,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	3,8	1,9	
20,3	190	140	112	75	48	20	9	7	6	5	4	3	2	40,96	19,0	14,0	11,2	7,5	4,8	2,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	3,0	2,0	
40,1	204	144	111	72	46	20	9	8	6	5	4	3	2	38,53	19,2	13,5	10,4	6,8	4,3	1,9	0,8	0,8	0,6	0,5	0,4	2,8	1,9	
60,2	232	173	140	95	62	26	12	8	7	6	5	4	2	40,1	22,7	16,9	13,7	9,3	6,1	2,5	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	3,9	2,0	
79,8	222	161	128	86	55	23	11	10	7	5	4	3	2	40,32	21,8	15,8	12,6	8,5	5,4	2,3	1,1	1,0	0,7	0,5	0,4	3,0	2,0	
99,9	211	148	117	77	49	21	9	7	6	5	3	2	1	39,21	20,2	14,2	11,2	7,4	4,7	2,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	1,9	1,0	
120,4	228	171	138	96	64	28	12	8	7	5	4	3	1	40,51	22,5	16,9	13,6	9,5	6,3	2,8	1,2	0,8	0,7	0,5	0,4	3,0	1,0	
140,3	210	156	125	83	53	23	10	7	6	5	4	3	2	39,37	20,2	15,0	12,0	8,0	5,1	2,2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	2,9	1,9	
160,1	209	153	122	81	52	23	10	9	8	7	6	5	4	40,54	20,7	15,1	12,1	8,0	5,1	2,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	4,9	4,0	
179,6	191	140	112	77	49	22	12	7	6	5	4	3	2	39,15	18,2	13,4	10,7	7,4	4,7	2,1	1,1	0,7	0,6	0,5	0,4	2,9	1,9	
199,8	230	168	135	90	58	25	11	9	8	7	6	5	4	39,47	22,1	16,2	13,0	8,7	5,6	2,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	4,8	3,9	
219,6	215	158	127	85	56	25	11	7	6	5	4	3	2	39,33	20,6	15,2	12,2	8,2	5,4	2,4	1,1	0,7	0,6	0,5	0,4	2,9	1,9	
240,1	172	128	104	71	47	21	9	8	7	6	5	4	3	39,09	16,4	12,2	9,9	6,8	4,5	2,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	3,8	2,9	
260,2	287	200	154	99	63	26	12	8	7	6	5	4	2	40,06	28,0	19,5	15,0	9,7	6,2	2,5	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	3,9	2,0	
280	195	135	105	69	44	19	8	7	6	5	3	2	1	38,88	18,5	12,8	10,0	6,5	4,2	1,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	1,9	0,9	
300,2	187	141	115	80	53	23	10	7	6	5	4	3	1	41,25	18,8	14,2	11,6	8,0	5,3	2,3	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	3,0	1,0	
320	195	144	115	77	50	22	10	7	6	5	4	3	2	38,56	18,3	13,5	10,8	7,2	4,7	2,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	2,8	1,9	
340	193	142	112	73	46	19	15	13	10	8	7	5	4	40,04	18,8	13,9	10,9	7,1	4,5	1,9	1,5	1,3	1,0	0,8	0,7	4,9	3,9	
360,3	216	157	125	82	52	22	10	7	6	5	4	3	2	40,67	21,4	15,6	12,4	8,1	5,2	2,2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	3,0	2,0	
381,2	178	125	99	66	43	19	8	6	5	4	3	2	1	38,46	16,7	11,7	9,3	6,2	4,0	1,8	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	1,9	0,9	
400,3	226	161	126	82	51	21	9	8	6	5	4	3	2	40,2	22,2	15,8	12,4	8,0	5,0	2,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	2,9	2,0	
420,3	184	139	111	75	49	21	9	8	7	6	5	4	3	40,82	18,3	13,8	11,1	7,5	4,9	2,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	4,0	3,0	
440,1	185	143	116	80	53	23	18	15	12	9	6	3	2	39,08	17,6	13,6	11,1	7,6	5,1	2,2	1,7	1,4	1,1	0,9	0,6	2,9	1,9	
460,4	175	133	109	74	48	38	22	20	18	16	14	12	10	39,55	16,9	12,8	10,5	7,1	4,6	3,7	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	11,6	9,6	
480,3	195	145	118	80	53	23	10	9	8	7	6	5	4	39,31	18,7	13,9	11,3	7,7	5,1	2,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	4,8	3,8	
500	176	128	103	69	45	19	10	8	6	4	2	0	-2	40,2	17,3	12,6	10,1	6,8	4,4	1,9	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0	-2,0	
520	157	117	94	64	41	18	15	13	11	9	7	5	3	38,87	14,9	11,1	8,9	6,1	3,9	1,7	1,4	1,2	1,0	0,9	0,7	4,7	2,8	
540,3	162	119	95	63	40	17	15	14	13	10	9	7	5	39,53	15,6	11,5	9,2	6,1	3,9	1,6	1,4	1,3	1,3	1,0	0,9	6,7	4,8	

559,7	254	185	146	95	60	25	11	7	6	5	4	3	2	40,41	25,0	18,2	14,4	9,4	5,9	2,5	1,1	0,7	0,6	0,5	0,4	3,0	2,0
579,9	211	160	129	88	56	23	10	9	8	7	6	5	4	39,16	20,2	15,3	12,3	8,4	5,3	2,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	4,8	3,8
599,8	164	125	104	73	48	21	15	14	10	5	4	2	1	39,9	16,0	12,2	10,1	7,1	4,7	2,0	1,5	1,4	1,0	0,5	0,4	1,9	1,0
620,1	159	121	98	67	43	19	15	14	10	8	5	2	1	38,67	15,0	11,4	9,2	6,3	4,1	1,8	1,4	1,3	0,9	0,8	0,5	1,9	0,9
639,7	190	141	112	75	48	22	10	7	6	5	4	3	2	40,8	18,9	14,0	11,1	7,5	4,8	2,2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	3,0	2,0
660,2	174	133	107	72	47	20	15	10	7	5	3	2	1	39,55	16,8	12,8	10,3	6,9	4,5	1,9	1,4	1,0	0,7	0,5	0,3	1,9	1,0
679,7	179	137	113	79	53	24	10	9	8	7	5	2	1	39,39	17,2	13,2	10,9	7,6	5,1	2,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	1,9	1,0
699,9	162	119	96	68	48	26	14	13	10	9	5	2	1	40,44	16,0	11,7	9,5	6,7	4,7	2,6	1,4	1,3	1,0	0,9	0,5	2,0	1,0
720,2	173	132	109	79	54	26	12	10	9	8	7	6	2	39,36	16,6	12,7	10,5	7,6	5,2	2,5	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	5,8	1,9
739,9	185	134	107	72	47	20	18	15	10	8	7	5	3	38,84	17,5	12,7	10,1	6,8	4,5	1,9	1,7	1,4	0,9	0,8	0,7	4,7	2,8
760,3	183	139	113	78	52	23	10	9	8	5	3	2	1	40,56	18,1	13,8	11,2	7,7	5,1	2,3	1,0	0,9	0,8	0,5	0,3	2,0	1,0
780,2	202	151	124	85	55	24	22	21	20	13	10	8	5	39,86	19,6	14,7	12,1	8,3	5,3	2,3	2,1	2,0	1,9	1,3	1,0	7,8	4,9
800,5	164	121	98	67	43	19	15	13	11	9	7	5	3	38,72	15,5	11,4	9,3	6,3	4,1	1,8	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	4,7	2,8
819,8	163	124	102	69	46	20	17	15	10	7	5	4	2	39,92	15,9	12,1	9,9	6,7	4,5	1,9	1,7	1,5	1,0	0,7	0,5	3,9	1,9
839,9	172	125	99	66	42	18	11	10	6	5	4	3	2	39,35	16,5	12,0	9,5	6,3	4,0	1,7	1,1	1,0	0,6	0,5	0,4	2,9	1,9
860,4	175	121	92	59	36	16	13	10	7	5	4	3	2	39,63	16,9	11,7	8,9	5,7	3,5	1,5	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	2,9	1,9
879,8	121	92	78	57	39	20	9	8	7	5	4	2	1	38,91	11,5	8,7	7,4	5,4	3,7	1,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	1,9	0,9
900,1	134	106	89	64	45	22	10	9	8	7	6	5	4	39,95	13,1	10,3	8,7	6,2	4,4	2,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	4,9	3,9
920	124	98	83	61	42	20	17	15	10	8	5	3	2	38,98	11,8	9,3	7,9	5,8	4,0	1,9	1,6	1,4	1,0	0,8	0,5	2,9	1,9
940,3	134	104	88	64	45	22	11	7	6	5	3	2	1	39,65	13,0	10,1	8,5	6,2	4,4	2,1	1,1	0,7	0,6	0,5	0,3	1,9	1,0
959,6	147	116	98	72	51	26	13	8	7	5	4	3	2	40,76	14,6	11,5	9,7	7,2	5,1	2,6	1,3	0,8	0,7	0,5	0,4	3,0	2,0
980	118	92	76	56	38	19	9	7	6	5	4	3	2	38,97	11,2	8,7	7,2	5,3	3,6	1,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	2,9	1,9
1000,2	144	101	83	58	39	19	13	10	7	5	4	3	2	40,72	14,3	10,0	8,2	5,8	3,9	1,9	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	3,0	2,0
1020,1	163	117	95	67	46	24	12	8	7	6	5	4	3	39,57	15,7	11,3	9,2	6,5	4,4	2,3	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	3,9	2,9
1040,4	128	100	82	58	39	19	10	8	6	4	3	2	1	38,49	12,0	9,4	7,7	5,4	3,7	1,8	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	1,9	0,9
1059,7	125	97	81	59	41	21	10	7	6	5	4	3	2	40,36	12,3	9,5	8,0	5,8	4,0	2,1	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	3,0	2,0
1080	181	125	95	60	38	18	9	8	7	6	5	4	3	39,58	17,5	12,1	9,2	5,8	3,7	1,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	3,9	2,9
1100,3	134	104	85	61	41	20	15	12	9	6	3	2	1	39,15	12,8	9,9	8,1	5,8	3,9	1,9	1,4	1,1	0,9	0,6	0,3	1,9	1,0
1119,7	150	111	89	61	41	19	10	7	6	5	4	2	1	41,5	15,2	11,2	9,0	6,2	4,2	1,9	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	2,0	1,0
1140,5	174	132	107	73	47	20	9	8	7	5	4	3	2	39,62	16,8	12,8	10,3	7,1	4,5	1,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	2,9	1,9
1160,3	127	95	77	53	35	16	15	14	10	4	3	2	1	39,77	12,3	9,2	7,5	5,1	3,4	1,6	1,5	1,4	1,0	0,4	0,3	1,9	1,0
1180,2	129	95	78	55	36	18	14	10	8	7	6	5	4	38,66	12,2	9,0	7,4	5,2	3,4	1,7	1,3	0,9	0,8	0,7	0,6	4,7	3,8

1200	156	117	98	70	48	23	10	8	6	5	3	2	1	40,24	15,3	11,5	9,6	6,9	4,7	2,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,3	2,0	1,0
1220,3	133	102	85	60	40	19	17	15	10	8	5	3	2	42	13,6	10,4	8,7	6,1	4,1	1,9	1,7	1,5	1,0	0,8	0,5	3,1	2,0
1239,9	145	115	97	70	49	23	11	7	6	5	4	3	2	41,4	14,6	11,6	9,8	7,1	4,9	2,3	1,1	0,7	0,6	0,5	0,4	3,0	2,0
1260,4	142	105	87	62	42	21	10	8	7	5	4	3	2	40,29	14,0	10,3	8,5	6,1	4,1	2,1	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	2,9	2,0
1280,3	156	126	107	78	54	26	22	21	15	13	10	8	7	41,22	15,7	12,7	10,8	7,8	5,4	2,6	2,2	2,1	1,5	1,3	1,0	8,0	7,0
1300,1	145	112	94	69	47	23	11	8	7	5	4	3	2	39,9	14,1	10,9	9,1	6,7	4,6	2,2	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	2,9	1,9
1320,1	79	60	49	35	23	12	10	9	7	6	5	3	2	44,84	8,6	6,6	5,4	3,8	2,5	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	3,3	2,2
1340,3	68	53	45	34	24	14	13	10	8	7	6	5	3	44,46	7,4	5,7	4,9	3,7	2,6	1,5	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	5,4	3,3
1359,6	178	138	115	82	56	26	13	12	11	8	5	4	2	40,73	17,7	13,7	11,4	8,1	5,6	2,6	1,3	1,2	1,1	0,8	0,5	4,0	2,0
1380,2	98	76	64	46	31	16	14	12	10	9	8	7	4	45,47	10,9	8,4	7,1	5,1	3,4	1,8	1,6	1,3	1,1	1,0	0,9	7,8	4,4
1400,2	102	77	62	44	29	14	10	8	7	6	5	4	3	45,02	11,2	8,5	6,8	4,8	3,2	1,5	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	4,4	3,3
1420,1	133	95	74	48	30	14	12	11	8	7	5	3	2	44,78	14,5	10,4	8,1	5,2	3,3	1,5	1,3	1,2	0,9	0,8	0,5	3,3	2,2
1440,3	151	101	77	49	30	13	10	7	5	4	3	2	1	44,34	16,3	10,9	8,3	5,3	3,2	1,4	1,1	0,8	0,5	0,4	0,3	2,2	1,1
1459,7	98	71	55	36	22	11	10	9	8	7	5	4	3	43,44	10,4	7,5	5,8	3,8	2,3	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	4,2	3,2
1480	115	84	65	42	25	19	15	13	11	9	7	5	3	44,65	12,5	9,1	7,1	4,6	2,7	2,1	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	5,4	3,3
1500,3	110	80	62	39	23	10	8	7	5	4	3	2	1	43,7	11,7	8,5	6,6	4,2	2,5	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	2,1	1,1
1519,8	147	108	83	52	31	13	10	9	8	7	5	4	3	44,39	15,9	11,7	9,0	5,6	3,4	1,4	1,1	1,0	0,9	0,8	0,5	4,3	3,2
1540	133	96	74	47	28	13	12	11	10	9	8	7	6	43,85	14,2	10,3	7,9	5,0	3,0	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	7,5	6,4
1560,3	129	91	69	43	25	11	10	9	8	7	5	4	3	43,71	13,8	9,7	7,4	4,6	2,7	1,2	1,1	1,0	0,9	0,7	0,5	4,3	3,2
1580,2	120	85	65	40	23	21	18	15	12	9	6	3	2	44,05	12,9	9,1	7,0	4,3	2,5	2,3	1,9	1,6	1,3	1,0	0,6	3,2	2,1
1599,5	101	75	59	38	23	21	17	13	9	5	4	2	1	43,91	10,8	8,0	6,3	4,1	2,5	2,2	1,8	1,4	1,0	0,5	0,4	2,1	1,1
1620,3	233	171	135	89	55	22	10	8	7	6	5	4	3	41,49	23,6	17,3	13,7	9,0	5,6	2,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	4,0	3,0
1639,7	199	142	112	73	46	20	10	8	6	4	3	2	1	40,5	19,7	14,0	11,1	7,2	4,5	2,0	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	2,0	1,0
1660	206	147	117	79	52	26	14	10	9	8	7	5	4	42,51	21,4	15,2	12,1	8,2	5,4	2,7	1,5	1,0	0,9	0,8	0,7	5,2	4,1
1679,8	230	167	132	87	55	25	12	11	10	8	7	5	4	39,95	22,4	16,3	12,9	8,5	5,4	2,4	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	4,9	3,9
1699,9	235	166	129	83	52	23	21	19	17	10	8	5	4	40,43	23,2	16,4	12,7	8,2	5,1	2,3	2,1	1,9	1,7	1,0	0,8	4,9	3,9
1720,3	123	87	67	43	26	13	7	6	5	4	3	2	1	44,13	13,2	9,4	7,2	4,6	2,8	1,4	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	2,2	1,1
1739,8	122	91	71	47	29	13	11	9	7	5	3	2	1	43,77	13,0	9,7	7,6	5,0	3,1	1,4	1,2	1,0	0,7	0,5	0,3	2,1	1,1
1760,1	253	186	148	99	62	26	12	10	9	8	7	6	5	40,79	25,2	18,5	14,7	9,8	6,2	2,6	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	6,0	5,0
1779,9	217	163	129	85	53	23	12	10	9	8	7	5	4	40,34	21,4	16,0	12,7	8,4	5,2	2,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	4,9	3,9
1799,8	207	152	122	82	53	24	13	10	9	8	7	6	5	41,22	20,8	15,3	12,3	8,2	5,3	2,4	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	6,0	5,0
1820,1	216	155	122	81	52	23	12	11	9	6	5	4	2	38,21	20,1	14,4	11,4	7,5	4,8	2,1	1,1	1,0	0,8	0,6	0,5	3,7	1,9

1839,8	110	81	63	41	25	12	10	8	6	4	3	2	1	43,67	11,7	8,6	6,7	4,4	2,7	1,3	1,1	0,9	0,6	0,4	0,3	2,1	1,1
1860,2	119	85	67	44	27	13	10	9	8	6	5	4	2	43,27	12,6	9,0	7,1	4,6	2,8	1,4	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	4,2	2,1
1880	186	137	108	70	44	19	10	9	8	5	4	3	2	36,85	16,7	12,3	9,7	6,3	4,0	1,7	0,9	0,8	0,7	0,4	0,4	2,7	1,8
1899,9	225	156	121	76	46	20	10	9	8	7	6	5	4	38,7	21,2	14,7	11,4	7,2	4,3	1,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	4,7	3,8
1920,2	190	136	107	69	42	17	12	11	8	7	5	4	2	38,6	17,9	12,8	10,1	6,5	4,0	1,6	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	3,8	1,9
1939,7	233	165	129	84	51	21	11	9	8	6	5	4	2	41,33	23,5	16,6	13,0	8,5	5,1	2,1	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	4,0	2,0
1959,9	193	138	110	72	45	19	10	8	7	5	4	2	1	37,91	17,8	12,8	10,2	6,7	4,2	1,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	1,8	0,9
1980,2	184	140	112	74	47	20	11	10	8	7	5	4	2	37,12	16,7	12,7	10,1	6,7	4,3	1,8	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	3,6	1,8
2000,5	219	165	133	90	58	25	12	8	7	5	4	3	2	38,42	20,5	15,5	12,5	8,4	5,4	2,3	1,1	0,7	0,7	0,5	0,4	2,8	1,9
2020,3	183	133	105	69	44	20	10	9	8	7	6	5	3	39,69	17,7	12,9	10,2	6,7	4,3	1,9	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	4,8	2,9
2039,7	225	166	132	88	57	24	12	10	9	6	5	4	3	41,84	23,0	16,9	13,5	9,0	5,8	2,4	1,2	1,0	0,9	0,6	0,5	4,1	3,1
2060	209	150	117	77	48	21	10	9	8	5	4	2	1	41,18	21,0	15,1	11,8	7,7	4,8	2,1	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	2,0	1,0
2080,3	207	152	122	83	55	24	12	10	8	6	4	2	1	40,46	20,4	15,0	12,0	8,2	5,4	2,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	2,0	1,0
2100,1	118	85	67	43	27	13	10	9	8	7	5	4	2	44,86	12,9	9,3	7,3	4,7	3,0	1,4	1,1	1,0	0,9	0,8	0,5	4,4	2,2
2120,4	204	152	121	80	50	21	10	8	6	4	3	2	1	37,29	18,6	13,8	11,0	7,3	4,5	1,9	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	1,8	0,9
2140,3	184	133	104	67	42	18	10	8	6	4	3	2	1	38,71	17,4	12,6	9,8	6,3	4,0	1,7	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	1,9	0,9
2160,1	216	159	125	82	52	22	11	8	7	6	5	4	3	38,21	20,1	14,8	11,6	7,6	4,8	2,1	1,0	0,7	0,7	0,6	0,5	3,7	2,8
2180,3	183	132	104	67	41	17	9	7	6	5	4	3	2	37,81	16,9	12,2	9,6	6,2	3,8	1,6	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	2,8	1,8
2200,1	184	138	110	73	47	20	10	8	6	4	3	2	1	37,96	17,0	12,8	10,2	6,8	4,4	1,9	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	1,9	0,9
2220,1	179	131	105	69	44	20	10	8	6	4	3	2	1	40,96	17,9	13,1	10,5	6,9	4,4	2,0	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	2,0	1,0
2240,4	86	64	50	33	20	18	15	12	9	6	3	2	1	42,28	8,9	6,6	5,2	3,4	2,1	1,9	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	2,1	1,0
2259,9	165	125	101	68	45	21	11	9	8	7	6	5	4	41,43	16,7	12,6	10,2	6,9	4,5	2,1	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	5,1	4,0
2280,4	87	60	46	29	18	10	9	8	7	6	5	4	3	44,46	9,4	6,5	5,0	3,1	2,0	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	4,3	3,3
2299,9	112	82	65	43	26	13	10	7	6	5	4	3	2	44,23	12,1	8,8	7,0	4,6	2,8	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	3,2	2,2
2319,7	108	82	66	45	29	14	13	12	11	10	9	8	7	44,63	11,8	8,9	7,2	4,9	3,2	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	8,7	7,6
2339,6	189	140	110	74	47	21	10	8	6	5	4	2	1	42,41	19,5	14,5	11,4	7,7	4,9	2,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	2,1	1,0
2360,3	89	67	54	36	22	11	10	9	7	6	5	4	1	44,01	9,6	7,2	5,8	3,9	2,4	1,2	1,1	1,0	0,8	0,6	0,5	4,3	1,1
2380,2	97	75	61	41	25	12	10	8	6	4	3	2	1	43,81	10,4	8,0	6,5	4,4	2,7	1,3	1,1	0,9	0,6	0,4	0,3	2,1	1,1
2400,5	93	70	55	35	21	18	15	12	9	6	3	2	1	42,95	9,7	7,3	5,8	3,7	2,2	1,9	1,6	1,3	0,9	0,6	0,3	2,1	1,0
2420,3	111	75	57	37	22	11	10	9	8	7	6	5	4	42,88	11,6	7,8	6,0	3,9	2,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	5,2	4,2
2440,3	125	84	65	43	26	12	9	8	7	6	5	4	3	43,28	13,2	8,9	6,9	4,5	2,7	1,3	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	4,2	3,2
2460	104	77	61	40	24	12	11	10	9	8	7	6	5	44,59	11,3	8,4	6,6	4,4	2,6	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	6,5	5,4

2479,8	195	136	106	69	43	19	10	8	6	5	4	3	2	41,39	19,7	13,7	10,7	7,0	4,3	1,9	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	3,0	2,0
2499,7	191	137	108	70	44	20	10	8	7	5	3	2	1	40,58	18,9	13,6	10,7	6,9	4,4	2,0	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	2,0	1,0
2520	191	143	110	71	44	20	10	8	7	5	4	3	2	40,96	19,1	14,3	11,0	7,1	4,4	2,0	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	3,0	2,0
2539,8	224	158	120	74	43	18	10	8	7	6	5	4	2	40,93	22,4	15,8	12,0	7,4	4,3	1,8	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	4,0	2,0
2560,1	189	141	115	77	51	23	12	8	7	5	4	2	1	41,6	19,2	14,3	11,7	7,8	5,2	2,3	1,2	0,8	0,7	0,5	0,4	2,0	1,0
2580,4	182	137	111	75	48	21	11	8	7	5	3	2	1	42,56	18,9	14,2	11,5	7,8	5,0	2,2	1,1	0,8	0,7	0,5	0,3	2,1	1,0
2599,8	202	149	120	81	52	21	9	8	7	6	5	4	2	39,3	19,4	14,3	11,5	7,8	5,0	2,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	3,8	1,9
2620,1	259	168	128	80	51	21	10	8	7	6	5	4	3	42,88	27,1	17,6	13,4	8,4	5,3	2,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	4,2	3,1
2639,9	118	85	67	44	27	12	8	7	6	5	4	2	1	43,26	12,5	9,0	7,1	4,6	2,8	1,3	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	2,1	1,1
2660	129	100	77	48	28	12	11	10	9	8	7	6	5	44,38	14,0	10,8	8,3	5,2	3,0	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	6,5	5,4
2680	192	149	123	86	57	28	16	12	11	8	5	2	1	41,13	19,3	14,9	12,3	8,6	5,7	2,8	1,6	1,2	1,1	0,8	0,5	2,0	1,0
2699,9	105	76	60	40	24	11	10	9	8	7	6	5	4	43,15	11,1	8,0	6,3	4,2	2,5	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	5,3	4,2
2720	104	79	65	44	28	13	12	11	10	9	8	7	6	41,94	10,6	8,1	6,6	4,5	2,9	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	7,2	6,1
2740,5	115	87	69	45	26	11	10	9	8	7	6	5	4	44,79	12,6	9,5	7,5	4,9	2,8	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	5,5	4,4
2760	112	87	71	49	32	15	10	8	7	5	4	2	1	44,27	12,1	9,4	7,7	5,3	3,5	1,6	1,1	0,9	0,8	0,5	0,4	2,2	1,1
2779,7	108	81	66	44	28	12	10	9	8	7	5	4	2	43,39	11,4	8,6	7,0	4,7	3,0	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	4,2	2,1
2799,5	127	90	71	46	27	11	10	8	7	5	3	2	1	43,06	13,3	9,5	7,5	4,8	2,8	1,2	1,1	0,8	0,7	0,5	0,3	2,1	1,1
2820,2	144	106	84	54	33	14	13	12	11	10	9	8	7	44,85	15,8	11,6	9,2	5,9	3,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	8,8	7,7
2840,4	110	82	64	42	25	11	10	7	5	4	3	2	1	42,18	11,3	8,4	6,6	4,3	2,6	1,1	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	2,1	1,0
2859,5	133	97	76	49	29	12	11	10	9	8	7	6	5	44,76	14,5	10,6	8,3	5,3	3,2	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	6,6	5,5
2880	130	91	72	47	28	12	10	8	6	5	4	3	2	44,1	14,0	9,8	7,7	5,1	3,0	1,3	1,1	0,9	0,6	0,5	0,4	3,2	2,2
2899,7	94	67	52	33	20	9	8	7	6	5	4	3	2	42,45	9,7	6,9	5,4	3,4	2,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	3,1	2,1
2920,4	105	77	60	40	24	11	10	9	8	7	6	5	4	44,65	11,4	8,4	6,5	4,4	2,6	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	5,4	4,4
2940,3	115	84	65	42	25	11	10	8	5	4	3	2	1	43,93	12,3	9,0	7,0	4,5	2,7	1,2	1,1	0,9	0,5	0,4	0,3	2,1	1,1
2960,1	94	67	52	33	19	15	11	10	8	7	5	4	3	42,57	9,8	7,0	5,4	3,4	2,0	1,6	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	4,2	3,1
2979,7	150	99	74	43	24	10	9	8	7	6	5	4	3	43,33	15,9	10,5	7,8	4,5	2,5	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	4,2	3,2
3000,2	134	97	75	47	26	10	9	8	7	5	4	3	2	44,05	14,4	10,4	8,1	5,0	2,8	1,1	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	3,2	2,1

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM																											
Eixo: EXD3			Carregamento: 41 kN						Extensão: 3 km						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 16 de Abril de 2016						
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	183	120	95	63	41	19	9	8	7	6	5	3	2	41,30	18,4	12,1	9,6	6,3	4,1	1,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1
20,4	149	113	92	63	40	17	8	7	6	5	4	3	2	38,98	14,2	10,7	8,7	6,0	3,8	1,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
39,9	165	118	94	63	40	17	8	7	6	5	4	3	2	42,68	17,2	12,3	9,8	6,6	4,2	1,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
60,0	231	162	126	82	52	21	9	8	6	5	4	2	1	40,48	22,8	16,0	12,4	8,1	5,1	2,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1
79,8	222	155	121	77	46	18	8	7	6	5	4	3	2	40,29	21,8	15,2	11,9	7,6	4,5	1,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
100,2	183	139	112	75	47	19	8	7	6	4	3	2	1	39,28	17,5	13,3	10,7	7,2	4,5	1,8	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,0
119,7	337	204	141	77	42	17	9	8	7	6	5	3	2	42,40	34,9	21,1	14,6	8,0	4,3	1,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2
140,1	276	177	124	67	34	12	7	6	5	4	3	2	1	40,32	27,1	17,4	12,2	6,6	3,3	1,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
159,6	251	169	123	74	44	18	9	8	7	5	4	3	2	41,75	25,6	17,2	12,5	7,5	4,5	1,8	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1
179,9	173	128	101	67	42	17	8	7	6	5	4	3	2	39,30	16,6	12,3	9,7	6,4	4,0	1,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
200,5	188	141	113	74	47	20	9	7	6	5	4	3	2	40,78	18,7	14,0	11,2	7,4	4,7	2,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
220,2	220	154	119	74	45	17	7	6	5	4	3	2	1	41,16	22,1	15,5	11,9	7,4	4,5	1,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
239,8	153	114	92	61	39	16	7	6	5	4	3	2	1	40,09	15,0	11,1	9,0	6,0	3,8	1,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
259,9	212	159	128	86	54	23	10	7	6	5	4	3	2	40,90	21,1	15,9	12,8	8,6	5,4	2,3	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
279,8	206	148	118	78	49	19	8	7	6	5	4	3	2	40,23	20,2	14,5	11,6	7,7	4,8	1,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
300,0	231	161	127	83	52	21	9	8	6	5	4	3	2	41,45	23,4	16,3	12,8	8,4	5,3	2,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
320,2	189	141	113	76	48	20	8	7	6	5	4	3	2	39,40	18,2	13,5	10,9	7,3	4,6	1,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
339,7	194	139	109	70	43	16	7	6	5	4	3	2	1	41,19	19,5	14,0	11,0	7,0	4,3	1,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
359,6	182	135	108	73	47	20	8	7	6	5	4	3	2	39,89	17,7	13,1	10,5	7,1	4,6	1,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
380,0	209	151	121	81	52	22	9	6	5	4	3	2	1	41,42	21,1	15,3	12,2	8,2	5,3	2,2	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
399,7	191	146	118	78	49	19	8	6	5	4	3	2	1	39,57	18,4	14,1	11,4	7,5	4,7	1,8	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
420,4	159	123	101	71	46	20	8	7	5	4	3	2	1	39,44	15,3	11,8	9,7	6,8	4,4	1,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
439,9	165	126	103	71	45	19	8	7	5	4	3	2	1	40,87	16,4	12,6	10,3	7,1	4,5	1,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
460,2	250	174	129	73	39	14	8	7	6	5	4	3	2	40,05	24,4	17,0	12,6	7,1	3,8	1,4	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
479,7	232	167	125	73	40	14	7	6	5	4	3	2	1	38,58	21,8	15,7	11,8	6,9	3,8	1,3	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
500,2	162	121	98	66	44	19	8	6	5	4	3	2	1	40,05	15,8	11,8	9,6	6,4	4,3	1,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
519,7	164	118	93	62	40	18	8	6	5	4	3	2	1	39,20	15,7	11,3	8,9	5,9	3,8	1,7	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
540,1	153	116	95	65	41	17	7	6	5	4	3	2	1	39,25	14,6	11,1	9,1	6,2	3,9	1,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0

559,6	182	134	107	70	43	17	8	7	6	5	4	3	2	41,11	18,2	13,4	10,7	7,0	4,3	1,7	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
579,9	159	122	99	68	44	18	7	6	5	4	3	2	1	39,67	15,4	11,8	9,6	6,6	4,3	1,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
600,0	209	141	107	67	40	16	8	7	6	5	4	3	1	41,42	21,1	14,2	10,8	6,8	4,0	1,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
620,0	137	104	84	57	37	15	7	6	5	4	3	2	1	37,75	12,6	9,6	7,7	5,2	3,4	1,4	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
640,4	147	110	89	60	39	17	8	7	6	5	4	3	2	40,40	14,5	10,8	8,8	5,9	3,8	1,7	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
660,3	215	155	123	82	52	21	9	8	6	5	4	3	2	40,03	21,0	15,1	12,0	8,0	5,1	2,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
679,8	190	149	123	87	59	26	11	7	6	5	4	3	2	44,59	20,7	16,2	13,4	9,5	6,4	2,8	1,2	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1
700,2	145	111	91	64	42	19	8	6	5	4	3	2	1	36,94	13,1	10,0	8,2	5,8	3,8	1,7	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
720,2	143	112	95	70	50	26	12	8	7	5	4	3	2	39,38	13,7	10,8	9,1	6,7	4,8	2,5	1,2	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1
740,1	279	199	151	89	49	16	8	7	6	5	4	3	2	41,95	28,5	20,4	15,4	9,1	5,0	1,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
760,1	253	167	119	65	34	13	8	7	6	5	4	3	2	42,33	26,1	17,2	12,3	6,7	3,5	1,3	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
780,0	196	132	90	44	20	8	6	5	4	3	2	1	0	46,35	22,2	14,9	10,2	5,0	2,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
800,0	422	250	171	88	40	10	9	8	7	5	4	3	2	45,93	47,3	28,0	19,2	9,9	4,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
820,0	152	117	94	64	40	17	8	7	6	5	4	3	1	44,18	16,4	12,6	10,1	6,9	4,3	1,8	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,0
840,4	79	58	46	30	18	8	7	6	5	4	3	2	1	44,45	8,6	6,3	5,0	3,3	2,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
860,3	128	95	78	55	36	16	8	7	6	5	4	2	1	41,63	13,0	9,6	7,9	5,6	3,7	1,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,0
880,3	174	117	85	49	27	11	7	6	5	4	2	1	0	41,05	17,4	11,7	8,5	4,9	2,7	1,1	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0
899,8	232	154	107	57	30	13	8	7	6	5	4	3	2	43,60	24,7	16,4	11,4	6,1	3,2	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
920,2	205	134	99	60	35	14	8	7	6	5	4	3	1	43,22	21,6	14,1	10,4	6,3	3,7	1,5	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
940,0	166	128	105	73	47	19	8	7	6	5	4	3	2	41,69	16,9	13,0	10,7	7,4	4,8	1,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
960,3	312	199	135	70	33	12	8	7	6	4	3	2	1	42,30	32,2	20,5	13,9	7,2	3,4	1,2	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
980,0	268	178	127	70	35	13	8	7	6	5	4	3	2	42,59	27,8	18,5	13,2	7,3	3,6	1,4	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
999,9	185	138	110	71	45	18	8	7	6	4	3	2	1	42,51	19,2	14,3	11,4	7,4	4,7	1,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,0
1020,0	158	123	101	70	46	20	9	8	6	5	4	2	1	41,96	16,2	12,6	10,3	7,2	4,7	2,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0,0
1040,3	153	118	98	68	44	19	8	6	5	4	3	2	1	42,34	15,8	12,2	10,1	7,0	4,5	2,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
1060,3	142	105	85	58	37	16	7	6	5	4	3	2	0	42,46	14,7	10,9	8,8	6,0	3,8	1,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
1079,8	222	130	90	53	31	13	7	6	4	3	2	1	0	40,90	22,1	13,0	9,0	5,3	3,1	1,3	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1100,2	176	120	92	58	35	14	7	6	5	4	3	2	1	40,95	17,6	12,0	9,2	5,8	3,5	1,4	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
1120,2	217	143	105	60	32	12	7	6	5	4	3	2	1	42,53	22,5	14,8	10,9	6,2	3,3	1,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
1139,9	148	102	79	50	30	12	6	5	4	3	2	1	0	39,03	14,1	9,7	7,5	4,8	2,9	1,1	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1159,6	251	153	105	55	27	10	6	5	4	3	2	1	0	40,88	25,0	15,3	10,5	5,5	2,7	1,0	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1180,0	199	141	111	71	43	16	7	6	5	4	3	2	1	43,56	21,1	15,0	11,8	7,5	4,6	1,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1

1200,0	202	139	106	65	38	15	7	6	5	3	2	1	0	40,77	20,1	13,8	10,5	6,5	3,8	1,5	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
1220,2	153	115	94	65	43	18	8	5	4	3	2	1	0	40,80	15,2	11,4	9,4	6,5	4,3	1,8	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1239,9	116	82	64	41	24	10	8	7	5	4	3	2	1	44,26	12,5	8,9	6,9	4,4	2,6	1,1	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
1260,0	222	160	128	86	54	21	8	6	5	4	3	2	1	43,02	23,3	16,8	13,4	9,0	5,7	2,2	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
1279,8	197	139	107	67	40	15	7	6	5	4	3	2	1	43,22	20,8	14,7	11,3	7,1	4,2	1,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
1299,8	97	72	58	39	24	11	6	5	4	3	2	1	0	46,09	10,9	8,1	6,5	4,4	2,7	1,2	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1320,1	97	66	51	33	20	10	7	6	5	4	3	2	1	44,19	10,5	7,1	5,5	3,6	2,2	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
1340,0	246	156	108	56	27	10	7	6	5	4	3	2	0	47,21	28,3	18,0	12,4	6,4	3,1	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,0
1360,0	106	78	63	41	24	11	6	5	4	3	2	1	0	46,43	12,0	8,8	7,1	4,6	2,7	1,2	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
1380,2	96	73	59	41	26	13	8	6	5	4	3	2	1	45,30	10,6	8,1	6,5	4,5	2,9	1,4	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,0
1400,0	89	68	56	38	24	12	6	5	4	3	2	1	0	45,23	9,8	7,5	6,2	4,2	2,6	1,3	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1420,4	128	89	69	43	25	11	6	5	4	3	2	1	0	47,71	14,9	10,4	8,0	5,0	2,9	1,3	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
1440,1	105	77	61	40	24	11	8	7	6	5	3	2	1	45,19	11,6	8,5	6,7	4,4	2,6	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,3	0,2	0,0
1460,3	86	64	52	34	21	10	7	5	4	3	2	1	0	44,95	9,4	7,0	5,7	3,7	2,3	1,1	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1480,3	136	103	82	55	34	14	6	5	4	3	2	1	0	46,42	15,4	11,7	9,3	6,2	3,8	1,6	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
1500,2	128	84	62	36	20	9	7	6	5	4	3	2	1	44,03	13,7	9,0	6,7	3,9	2,1	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
1520,2	92	70	57	38	24	10	8	6	5	4	3	2	1	44,90	10,1	7,7	6,2	4,2	2,6	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
1540,1	89	67	54	37	23	10	6	5	4	3	2	1	0	43,95	9,5	7,2	5,8	4,0	2,5	1,1	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1559,6	142	95	71	42	25	10	7	6	5	3	2	1	0	46,20	16,0	10,7	8,0	4,7	2,8	1,1	0,8	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0
1579,6	157	113	79	44	24	11	7	6	5	4	3	2	1	46,10	17,7	12,7	8,9	4,9	2,7	1,2	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,0
1599,5	121	86	66	42	24	10	8	5	4	3	2	1	0	44,50	13,1	9,3	7,2	4,6	2,6	1,1	0,9	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1620,4	272	187	136	81	48	23	15	13	12	9	8	7	6	45,33	30,1	20,7	15,0	9,0	5,3	2,5	1,7	1,4	1,3	1,0	0,9	0,8	0,4
1639,9	188	146	120	86	58	27	13	9	8	6	5	4	3	42,35	19,4	15,1	12,4	8,9	6,0	2,8	1,3	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,1
1659,9	177	135	111	77	51	23	11	9	8	6	5	3	2	42,65	18,4	14,0	11,5	8,0	5,3	2,4	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,1
1680,3	136	99	69	39	20	10	7	6	5	4	3	2	1	43,53	14,4	10,5	7,3	4,1	2,1	1,1	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
1700,2	170	131	108	77	52	25	13	10	9	7	6	5	3	42,70	17,7	13,6	11,2	8,0	5,4	2,6	1,4	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,1
1719,7	176	127	103	71	47	22	12	10	9	8	7	5	3	42,88	18,4	13,3	10,8	7,4	4,9	2,3	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,1
1740,1	164	126	104	73	50	24	13	10	9	8	7	6	4	42,57	17,0	13,1	10,8	7,6	5,2	2,5	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,2
1760,1	236	153	116	72	43	18	11	10	9	8	6	5	3	43,74	25,2	16,3	12,4	7,7	4,6	1,9	1,2	1,1	1,0	0,9	0,6	0,5	0,2
1779,6	253	173	130	79	46	19	11	10	9	8	6	5	2	42,32	26,1	17,9	13,4	8,2	4,7	2,0	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,1
1799,5	181	133	106	71	45	20	12	10	9	8	6	5	1	39,97	17,6	13,0	10,3	6,9	4,4	1,9	1,2	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,0
1819,8	211	145	110	68	41	18	11	10	9	8	6	5	4	42,63	21,9	15,1	11,4	7,1	4,3	1,9	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,2



1839,9	264	183	141	89	53	20	11	10	9	8	6	5	3	42,94	27,6	19,2	14,8	9,3	5,6	2,1	1,2	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,2
1860,3	187	133	104	67	42	19	11	9	8	6	5	3	2	41,58	19,0	13,5	10,5	6,8	4,3	1,9	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,1
1880,3	196	145	115	75	47	20	10	9	8	6	5	3	1	41,68	19,9	14,7	11,7	7,6	4,8	2,0	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,0
1900,2	180	131	104	68	43	18	10	9	8	7	6	5	4	41,98	18,4	13,4	10,6	7,0	4,4	1,8	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,2
1920,2	207	145	111	68	40	18	11	10	9	8	6	4	3	42,99	21,7	15,2	11,6	7,1	4,2	1,9	1,2	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	0,2
1940,1	175	127	102	67	42	19	10	9	8	6	5	4	2	39,65	16,9	12,3	9,9	6,5	4,1	1,8	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,1
1960,1	175	128	103	69	44	19	10	9	8	6	5	4	3	41,72	17,8	13,0	10,5	7,0	4,5	1,9	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,1
1980,0	163	120	96	64	40	18	9	8	7	6	5	3	2	40,15	16,0	11,8	9,4	6,3	3,9	1,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1
2000,0	184	137	110	73	46	20	10	9	8	6	5	4	3	40,47	18,2	13,5	10,9	7,2	4,5	2,0	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,1
2020,0	180	137	110	75	49	22	11	9	8	6	5	4	2	41,44	18,2	13,8	11,1	7,6	5,0	2,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,1
2040,4	189	140	112	75	48	21	11	9	8	6	5	3	2	40,95	18,9	14,0	11,2	7,5	4,8	2,1	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,1
2059,9	169	127	103	71	46	21	11	9	8	6	5	3	1	41,17	17,0	12,8	10,3	7,1	4,6	2,1	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,0
2080,3	165	125	102	69	45	20	10	9	8	6	5	4	3	40,87	16,4	12,5	10,2	6,9	4,5	2,0	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,1
2099,8	169	127	102	68	43	19	11	9	8	6	5	4	2	40,33	16,6	12,5	10,0	6,7	4,2	1,9	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,1
2120,2	173	121	95	63	40	18	10	9	8	6	5	4	1	41,24	17,4	12,2	9,6	6,3	4,0	1,8	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,0
2139,8	179	133	108	73	47	21	10	9	8	6	5	4	3	40,42	17,6	13,1	10,6	7,2	4,6	2,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,1
2159,6	171	129	105	71	46	20	10	9	8	6	5	4	3	39,93	16,7	12,6	10,2	6,9	4,5	1,9	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,1
2179,9	193	151	124	87	57	26	12	9	8	7	6	5	3	40,80	19,2	15,0	12,3	8,7	5,7	2,6	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,1
2200,5	259	166	122	72	43	18	10	9	8	7	6	5	4	41,35	26,1	16,7	12,3	7,3	4,3	1,8	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3
2220,4	160	120	97	67	44	20	10	8	7	6	5	4	3	39,47	15,4	11,6	9,3	6,4	4,2	1,9	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,1
2240,4	178	130	104	70	45	20	10	8	7	6	5	3	2	40,83	17,7	12,9	10,4	7,0	4,5	2,0	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1
2260,3	217	144	110	68	42	19	10	9	8	7	6	5	4	41,94	22,2	14,7	11,3	7,0	4,3	1,9	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,2
2280,3	181	138	113	79	53	25	12	9	8	7	6	5	3	39,51	17,4	13,3	10,9	7,6	5,1	2,4	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,1
2300,2	177	133	107	72	46	20	10	9	8	6	5	4	2	41,88	18,1	13,6	10,9	7,4	4,7	2,0	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,1
2319,7	195	147	119	80	51	23	11	10	9	7	6	5	3	40,93	19,5	14,7	11,9	8,0	5,1	2,3	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,1
2339,7	231	176	142	97	64	28	13	9	8	7	5	4	2	40,44	22,8	17,4	14,0	9,6	6,3	2,8	1,3	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,1
2360,1	192	147	120	82	54	25	12	9	8	6	5	4	3	40,89	19,1	14,7	12,0	8,2	5,4	2,5	1,2	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,1
2379,6	200	149	120	80	51	22	11	10	9	7	6	5	4	41,53	20,3	15,1	12,2	8,1	5,2	2,2	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,2
2400,5	183	134	110	77	51	25	13	10	9	7	6	4	2	40,12	17,9	13,1	10,8	7,5	5,0	2,4	1,3	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,1
2420,4	146	113	94	66	44	22	12	9	8	7	6	5	3	40,51	14,4	11,2	9,3	6,5	4,3	2,2	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,1
2440,3	197	147	121	85	57	27	13	10	9	6	5	4	3	41,21	19,8	14,8	12,2	8,5	5,7	2,7	1,3	1,0	0,9	0,6	0,5	0,4	0,1
2460,3	193	147	120	82	53	24	11	9	8	7	6	5	4	40,80	19,2	14,6	11,9	8,2	5,3	2,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,2

2479,9	181	135	109	73	47	20	10	9	8	7	5	4	3	39,84	17,6	13,1	10,6	7,1	4,6	1,9	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,1
2499,8	167	128	103	70	46	21	10	9	8	7	6	5	3	40,86	16,6	12,8	10,3	7,0	4,6	2,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,1
2520,2	171	126	100	67	43	19	9	8	7	5	4	3	2	41,12	17,2	12,6	10,0	6,7	4,3	1,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1
2539,7	167	130	107	74	49	22	11	8	7	6	5	3	1	39,75	16,2	12,6	10,4	7,2	4,8	2,1	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,0
2560,1	190	139	111	74	48	20	9	8	7	5	4	3	2	40,69	18,9	13,8	11,0	7,3	4,8	2,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1
2580,0	217	152	117	74	45	18	10	9	8	6	5	4	3	41,84	22,1	15,5	11,9	7,6	4,6	1,8	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2
2600,5	166	128	105	73	49	22	10	8	7	6	5	4	3	39,86	16,1	12,4	10,2	7,1	4,8	2,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,1
2620,0	169	130	107	75	50	22	10	8	7	5	4	3	2	41,07	16,9	13,0	10,7	7,5	5,0	2,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1
2639,6	172	132	108	74	48	21	9	7	6	5	4	3	2	40,56	17,0	13,1	10,7	7,3	4,7	2,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
2660,3	188	141	114	76	48	20	9	8	7	6	5	4	3	41,27	18,9	14,2	11,5	7,7	4,8	2,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,1
2679,8	219	158	125	81	51	21	9	8	7	6	5	3	1	40,92	21,9	15,8	12,5	8,1	5,1	2,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1
2700,5	213	157	123	80	50	20	9	8	7	6	4	3	2	41,37	21,5	15,8	12,4	8,1	5,0	2,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1
2720,2	223	155	118	73	43	17	9	8	7	6	4	2	1	40,67	22,1	15,4	11,7	7,2	4,3	1,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1
2739,8	187	144	117	79	50	21	8	7	6	5	4	3	2	40,38	18,4	14,2	11,5	7,8	4,9	2,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
2759,6	213	163	134	92	59	24	10	7	6	5	4	3	2	41,76	21,7	16,6	13,6	9,4	6,0	2,4	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
2779,6	206	161	133	93	61	26	11	8	7	6	4	3	1	41,57	20,9	16,3	13,5	9,4	6,2	2,6	1,1	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1
2800,0	219	165	133	89	56	22	9	7	6	5	4	3	2	41,21	22,0	16,6	13,4	8,9	5,6	2,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
2820,4	210	159	129	86	54	21	8	7	6	5	4	3	2	41,47	21,2	16,1	13,0	8,7	5,5	2,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
2839,9	252	187	147	94	57	21	8	7	6	5	4	3	1	40,38	24,8	18,4	14,5	9,3	5,6	2,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
2860,3	232	165	127	81	49	18	8	7	6	5	4	3	2	40,84	23,1	16,4	12,7	8,1	4,9	1,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
2879,7	215	162	128	82	50	19	8	7	6	5	4	3	1	41,54	21,8	16,4	13,0	8,3	5,1	1,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
2899,8	191	142	113	74	45	17	7	6	5	4	3	2	1	40,52	18,9	14,0	11,2	7,3	4,4	1,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
2919,7	208	157	126	82	50	19	8	7	6	5	4	3	2	40,21	20,4	15,4	12,4	8,0	4,9	1,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
2940,1	237	166	129	83	53	22	11	9	8	6	5	3	2	41,58	24,0	16,8	13,1	8,4	5,4	2,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,1
2960,1	158	121	100	70	46	21	10	7	6	5	4	3	1	39,86	15,4	11,8	9,7	6,8	4,5	2,0	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,0
2979,6	173	134	111	78	52	24	10	9	7	5	4	3	2	41,60	17,6	13,6	11,3	7,9	5,3	2,4	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1
2999,5	157	122	101	71	48	22	10	8	7	5	4	3	2	40,05	15,3	11,9	9,9	6,9	4,7	2,1	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM																											
Eixo: EXD6			Carregamento: 41 kN						Extensão: 3 km						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 21 de Abril de 2016						
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0	184	119	94	63	40	18	8	6	5	4	3	2	1	40,5	18,2	11,8	9,3	6,2	4,0	1,8	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
20,1	119	92	75	52	34	16	8	6	5	4	3	2	1	39,54	11,5	8,9	7,2	5,0	3,3	1,5	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
40,3	157	111	86	55	34	15	10	9	8	7	5	4	2	41,36	15,8	11,2	8,7	5,5	3,4	1,5	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2
60,3	144	108	86	56	35	15	7	6	5	4	3	2	1	40,49	14,2	10,7	8,5	5,5	3,5	1,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
80	256	189	148	94	58	23	12	8	7	5	4	3	2	41,12	25,7	19,0	14,8	9,4	5,8	2,3	1,2	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
100,3	198	157	131	94	64	29	12	7	6	4	3	2	1	40,75	19,7	15,6	13,0	9,3	6,4	2,9	1,2	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
120,2	188	143	116	80	52	22	9	6	5	4	3	2	1	40,29	18,5	14,1	11,4	7,9	5,1	2,2	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
140,1	167	126	101	65	40	16	7	6	5	4	3	2	1	39,91	16,3	12,3	9,8	6,3	3,9	1,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
159,7	305	204	154	98	61	24	10	7	6	5	4	3	2	42,24	31,4	21,0	15,9	10,1	6,3	2,5	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
180,1	195	149	121	82	53	22	9	6	5	4	3	2	1	39,5	18,8	14,4	11,7	7,9	5,1	2,1	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
200,1	183	137	111	75	49	21	9	6	5	4	3	2	1	41,42	18,5	13,8	11,2	7,6	5,0	2,1	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
220	174	128	103	69	44	19	8	7	5	4	3	2	1	39,94	17,0	12,5	10,0	6,7	4,3	1,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
240,2	196	142	112	73	45	19	8	7	6	5	4	3	2	40,86	19,5	14,2	11,2	7,3	4,5	1,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
260,4	167	124	100	66	42	16	14	10	8	7	5	4	2	39,98	16,3	12,1	9,8	6,4	4,1	1,6	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2
280,5	267	196	146	85	48	18	8	6	5	4	3	2	1	40,18	26,2	19,2	14,3	8,3	4,7	1,8	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
300	240	178	140	90	55	22	10	7	6	4	3	2	1	41,59	24,3	18,1	14,2	9,1	5,6	2,2	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
320,3	179	136	110	75	48	20	8	7	6	5	4	2	1	40,35	17,6	13,4	10,8	7,4	4,7	2,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1
339,9	203	145	107	66	40	16	7	6	5	4	3	2	1	40,95	20,3	14,5	10,7	6,6	4,0	1,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
360,1	227	156	117	73	46	19	9	6	5	4	3	2	1	40,86	22,6	15,5	11,7	7,3	4,6	1,9	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
380,2	222	163	129	84	53	21	8	6	5	4	3	2	1	40,5	21,9	16,1	12,7	8,3	5,2	2,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
400,2	261	194	145	85	48	17	9	7	6	4	3	2	1	41,12	26,2	19,5	14,5	8,5	4,8	1,7	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
420,3	206	149	118	77	48	19	8	7	6	5	4	3	2	40,93	20,6	14,9	11,8	7,7	4,8	1,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
439,6	294	208	154	89	49	17	8	7	6	4	3	2	1	41,23	29,6	20,9	15,5	8,9	4,9	1,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
459,7	212	160	129	86	55	21	15	10	9	7	5	4	2	40,62	21,0	15,9	12,8	8,5	5,4	2,1	1,5	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,2
480,3	273	186	136	79	44	17	8	6	5	4	3	2	1	41,53	27,7	18,8	13,8	8,0	4,5	1,7	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
500,1	277	199	154	99	61	24	10	7	6	4	3	2	1	41,35	27,9	20,1	15,5	10,0	6,2	2,4	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
520,1	192	144	116	78	50	20	8	7	6	5	4	2	1	39,17	18,3	13,8	11,1	7,5	4,8	1,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1
539,8	231	166	130	83	50	19	8	6	5	4	3	2	1	41,32	23,3	16,7	13,1	8,4	5,0	1,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1

560,4	212	156	123	80	50	20	8	6	5	4	3	2	1	41,21	21,3	15,7	12,4	8,0	5,0	2,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
580	181	132	103	67	41	17	8	5	4	3	2	1	0	41,04	18,1	13,2	10,3	6,7	4,1	1,7	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
600,5	177	123	94	58	34	13	6	5	4	3	2	1	0	39,74	17,2	11,9	9,1	5,6	3,3	1,3	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
620,3	177	126	97	61	38	15	7	5	4	3	2	1	0	40,73	17,6	12,5	9,6	6,1	3,8	1,5	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
640,4	203	149	118	77	48	19	8	6	5	3	2	1	0	41,32	20,5	15,0	11,9	7,8	4,8	1,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
660,1	224	165	129	85	54	22	9	6	5	4	3	2	1	40,16	21,9	16,2	12,6	8,3	5,3	2,2	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
679,7	209	150	117	76	46	17	7	5	4	3	2	1	0	40,01	20,4	14,6	11,4	7,4	4,5	1,7	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
700,3	203	146	115	75	48	18	7	6	5	4	3	2	1	41,54	20,6	14,8	11,7	7,6	4,9	1,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
719,8	177	135	110	77	51	24	11	7	6	4	3	2	1	39,98	17,3	13,2	10,7	7,5	5,0	2,3	1,1	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
740,1	260	170	122	81	50	21	10	7	6	4	3	2	1	39,82	25,3	16,5	11,8	7,9	4,9	2,0	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
759,9	222	163	129	84	52	20	8	6	5	4	3	2	1	40,7	22,0	16,2	12,8	8,3	5,2	2,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
779,9	238	177	142	94	60	24	10	7	6	4	3	2	1	41,24	23,9	17,8	14,3	9,5	6,0	2,4	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
800	467	286	186	100	50	17	10	8	7	5	4	3	2	42,92	48,9	29,9	19,5	10,5	5,2	1,8	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
819,8	162	121	98	67	44	19	8	7	6	5	4	3	2	39,33	15,5	11,6	9,4	6,4	4,2	1,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
839,8	168	121	97	64	40	16	7	5	4	3	2	1	0	40,57	16,6	12,0	9,6	6,3	4,0	1,6	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
860,4	146	106	83	54	34	13	8	5	4	3	2	1	0	40,25	14,3	10,4	8,1	5,3	3,3	1,3	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
879,9	253	172	123	67	34	11	6	5	4	3	2	1	0	41,06	25,3	17,2	12,3	6,7	3,4	1,1	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
900,3	263	186	131	69	36	14	8	7	6	4	3	2	1	39,91	25,6	18,1	12,8	6,7	3,5	1,4	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
920,2	199	140	106	65	38	14	7	5	4	3	2	1	0	40,83	19,8	13,9	10,6	6,5	3,8	1,4	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
940,4	187	126	95	55	30	13	7	5	4	3	2	1	0	41,21	18,8	12,7	9,5	5,5	3,0	1,3	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
959,7	175	129	103	67	41	16	10	8	7	4	3	2	1	39,8	17,0	12,5	10,0	6,5	4,0	1,6	1,0	0,8	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1
979,9	296	201	145	81	43	16	8	7	6	4	3	2	1	41,73	30,1	20,5	14,8	8,2	4,4	1,6	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1000,4	170	119	91	57	34	14	7	5	4	3	2	1	0	39,47	16,4	11,5	8,8	5,5	3,3	1,3	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1020,5	148	105	82	51	31	12	6	5	4	3	2	1	0	40,52	14,6	10,4	8,1	5,0	3,1	1,2	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1040,1	217	160	125	79	47	17	7	6	5	4	3	2	1	40,53	21,5	15,8	12,4	7,8	4,6	1,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
1059,8	266	184	131	72	39	15	8	6	5	4	3	2	1	41,38	26,8	18,6	13,2	7,3	3,9	1,5	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
1080,3	165	116	89	54	31	12	10	5	4	3	2	1	0	40,83	16,4	11,6	8,9	5,4	3,1	1,2	1,0	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1099,9	214	130	91	48	24	10	6	5	4	3	2	1	0	40,51	21,1	12,8	9,0	4,7	2,4	1,0	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1120,2	172	119	91	55	31	11	6	5	4	3	2	1	0	40,75	17,1	11,8	9,0	5,5	3,1	1,1	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1140,3	398	224	148	74	39	15	9	7	6	3	2	1	0	41,95	40,7	22,9	15,1	7,6	4,0	1,5	0,9	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0
1160,4	255	157	105	53	26	10	8	5	4	3	2	1	0	39,77	24,7	15,2	10,2	5,1	2,5	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1179,6	157	108	83	51	29	11	7	6	5	3	2	1	0	40,27	15,4	10,6	8,2	5,0	2,8	1,1	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0

1199,7	170	114	86	52	30	12	6	5	4	3	2	1	0	41,05	17,0	11,4	8,6	5,2	3,0	1,2	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1219,9	192	136	106	68	41	16	7	5	4	3	2	1	0	41,52	19,4	13,8	10,7	6,9	4,2	1,6	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1240	158	110	83	50	28	11	8	5	4	3	2	1	0	40,11	15,5	10,8	8,1	4,9	2,7	1,1	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1260,4	177	121	91	54	30	11	7	5	4	3	2	1	0	41,13	17,8	12,1	9,1	5,4	3,0	1,1	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1279,8	143	103	81	52	32	13	6	5	4	3	2	1	0	40,26	14,0	10,1	8,0	5,1	3,1	1,3	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
1300,3	198	143	113	74	46	19	8	6	5	3	2	1	0	40,65	19,6	14,2	11,2	7,3	4,6	1,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
1320	199	147	115	76	48	21	10	7	6	5	4	3	2	41,15	20,0	14,8	11,5	7,6	4,8	2,1	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1340,2	199	146	115	75	47	20	10	8	7	5	4	3	2	40,17	19,5	14,3	11,3	7,3	4,6	2,0	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1360,3	178	127	101	65	40	17	8	7	6	4	3	2	1	40,41	17,5	12,5	10,0	6,4	3,9	1,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1380,4	202	151	121	81	52	23	11	9	8	6	5	4	3	40,98	20,2	15,1	12,1	8,1	5,2	2,3	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1400	175	128	100	65	41	18	9	8	7	5	4	3	2	40,79	17,4	12,7	9,9	6,5	4,1	1,8	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1419,7	169	123	99	67	43	20	10	8	7	5	4	3	2	40,59	16,7	12,2	9,8	6,6	4,3	2,0	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1440,3	183	139	112	76	50	22	10	7	6	5	4	3	2	40,75	18,2	13,8	11,1	7,6	5,0	2,2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1460,4	185	133	103	66	41	18	9	7	6	4	3	2	1	41,03	18,5	13,3	10,3	6,6	4,1	1,8	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1480,1	183	128	100	65	41	18	9	7	6	5	4	3	2	40,38	18,0	12,6	9,8	6,4	4,0	1,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1499,8	202	139	106	66	40	16	8	7	6	4	3	2	1	39,99	19,7	13,6	10,3	6,4	3,9	1,6	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1519,9	188	127	96	60	36	15	8	7	6	4	3	2	1	41,14	18,9	12,7	9,6	6,0	3,6	1,5	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1540,5	238	159	117	70	41	16	8	7	6	4	3	2	1	40,32	23,4	15,6	11,5	6,9	4,0	1,6	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1560,1	194	141	109	69	42	17	8	7	6	4	3	2	1	40,08	19,0	13,8	10,7	6,7	4,1	1,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1579,8	226	160	123	78	47	18	8	7	6	4	3	2	1	41,66	23,0	16,3	12,5	7,9	4,8	1,8	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1599,9	201	148	117	76	48	19	9	7	6	5	4	3	2	39,85	19,5	14,4	11,4	7,4	4,7	1,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1619,7	202	147	114	74	46	19	9	7	6	5	4	3	2	40,89	20,1	14,7	11,4	7,4	4,6	1,9	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1640,2	180	134	107	71	46	20	9	7	6	4	3	2	1	40,66	17,9	13,3	10,6	7,0	4,6	2,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1660,3	200	144	113	73	45	19	10	8	7	5	4	3	2	39,41	19,2	13,8	10,9	7,0	4,3	1,8	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1680,3	244	181	145	97	63	27	13	9	8	6	5	4	3	40,92	24,4	18,1	14,5	9,7	6,3	2,7	1,3	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1699,6	211	155	122	80	51	23	14	10	9	7	6	5	4	40,78	21,0	15,4	12,1	8,0	5,1	2,3	1,4	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
1720,2	187	137	109	73	47	21	11	9	8	6	5	4	3	40,98	18,7	13,7	10,9	7,3	4,7	2,1	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1740	214	157	126	83	53	23	12	9	8	6	5	4	3	40,3	21,0	15,4	12,4	8,2	5,2	2,3	1,2	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1759,5	282	199	152	94	57	23	12	10	9	7	6	5	4	40,98	28,2	19,9	15,2	9,4	5,7	2,3	1,2	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
1780,1	237	170	131	83	51	21	12	9	8	6	5	4	3	40,97	23,7	17,0	13,1	8,3	5,1	2,1	1,2	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1800,3	215	159	126	82	50	21	11	9	8	6	5	4	3	39,45	20,7	15,3	12,1	7,9	4,8	2,0	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1819,9	290	209	162	103	62	25	12	10	9	7	6	5	4	41,82	29,6	21,3	16,5	10,5	6,3	2,6	1,2	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4

1839,7	175	127	99	63	38	17	10	8	7	5	4	3	2	41,03	17,5	12,7	9,9	6,3	3,8	1,7	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1860,2	182	130	100	63	38	17	10	8	7	6	5	4	3	40,01	17,8	12,7	9,8	6,1	3,7	1,7	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
1879,8	187	134	104	66	40	19	10	8	7	5	4	3	2	40,35	18,4	13,2	10,2	6,5	3,9	1,9	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1900,4	202	148	116	74	46	20	11	9	8	6	5	4	3	41,26	20,3	14,9	11,7	7,4	4,6	2,0	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1920,1	210	153	120	78	48	20	10	8	7	5	4	3	2	40,76	20,9	15,2	11,9	7,8	4,8	2,0	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1940,2	161	120	94	59	35	15	8	7	6	5	4	3	2	40,25	15,8	11,8	9,2	5,8	3,4	1,5	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1959,9	169	125	99	64	40	17	10	8	7	5	4	3	2	41,01	16,9	12,5	9,9	6,4	4,0	1,7	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1979,9	226	161	125	79	47	18	10	8	7	6	5	4	3	40,72	22,4	16,0	12,4	7,8	4,7	1,8	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
1999,6	195	134	102	61	36	15	9	8	7	5	4	3	2	41,15	19,6	13,4	10,2	6,1	3,6	1,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2020,2	170	121	93	58	36	16	9	8	7	5	4	3	2	39,46	16,4	11,6	9,0	5,6	3,5	1,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2040,4	237	160	121	72	42	17	10	9	8	6	5	4	3	41,4	23,9	16,2	12,2	7,3	4,2	1,7	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
2060,1	191	136	104	65	39	16	9	7	6	5	4	3	2	40,43	18,8	13,4	10,3	6,4	3,8	1,6	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2080,6	203	139	104	62	36	15	9	8	7	5	4	3	2	40,72	20,2	13,8	10,3	6,2	3,6	1,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2100,3	211	146	112	69	41	17	9	8	7	5	4	3	2	40,75	21,0	14,5	11,1	6,9	4,1	1,7	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2119,9	163	110	82	49	29	13	8	7	6	4	3	2	1	40,5	16,1	10,9	8,1	4,8	2,9	1,3	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2140,1	150	104	80	49	30	14	8	7	6	5	4	3	2	40,44	14,8	10,3	7,9	4,8	3,0	1,4	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2160,2	179	125	96	60	35	15	8	7	6	5	4	3	2	40,68	17,8	12,4	9,5	6,0	3,5	1,5	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2180,1	209	140	106	63	36	15	8	7	6	4	3	2	1	40,31	20,5	13,8	10,4	6,2	3,5	1,5	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2200	193	132	100	62	37	15	8	7	6	4	3	2	1	39,72	18,7	12,8	9,7	6,0	3,6	1,5	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2219,9	164	112	85	53	32	15	9	8	7	5	4	3	2	41,07	16,4	11,2	8,5	5,3	3,2	1,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2240	183	120	90	55	33	15	9	8	7	5	4	3	2	40,66	18,1	11,9	8,9	5,5	3,3	1,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2259,7	162	107	81	50	30	14	9	7	6	5	4	3	2	41,11	16,2	10,7	8,1	5,0	3,0	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2280,2	202	138	105	65	39	16	9	8	7	5	4	3	2	40,81	20,1	13,7	10,5	6,5	3,9	1,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2300	235	174	138	90	56	22	10	8	7	5	4	3	2	40,53	23,2	17,2	13,6	8,9	5,5	2,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2320	188	128	98	60	36	15	9	8	7	5	4	3	2	40,69	18,7	12,7	9,7	6,0	3,6	1,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2339,7	207	147	113	71	43	18	9	8	7	5	4	3	2	40,71	20,6	14,6	11,2	7,0	4,3	1,8	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2359,8	259	183	140	87	52	20	10	8	7	5	4	3	2	41,41	26,2	18,5	14,1	8,8	5,3	2,0	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2379,9	220	151	115	72	43	17	9	8	7	5	4	3	2	39,8	21,4	14,7	11,2	7,0	4,2	1,7	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2400,1	186	132	101	63	37	15	8	7	6	4	3	2	1	40,65	18,4	13,1	10,0	6,2	3,7	1,5	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2419,7	211	139	104	62	37	17	11	9	8	6	5	4	3	41,27	21,2	14,0	10,5	6,2	3,7	1,7	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
2440,3	148	107	83	53	33	16	10	9	8	6	5	4	3	39,56	14,3	10,3	8,0	5,1	3,2	1,5	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
2460	188	134	103	64	39	17	10	9	8	6	5	4	3	40,39	18,5	13,2	10,1	6,3	3,8	1,7	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3

2480,1	199	139	107	67	40	16	9	8	7	5	4	3	2	40,43	19,6	13,7	10,6	6,6	3,9	1,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2500,1	177	121	91	56	33	14	8	7	6	4	3	2	1	40,31	17,4	11,9	8,9	5,5	3,2	1,4	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2520,4	198	138	106	66	40	16	9	8	7	5	4	3	2	39,74	19,2	13,4	10,3	6,4	3,9	1,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2540	180	129	100	63	37	15	8	7	6	4	3	2	1	40,26	17,7	12,7	9,8	6,2	3,6	1,5	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2560	201	137	105	64	38	17	9	8	7	5	4	3	2	40,33	19,8	13,5	10,3	6,3	3,7	1,7	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2580,3	179	126	99	62	38	16	8	7	6	4	3	2	1	40,92	17,9	12,6	9,9	6,2	3,8	1,6	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2599,9	206	138	102	59	34	14	8	7	6	5	4	3	2	40,86	20,5	13,8	10,2	5,9	3,4	1,4	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2619,6	184	126	94	55	32	14	8	7	6	4	3	2	1	40,12	18,0	12,3	9,2	5,4	3,1	1,4	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2640,1	218	152	115	68	38	14	8	7	6	4	3	2	1	41,02	21,8	15,2	11,5	6,8	3,8	1,4	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2659,8	168	117	87	50	28	12	7	6	5	4	3	2	1	39,71	16,3	11,3	8,4	4,8	2,7	1,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2680,4	202	142	107	64	37	14	7	6	5	4	3	2	1	39,99	19,7	13,9	10,4	6,2	3,6	1,4	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2700,3	209	139	100	55	29	12	10	7	6	4	3	2	1	41,57	21,2	14,1	10,1	5,6	2,9	1,2	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2720,2	245	166	121	68	35	12	10	7	6	4	3	2	1	40,85	24,4	16,5	12,1	6,8	3,5	1,2	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2740,2	210	147	109	65	36	12	9	7	6	4	3	2	1	41,15	21,1	14,8	10,9	6,5	3,6	1,2	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2760,5	193	134	98	57	31	12	10	6	5	4	3	2	1	41,47	19,5	13,6	9,9	5,8	3,1	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2780,2	209	142	106	62	34	12	10	6	5	3	2	1	0	39,58	20,2	13,7	10,2	6,0	3,3	1,2	1,0	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
2800,3	222	157	119	71	40	14	8	6	5	3	2	1	0	40,28	21,8	15,4	11,7	7,0	3,9	1,4	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
2819,9	200	142	107	63	35	12	7	6	5	3	2	1	0	39,83	19,4	13,8	10,4	6,1	3,4	1,2	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
2839,6	193	137	103	61	34	12	10	6	5	3	2	1	0	40,56	19,1	13,6	10,2	6,0	3,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
2860,2	193	135	103	62	35	13	8	7	6	4	3	2	1	40,69	19,2	13,4	10,2	6,2	3,5	1,3	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2880,2	198	141	107	64	36	13	10	6	5	3	2	1	0	40,5	19,6	13,9	10,6	6,3	3,6	1,3	1,0	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
2900,3	178	125	94	56	31	12	7	6	5	4	3	2	1	40,54	17,6	12,4	9,3	5,5	3,1	1,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2919,6	189	128	94	54	30	12	10	7	6	3	2	1	0	40,37	18,6	12,6	9,3	5,3	3,0	1,2	1,0	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0
2940,2	199	131	99	59	34	12	10	6	5	3	2	1	0	40,35	19,6	12,9	9,7	5,8	3,3	1,2	1,0	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
2960,3	252	162	120	70	39	15	9	7	6	4	3	2	1	41,12	25,3	16,2	12,0	7,0	3,9	1,5	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2980,5	179	127	98	61	37	15	7	6	5	4	3	2	1	40,51	17,7	12,5	9,7	6,0	3,7	1,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
3000	173	123	95	59	35	14	7	6	5	3	2	1	0	39,57	16,7	11,9	9,2	5,7	3,4	1,4	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM																												
Eixo: EXE3			Carregamento: 41 kN						Extensão: 3 km					Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 20 de Abril de 2016								
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0	362	176	133	83	52	21	15	13	12	9	7	6	5	40,77	36,0	17,5	13,2	8,3	5,2	2,1	1,5	1,3	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	
20,1	194	136	106	68	42	18	16	14	11	10	8	6	4	39,06	18,5	13,0	10,1	6,5	4,0	1,7	1,5	1,3	1,0	1,0	0,8	0,6	0,4	
39,9	262	166	118	68	38	15	13	12	11	9	7	6	5	42,09	26,9	17,0	12,1	7,0	3,9	1,5	1,3	1,2	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	
59,9	232	163	125	77	46	17	16	14	13	10	8	6	3	40,78	23,1	16,2	12,4	7,7	4,6	1,7	1,6	1,4	1,3	1,0	0,8	0,6	0,3	
79,6	208	150	114	72	43	17	15	12	11	9	7	6	4	39,84	20,2	14,6	11,1	7,0	4,2	1,7	1,5	1,2	1,1	0,9	0,7	0,6	0,4	
99,7	273	184	135	81	47	18	16	11	10	9	8	6	5	41,74	27,8	18,7	13,7	8,2	4,8	1,8	1,6	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	
119,8	346	243	177	100	54	17	16	14	13	10	6	5	4	41,19	34,8	24,4	17,8	10,0	5,4	1,7	1,6	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,4	
140,4	278	199	155	98	60	22	14	11	10	9	8	6	3	40,51	27,5	19,7	15,3	9,7	5,9	2,2	1,4	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,3	
159,6	216	156	122	78	48	19	16	15	14	10	7	5	3	40,84	21,5	15,5	12,2	7,8	4,8	1,9	1,6	1,5	1,4	1,0	0,7	0,5	0,3	
180,2	243	169	128	78	45	18	16	11	10	9	8	6	3	40,66	24,1	16,8	12,7	7,7	4,5	1,8	1,6	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,3	
199,9	219	159	126	81	50	20	15	12	11	9	7	6	4	40,66	21,7	15,8	12,5	8,0	5,0	2,0	1,5	1,2	1,1	0,9	0,7	0,6	0,4	
220	212	149	115	75	48	20	15	14	13	10	6	5	4	40,51	20,9	14,7	11,4	7,4	4,7	2,0	1,5	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,4	
240,1	209	153	120	78	49	20	13	12	11	9	8	6	5	40,86	20,8	15,2	12,0	7,8	4,9	2,0	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	
260	251	173	132	82	50	18	16	14	13	10	7	5	4	41,41	25,4	17,5	13,3	8,3	5,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	
280,4	207	140	105	64	37	15	13	12	11	9	8	6	5	40,21	20,3	13,7	10,3	6,3	3,6	1,5	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	
300,5	212	150	113	70	42	16	13	11	10	9	8	6	5	40,7	21,0	14,9	11,2	6,9	4,2	1,6	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	
319,9	201	144	112	73	46	19	16	14	13	10	6	5	4	41,26	20,2	14,5	11,3	7,3	4,6	1,9	1,6	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,4	
340,3	222	159	121	73	42	16	13	11	10	9	7	6	5	40,99	22,2	15,9	12,1	7,3	4,2	1,6	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	
359,9	207	154	120	78	47	17	16	14	13	10	8	5	4	40,23	20,3	15,1	11,8	7,7	4,6	1,7	1,6	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4	
380,1	180	140	113	76	48	19	13	12	11	9	8	6	5	39,82	17,5	13,6	11,0	7,4	4,7	1,8	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	
400,2	214	149	117	75	46	17	13	11	10	9	7	6	4	40,1	20,9	14,6	11,4	7,3	4,5	1,7	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4	
419,8	185	131	101	65	39	18	16	14	13	10	6	5	3	41,12	18,6	13,1	10,1	6,5	3,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,3	
440,4	189	133	102	63	38	17	13	11	10	9	8	6	4	40,94	18,9	13,3	10,2	6,3	3,8	1,7	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	
459,6	173	125	98	64	39	19	16	13	12	10	7	5	4	40,74	17,2	12,4	9,7	6,4	3,9	1,9	1,6	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	
479,8	230	148	112	70	42	19	13	11	10	9	8	6	5	40,85	22,9	14,7	11,2	7,0	4,2	1,9	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	
500,4	211	145	110	68	40	18	13	11	10	9	8	6	4	40,46	20,8	14,3	10,9	6,7	3,9	1,8	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	
520	187	125	94	59	35	17	16	15	14	10	6	5	4	39,44	18,0	12,0	9,0	5,7	3,4	1,6	1,5	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,4	
540	175	123	95	59	35	17	13	11	10	9	7	6	5	38,15	16,3	11,4	8,8	5,5	3,3	1,6	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	



559,7	192	131	96	57	34	18	16	15	13	10	8	5	3	41,38	19,4	13,2	9,7	5,8	3,4	1,8	1,6	1,5	1,3	1,0	0,8	0,5	0,3
580,3	199	135	98	58	32	20	16	14	13	10	7	5	4	41,72	20,2	13,7	10,0	5,9	3,3	2,0	1,6	1,4	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4
600,2	198	137	100	59	34	16	13	12	11	9	8	6	5	40,36	19,5	13,5	9,8	5,8	3,3	1,6	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5
619,8	213	149	113	68	39	17	13	11	10	9	7	6	5	41,37	21,5	15,0	11,4	6,9	3,9	1,7	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5
639,7	202	141	108	66	39	18	16	15	14	10	6	5	4	40,34	19,9	13,9	10,6	6,5	3,8	1,8	1,6	1,5	1,4	1,0	0,6	0,5	0,4
660,3	218	160	125	79	48	20	13	11	10	9	8	6	3	41,17	21,9	16,1	12,6	7,9	4,8	2,0	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,3
680,4	241	165	124	75	43	18	16	15	12	10	7	5	4	41,18	24,2	16,6	12,5	7,5	4,3	1,8	1,6	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4
700	213	150	114	70	41	18	16	14	13	10	7	6	5	40,32	20,9	14,8	11,2	6,9	4,0	1,8	1,6	1,4	1,3	1,0	0,7	0,6	0,5
720,1	162	121	98	66	43	22	13	12	11	9	8	6	4	40,07	15,8	11,8	9,6	6,5	4,2	2,2	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4
739,9	216	158	125	81	49	22	13	11	10	9	7	6	5	40,92	21,6	15,8	12,5	8,1	4,9	2,2	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5
760,2	251	174	127	76	43	18	16	14	13	10	6	5	4	40,97	25,1	17,4	12,7	7,6	4,3	1,8	1,6	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,4
780,1	256	178	135	84	50	21	13	12	11	9	8	6	3	40,98	25,6	17,8	13,5	8,4	5,0	2,1	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,3
799,8	258	183	143	89	53	22	16	15	14	10	7	5	4	40,42	25,4	18,0	14,1	8,8	5,2	2,2	1,6	1,5	1,4	1,0	0,7	0,5	0,4
820,4	188	136	107	68	41	19	16	15	13	10	7	5	4	40,26	18,5	13,4	10,5	6,7	4,0	1,9	1,6	1,5	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4
840	174	121	93	58	34	16	13	12	11	9	7	5	3	40,55	17,2	12,0	9,2	5,7	3,4	1,6	1,3	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3
860,3	200	146	114	73	44	20	13	12	10	9	8	6	5	41,07	20,0	14,6	11,4	7,3	4,4	2,0	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
880,3	127	96	78	55	36	20	13	11	10	9	8	6	4	40,11	12,4	9,4	7,6	5,4	3,5	2,0	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
900	148	112	90	61	40	21	16	15	13	10	6	5	3	40,69	14,7	11,1	8,9	6,1	4,0	2,1	1,6	1,5	1,3	1,0	0,6	0,5	0,3
920,1	222	146	106	63	39	19	13	11	10	9	8	6	4	40,67	22,0	14,5	10,5	6,2	3,9	1,9	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
940,2	171	121	95	60	37	18	17	14	13	10	8	5	4	41,23	17,2	12,2	9,6	6,0	3,7	1,8	1,7	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4
960,1	196	130	99	61	36	18	15	13	12	10	7	6	5	40,95	19,6	13,0	9,9	6,1	3,6	1,8	1,5	1,3	1,2	1,0	0,7	0,6	0,5
980,3	191	126	93	55	32	15	14	11	10	9	8	6	4	40,26	18,8	12,4	9,1	5,4	3,1	1,5	1,4	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
1000,1	206	137	101	61	35	17	12	11	10	9	8	6	3	40,89	20,5	13,7	10,1	6,1	3,5	1,7	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,3
1020,2	213	140	100	56	30	20	16	14	13	10	6	5	4	40,57	21,1	13,9	9,9	5,5	3,0	2,0	1,6	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,4
1040,4	251	174	130	76	43	18	15	11	10	9	8	6	5	41,04	25,1	17,4	13,0	7,6	4,3	1,8	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
1060,1	271	187	134	73	34	17	16	14	13	10	8	5	4	41,29	27,3	18,8	13,5	7,4	3,4	1,7	1,6	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4
1080,2	187	119	86	49	27	14	13	11	10	9	8	6	5	40,7	18,6	11,8	8,5	4,9	2,7	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
1100,3	223	142	96	49	24	20	18	11	10	9	8	6	4	40,53	22,0	14,0	9,5	4,8	2,4	2,0	1,8	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
1119,9	211	131	90	47	23	18	17	14	13	10	6	5	3	40,94	21,1	13,1	9,0	4,7	2,3	1,8	1,7	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,3
1139,6	201	129	92	50	26	20	18	11	10	9	7	6	4	40,6	19,9	12,8	9,1	5,0	2,6	2,0	1,8	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4
1160	230	144	98	51	25	20	17	14	13	10	8	5	4	41,4	23,2	14,5	9,9	5,1	2,5	2,0	1,7	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4
1179,9	203	126	91	51	27	21	19	11	10	9	8	6	5	40,49	20,0	12,4	9,0	5,0	2,7	2,1	1,9	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5

1199,5	186	139	108	69	41	18	15	11	10	9	8	6	4	40,23	18,3	13,6	10,6	6,8	4,0	1,8	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
1219,8	208	136	99	58	32	21	20	14	13	10	6	5	3	40,75	20,7	13,5	9,8	5,8	3,2	2,1	2,0	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,3
1240,2	220	145	105	59	33	15	14	11	10	9	8	6	5	40,73	21,9	14,4	10,4	5,9	3,3	1,5	1,4	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
1260,4	186	134	105	67	40	18	16	14	13	10	8	5	4	40,78	18,5	13,3	10,4	6,7	4,0	1,8	1,6	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4
1279,9	217	151	114	69	39	17	15	11	10	9	8	6	3	40,46	21,4	14,9	11,2	6,8	3,8	1,7	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,3
1300,1	214	154	116	72	42	19	14	11	10	9	8	6	4	40,65	21,2	15,3	11,5	7,1	4,2	1,9	1,4	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
1319,8	207	148	114	69	40	18	17	14	13	10	6	5	4	40,83	20,6	14,7	11,4	6,9	4,0	1,8	1,7	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,4
1339,9	329	215	143	68	34	18	15	11	10	9	8	6	5	41,78	33,5	21,9	14,6	6,9	3,5	1,8	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
1360,1	215	145	101	56	31	18	16	14	13	10	8	5	4	40,65	21,3	14,4	10,0	5,6	3,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4
1380,2	179	137	107	68	42	21	20	11	10	9	8	6	5	39,89	17,4	13,3	10,4	6,6	4,1	2,0	1,9	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
1400,3	177	129	103	69	44	23	20	11	10	9	8	6	4	40,62	17,5	12,8	10,2	6,8	4,4	2,3	2,0	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
1420,1	212	149	112	68	40	20	18	14	13	10	6	5	3	40,94	21,2	14,9	11,2	6,8	4,0	2,0	1,8	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,3
1439,6	229	164	125	78	46	21	20	11	10	9	8	6	4	40,67	22,7	16,3	12,4	7,7	4,6	2,1	2,0	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
1460,1	248	166	123	71	40	19	17	14	12	10	8	5	3	40,54	24,5	16,4	12,2	7,0	4,0	1,9	1,7	1,4	1,2	1,0	0,8	0,5	0,3
1479,9	295	197	140	78	41	17	15	11	10	9	8	6	4	41,05	29,5	19,7	14,0	7,8	4,1	1,7	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
1500,4	253	176	132	79	45	19	15	11	10	9	8	6	5	40,76	25,2	17,5	13,1	7,9	4,5	1,9	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
1520,6	215	152	115	69	40	18	16	14	12	10	6	5	4	40,37	21,2	15,0	11,3	6,8	3,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4
1540	297	203	153	92	52	20	18	11	10	9	8	6	3	41,5	30,1	20,5	15,5	9,3	5,3	2,0	1,8	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,3
1559,8	197	139	107	66	39	18	17	14	13	10	8	5	4	40,6	19,5	13,8	10,6	6,5	3,9	1,8	1,7	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4
1580	192	142	111	71	43	20	15	11	10	9	8	6	4	40,55	19,0	14,0	11,0	7,0	4,3	2,0	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
1600,2	186	135	105	66	40	19	16	11	10	9	8	6	5	41,12	18,7	13,5	10,5	6,6	4,0	1,9	1,6	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
1619,8	244	159	115	63	34	17	15	14	13	10	6	5	4	40,86	24,3	15,8	11,5	6,3	3,4	1,7	1,5	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,4
1639,9	193	140	110	71	43	20	15	11	10	9	8	6	4	40,25	18,9	13,7	10,8	7,0	4,2	2,0	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
1660,1	189	138	109	71	44	22	20	14	13	10	8	5	3	41,19	19,0	13,9	11,0	7,1	4,4	2,2	2,0	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,3
1680,1	227	155	117	72	42	21	20	11	10	9	8	6	4	40,63	22,5	15,4	11,6	7,1	4,2	2,1	2,0	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
1699,9	264	179	132	78	41	19	18	11	10	9	8	6	5	41,77	26,9	18,2	13,4	7,9	4,2	1,9	1,8	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
1720,5	230	158	118	70	41	20	16	14	13	10	6	5	4	40,27	22,6	15,5	11,6	6,9	4,0	2,0	1,6	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,4
1739,6	233	157	115	67	38	19	18	11	10	9	8	6	3	40,65	23,1	15,6	11,4	6,6	3,8	1,9	1,8	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,3
1760,2	225	154	115	70	41	22	20	14	13	10	8	5	4	40,26	22,1	15,1	11,3	6,9	4,0	2,2	2,0	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4
1779,9	280	183	136	81	47	23	20	14	13	10	9	5	4	41,12	28,1	18,4	13,6	8,1	4,7	2,3	2,0	1,4	1,3	1,0	0,9	0,5	0,4
1799,6	226	160	122	76	46	22	18	11	10	9	8	6	5	40,61	22,4	15,8	12,1	7,5	4,6	2,2	1,8	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
1819,9	219	152	114	71	43	21	18	14	13	10	8	5	4	40,47	21,6	15,0	11,3	7,0	4,2	2,1	1,8	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4

1839,8	215	153	119	76	46	22	20	14	13	10	8	5	3	40,25	21,1	15,0	11,7	7,5	4,5	2,2	2,0	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,3
1859,9	204	142	104	62	36	18	15	11	10	9	7	6	4	40,16	20,0	13,9	10,2	6,1	3,5	1,8	1,5	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4
1879,8	247	166	124	75	43	21	16	14	13	10	6	5	4	41,05	24,7	16,6	12,4	7,5	4,3	2,1	1,6	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,4
1900,2	240	158	114	66	37	18	15	11	10	9	8	6	5	39,95	23,4	15,4	11,1	6,4	3,6	1,8	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
1920,1	230	162	117	67	37	19	18	14	13	10	8	5	4	40,32	22,6	15,9	11,5	6,6	3,6	1,9	1,8	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4
1940	269	172	123	69	38	19	18	13	12	10	7	6	5	40,67	26,7	17,1	12,2	6,8	3,8	1,9	1,8	1,3	1,2	1,0	0,7	0,6	0,5
1960,1	232	153	112	66	38	20	20	14	13	10	6	5	4	40,03	22,7	14,9	10,9	6,4	3,7	2,0	2,0	1,4	1,3	1,0	0,6	0,5	0,4
1979,8	191	135	103	64	38	20	18	11	10	9	8	6	3	39,99	18,6	13,2	10,0	6,2	3,7	2,0	1,8	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,3
1999,9	353	228	164	94	52	21	19	14	13	10	8	5	4	41,85	36,0	23,3	16,7	9,6	5,3	2,1	1,9	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4
2020	228	156	115	68	38	20	19	13	12	10	7	6	5	40,37	22,4	15,4	11,3	6,7	3,7	2,0	1,9	1,3	1,2	1,0	0,7	0,6	0,5
2040,3	197	144	112	70	42	20	18	14	12	10	6	5	4	40,91	19,7	14,4	11,2	7,0	4,2	2,0	1,8	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4
2060	212	156	120	75	45	22	17	11	10	9	8	6	4	40,4	20,9	15,4	11,8	7,4	4,4	2,2	1,7	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
2080,4	215	153	117	71	42	20	15	14	13	10	9	7	6	40,06	21,0	14,9	11,4	6,9	4,1	2,0	1,5	1,4	1,3	1,0	0,9	0,7	0,6
2100	267	179	132	79	46	22	20	9	8	7	6	5	4	41,4	27,0	18,1	13,3	8,0	4,6	2,2	2,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
2120,2	250	175	130	77	44	21	16	15	12	10	8	5	3	40,83	24,9	17,4	12,9	7,7	4,4	2,1	1,6	1,5	1,2	1,0	0,8	0,5	0,3
2140,3	217	154	118	74	44	20	15	13	12	10	7	6	4	40	21,2	15,0	11,5	7,2	4,3	2,0	1,5	1,3	1,2	1,0	0,7	0,6	0,4
2160,2	303	202	148	86	48	21	16	14	12	10	6	5	3	41,42	30,6	20,4	15,0	8,7	4,8	2,1	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,3
2180,2	213	145	107	62	34	17	13	11	10	9	8	6	4	40,05	20,8	14,2	10,5	6,1	3,3	1,7	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
2200,3	203	147	112	69	40	19	16	14	12	10	6	5	4	40,3	20,0	14,4	11,0	6,8	3,9	1,9	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4
2219,9	225	158	119	71	40	19	13	11	10	9	8	6	5	41,19	22,6	15,9	12,0	7,1	4,0	1,9	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
2240,5	233	160	119	69	38	18	16	14	12	10	8	5	4	41	23,3	16,0	11,9	6,9	3,8	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,5	0,4
2260,1	262	184	137	81	46	21	15	13	12	10	7	5	3	40,46	25,9	18,2	13,5	8,0	4,5	2,1	1,5	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5	0,3
2280,1	202	139	105	65	37	18	16	14	12	10	6	5	4	39,58	19,5	13,4	10,1	6,3	3,6	1,7	1,5	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4
2299,9	205	148	113	69	39	19	13	11	10	9	8	6	3	40,32	20,2	14,6	11,1	6,8	3,8	1,9	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,3
2320	254	183	140	86	51	22	13	11	10	9	8	6	4	41,47	25,7	18,5	14,2	8,7	5,2	2,2	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
2340,2	206	148	115	74	45	22	16	14	12	10	6	5	4	40,82	20,5	14,7	11,4	7,4	4,5	2,2	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4
2360,3	191	134	105	66	41	20	13	11	10	9	8	6	5	39,75	18,5	13,0	10,2	6,4	4,0	1,9	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
2380,2	200	140	106	66	39	19	16	14	12	10	8	5	4	41,24	20,1	14,1	10,7	6,6	3,9	1,9	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,5	0,4
2399,6	170	121	92	55	32	18	15	13	12	10	7	5	4	39,64	16,4	11,7	8,9	5,3	3,1	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4
2420,2	165	122	95	60	36	19	16	14	12	10	6	5	3	40,24	16,2	12,0	9,3	5,9	3,5	1,9	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,3
2439,9	184	134	104	66	40	21	13	11	10	9	8	6	4	40,99	18,4	13,4	10,4	6,6	4,0	2,1	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
2460	194	138	106	64	37	19	16	14	12	10	6	5	4	39,73	18,8	13,4	10,3	6,2	3,6	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4

2480,1	193	142	111	69	41	20	13	11	10	9	8	6	5	40,24	18,9	13,9	10,9	6,8	4,0	2,0	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
2499,8	292	201	150	88	49	20	16	14	12	10	8	5	4	40,21	28,6	19,7	14,7	8,6	4,8	2,0	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,5	0,4
2519,9	228	156	117	69	39	18	15	13	12	10	7	5	4	40,04	22,3	15,2	11,4	6,7	3,8	1,8	1,5	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4
2540,1	240	166	127	76	43	20	16	14	12	10	6	5	3	40,47	23,7	16,4	12,5	7,5	4,2	2,0	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,3
2560,3	225	156	118	73	43	21	13	11	10	9	8	6	4	40,89	22,4	15,6	11,8	7,3	4,3	2,1	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
2580,3	186	135	105	66	39	17	16	14	12	10	6	5	3	39,97	18,1	13,2	10,2	6,4	3,8	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,3
2600,3	231	167	130	81	48	21	13	11	10	9	8	6	4	40,54	22,8	16,5	12,9	8,0	4,7	2,1	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
2620,4	249	162	120	70	40	19	16	14	12	10	8	5	3	41,09	25,0	16,2	12,0	7,0	4,0	1,9	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,5	0,3
2640,1	229	163	124	74	43	19	15	13	12	10	7	5	3	40,23	22,5	16,0	12,2	7,3	4,2	1,9	1,5	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5	0,3
2660,2	239	170	130	78	45	19	16	14	12	10	6	5	4	40,91	23,8	17,0	13,0	7,8	4,5	1,9	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4
2679,9	351	233	169	95	50	18	13	11	10	9	8	6	5	40,69	34,8	23,1	16,8	9,4	5,0	1,8	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
2700,3	306	203	146	82	43	17	16	14	12	10	6	5	4	41,72	31,1	20,7	14,9	8,3	4,4	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4
2720,1	250	177	132	77	42	16	13	11	10	9	8	6	4	39,92	24,3	17,2	12,9	7,5	4,1	1,6	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
2739,8	246	172	131	78	44	18	16	14	12	10	8	5	3	41,1	24,7	17,2	13,1	7,8	4,4	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,5	0,3
2759,9	272	185	137	81	45	19	15	13	12	10	7	5	4	40,38	26,8	18,2	13,5	8,0	4,4	1,9	1,5	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4
2780	278	194	142	81	44	18	16	14	12	10	6	5	4	41,59	28,2	19,7	14,4	8,2	4,5	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4
2800,1	363	244	180	104	58	22	13	11	10	9	8	6	5	41,63	36,9	24,8	18,3	10,6	5,9	2,2	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
2820,3	282	200	153	94	54	21	16	14	12	10	6	5	4	40,92	28,1	20,0	15,3	9,4	5,4	2,1	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4
2840,2	252	186	146	92	55	23	13	11	10	9	8	6	4	41,06	25,2	18,6	14,6	9,2	5,5	2,3	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4
2860,1	267	191	143	85	48	20	16	14	12	10	8	5	3	40,21	26,2	18,7	14,0	8,3	4,7	2,0	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,5	0,3
2879,7	292	196	142	79	42	17	15	13	12	10	7	5	4	40,92	29,1	19,6	14,2	7,9	4,2	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4
2899,8	257	182	141	87	51	21	16	14	12	10	6	5	3	41,37	25,9	18,4	14,2	8,8	5,1	2,1	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,3
2920	272	176	127	72	39	16	13	11	10	9	8	6	5	40	26,5	17,2	12,4	7,0	3,8	1,6	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
2940	201	145	112	69	40	18	16	14	12	10	6	5	4	40,8	20,0	14,4	11,1	6,9	4,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4
2960	203	140	106	66	39	19	13	11	10	9	8	6	3	40,84	20,2	13,9	10,6	6,6	3,9	1,9	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,3
2979,6	206	139	105	65	38	18	13	11	10	9	8	6	5	39,84	20,0	13,5	10,2	6,3	3,7	1,7	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5
3000,1	218	143	107	64	37	18	16	14	12	10	6	5	4	40,97	21,8	14,3	10,7	6,4	3,7	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM																											
Eixo: EXE6			Carregamento: 41 kN						Extensão: 3 km						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 22 de Abril de 2016						
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0	385	201	153	99	62	25	11	10	9	8	7	6	5	41	38,5	20,1	15,3	9,9	6,2	2,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
20,1	184	133	103	67	42	18	8	7	6	4	3	2	1	38,97	17,5	12,6	9,8	6,4	4,0	1,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
40,3	227	165	128	80	49	20	9	7	6	4	3	2	1	40,55	22,5	16,3	12,7	7,9	4,8	2,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
59,9	216	147	113	69	41	16	8	7	6	4	3	2	1	40,44	21,3	14,5	11,1	6,8	4,0	1,6	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
80	211	148	114	71	42	17	8	6	5	4	3	2	1	40,7	20,9	14,7	11,3	7,0	4,2	1,7	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
100,2	181	139	114	79	53	24	10	7	6	4	3	2	1	40,36	17,8	13,7	11,2	7,8	5,2	2,4	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
119,9	326	238	186	118	73	28	11	8	7	4	3	2	1	40,65	32,3	23,6	18,4	11,7	7,2	2,8	1,1	0,8	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1
140,4	358	239	185	122	78	31	12	8	7	5	4	3	2	41,29	36,1	24,1	18,6	12,3	7,9	3,1	1,2	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
160,1	237	170	133	86	53	21	10	7	6	4	3	2	1	40,67	23,5	16,9	13,2	8,5	5,3	2,1	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
180,2	277	179	130	83	51	20	10	7	6	4	3	2	1	40,25	27,2	17,6	12,8	8,1	5,0	2,0	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
199,9	269	184	142	85	49	18	9	7	6	4	3	2	1	41,86	27,5	18,8	14,5	8,7	5,0	1,8	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
220,5	216	148	115	73	44	17	15	10	8	7	5	4	2	39,33	20,7	14,2	11,0	7,0	4,2	1,6	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2
239,6	262	181	133	79	44	16	8	6	5	4	3	2	1	40,23	25,7	17,8	13,1	7,8	4,3	1,6	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
259,8	225	159	123	78	47	19	8	6	5	4	3	2	1	40,89	22,4	15,9	12,3	7,8	4,7	1,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
280,4	240	158	112	65	36	14	7	6	5	4	3	2	1	39,79	23,3	15,3	10,9	6,3	3,5	1,4	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
299,9	197	146	114	74	45	17	15	14	10	9	8	7	3	40,99	19,7	14,6	11,4	7,4	4,5	1,7	1,5	1,4	1,0	0,9	0,8	0,7	0,3
319,7	203	141	108	68	40	16	14	13	10	8	5	3	2	40,29	19,9	13,9	10,6	6,7	3,9	1,6	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,3	0,2
340,3	206	145	111	68	40	15	7	6	5	4	3	2	1	41,03	20,6	14,5	11,1	6,8	4,0	1,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
360,4	203	145	114	74	46	18	10	9	7	5	4	3	2	39,88	19,7	14,1	11,1	7,2	4,5	1,8	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
379,7	157	119	97	67	44	18	10	7	5	4	3	2	1	40	15,3	11,6	9,5	6,5	4,3	1,8	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
399,7	212	147	112	70	43	17	15	13	12	10	5	3	2	40,33	20,9	14,5	11,0	6,9	4,2	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0	0,5	0,3	0,2
420,3	165	120	94	60	37	14	13	12	10	7	5	4	2	39,88	16,0	11,7	9,1	5,8	3,6	1,4	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,2
440	155	114	90	59	37	15	12	10	8	6	5	4	2	40,61	15,4	11,3	8,9	5,8	3,7	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2
460,1	156	114	91	60	38	15	13	10	8	5	4	3	2	40,16	15,3	11,2	8,9	5,9	3,7	1,5	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
480,2	209	135	103	65	39	15	12	10	9	5	4	3	2	39,6	20,2	13,0	9,9	6,3	3,8	1,4	1,2	1,0	0,9	0,5	0,4	0,3	0,2
499,9	221	144	107	64	37	14	12	10	8	7	5	4	2	40,87	22,0	14,4	10,7	6,4	3,7	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2
519,5	170	118	91	58	35	14	11	10	7	5	4	3	2	40,11	16,6	11,5	8,9	5,7	3,4	1,4	1,1	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
540,1	187	126	93	55	32	13	10	8	7	6	5	4	2	39,74	18,1	12,2	9,0	5,3	3,1	1,3	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2

560,3	194	130	96	57	33	13	10	8	6	5	4	3	2	39,82	18,8	12,6	9,3	5,5	3,2	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
579,9	169	114	86	51	29	19	15	10	8	7	5	3	2	39,79	16,4	11,1	8,3	4,9	2,8	1,8	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2
600,3	209	134	97	55	29	19	15	12	10	8	6	3	2	40,86	20,8	13,4	9,7	5,5	2,9	1,9	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,3	0,2
620,2	212	140	102	60	33	30	25	17	11	8	6	5	2	39,86	20,6	13,6	9,9	5,8	3,2	2,9	2,4	1,7	1,1	0,8	0,6	0,5	0,2
639,8	214	140	101	58	33	13	10	9	8	7	5	3	2	40,14	21,0	13,7	9,9	5,7	3,2	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2
660,4	238	166	124	74	42	14	12	10	9	8	5	4	2	40,77	23,7	16,5	12,3	7,4	4,2	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,2
679,7	245	163	121	71	40	14	13	10	8	5	4	3	2	40,4	24,1	16,1	11,9	7,0	3,9	1,4	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
700,2	226	151	111	66	37	13	10	8	6	5	4	3	2	40,79	22,5	15,0	11,0	6,6	3,7	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
720,1	147	112	92	65	44	20	9	7	6	4	3	2	1	40,71	14,6	11,1	9,1	6,5	4,4	2,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
740,5	175	123	97	65	42	17	15	10	8	7	6	5	2	40,3	17,2	12,1	9,5	6,4	4,1	1,7	1,5	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,2
759,7	248	162	121	73	41	13	10	8	7	5	4	3	2	40,32	24,4	15,9	11,9	7,2	4,0	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
780	210	152	121	78	47	16	15	14	10	8	5	4	2	41,35	21,2	15,3	12,2	7,9	4,7	1,6	1,5	1,4	1,0	0,8	0,5	0,4	0,2
799,9	180	131	104	69	43	17	13	8	5	4	3	2	1	39,92	17,5	12,8	10,1	6,7	4,2	1,7	1,3	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
820	192	136	103	63	38	15	12	10	8	7	5	4	2	39,88	18,7	13,2	10,0	6,1	3,7	1,5	1,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2
839,9	174	126	97	61	36	14	12	10	9	8	5	4	2	41,47	17,6	12,7	9,8	6,2	3,6	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,2
860,3	276	180	127	67	32	10	9	8	7	6	5	4	3	40,69	27,4	17,9	12,6	6,6	3,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
880,1	184	138	105	67	39	15	10	9	7	6	5	4	1	41,46	18,6	14,0	10,6	6,8	3,9	1,5	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,1
900,1	172	122	96	61	38	15	7	6	5	4	3	2	1	39,55	16,6	11,8	9,3	5,9	3,7	1,4	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
920,2	257	169	117	59	28	11	10	9	8	5	4	3	2	41,8	26,2	17,2	11,9	6,0	2,9	1,1	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
939,9	155	114	91	59	36	14	10	8	7	5	4	2	1	39,68	15,0	11,0	8,8	5,7	3,5	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
959,6	188	138	103	64	36	12	10	9	8	7	5	4	2	40,27	18,5	13,6	10,1	6,3	3,5	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2
980,1	184	127	96	59	34	12	10	8	7	5	4	3	2	40,4	18,1	12,5	9,5	5,8	3,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1000,2	212	141	102	57	31	10	8	7	6	5	4	2	1	40,25	20,8	13,8	10,0	5,6	3,0	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1
1020,4	191	134	101	61	34	30	25	20	17	10	8	7	5	41,04	19,1	13,4	10,1	6,1	3,4	3,0	2,5	2,0	1,7	1,0	0,8	0,7	0,5
1040,5	324	212	147	78	35	30	21	17	12	11	7	5	3	41,07	32,5	21,2	14,7	7,8	3,5	3,0	2,1	1,7	1,2	1,1	0,7	0,5	0,3
1059,7	188	133	105	69	43	16	12	10	7	5	4	2	1	40,42	18,5	13,1	10,4	6,8	4,2	1,6	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
1080,3	161	114	86	52	29	10	8	7	6	5	3	2	1	39,38	15,5	10,9	8,3	5,0	2,8	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
1100,4	218	131	89	47	24	20	18	12	10	7	5	4	2	40,5	21,5	12,9	8,8	4,6	2,4	2,0	1,8	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,2
1120,4	197	125	90	49	26	20	15	10	7	5	4	3	2	40,07	19,3	12,2	8,8	4,8	2,5	2,0	1,5	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1140,2	173	121	90	52	28	15	10	8	7	5	4	3	2	40,82	17,2	12,0	9,0	5,2	2,8	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1160,3	241	155	108	58	28	9	8	7	6	5	4	3	2	41,39	24,3	15,6	10,9	5,9	2,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1180	215	131	90	47	23	20	18	10	8	7	5	4	2	40,07	21,0	12,8	8,8	4,6	2,2	2,0	1,8	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2

1200,1	194	143	110	69	42	16	10	8	7	5	4	3	2	40,14	19,0	14,0	10,8	6,8	4,1	1,6	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1220,2	219	144	105	62	34	12	10	9	8	6	5	4	2	41,26	22,0	14,5	10,6	6,2	3,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2
1240,3	218	146	106	60	32	11	10	8	7	6	5	4	2	41,2	21,9	14,7	10,7	6,0	3,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2
1260,5	178	131	104	68	41	16	7	6	5	4	3	2	1	40,3	17,5	12,9	10,2	6,7	4,0	1,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
1280,1	252	163	116	66	36	13	7	6	5	4	3	2	1	39,92	24,5	15,9	11,3	6,4	3,5	1,3	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
1300,3	177	132	106	70	44	19	9	7	6	5	4	3	2	39,9	17,2	12,8	10,3	6,8	4,3	1,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1320	188	143	113	74	45	18	9	7	6	5	4	3	2	40,01	18,3	14,0	11,0	7,2	4,4	1,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1339,6	284	178	109	55	27	15	11	9	8	6	5	4	3	41,33	28,6	17,9	11,0	5,5	2,7	1,5	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1360,2	196	134	100	61	36	15	9	8	7	5	4	3	2	39	18,6	12,7	9,5	5,8	3,4	1,4	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1379,8	232	147	104	61	35	17	10	9	8	6	5	4	3	40,72	23,0	14,6	10,3	6,1	3,5	1,7	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1400	172	122	94	60	37	17	9	8	7	5	4	3	2	40,76	17,1	12,1	9,3	6,0	3,7	1,7	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1420,1	184	130	98	60	34	15	9	8	7	5	4	3	2	39,24	17,6	12,4	9,4	5,7	3,3	1,4	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1440,1	187	129	98	62	38	16	8	7	6	5	4	3	2	39,94	18,2	12,6	9,5	6,0	3,7	1,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1460	248	158	110	61	33	14	10	8	7	5	4	3	2	40,84	24,7	15,7	11,0	6,1	3,3	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1480,5	236	154	107	59	33	14	9	8	7	5	4	3	2	40,06	23,1	15,0	10,5	5,8	3,2	1,4	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1500,1	195	141	109	68	40	16	8	7	6	5	4	3	2	40,54	19,3	13,9	10,8	6,7	4,0	1,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1520	185	134	105	68	43	18	9	7	6	4	3	2	1	40,23	18,2	13,1	10,3	6,7	4,2	1,8	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1540	236	158	114	66	37	15	8	7	6	5	4	3	2	40,22	23,2	15,5	11,2	6,5	3,6	1,5	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1559,6	186	134	105	68	43	18	8	7	6	4	3	2	1	40,3	18,3	13,2	10,3	6,7	4,2	1,8	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1579,9	162	117	93	62	39	17	8	6	5	4	3	2	1	40,54	16,0	11,6	9,2	6,1	3,9	1,7	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
1600,2	168	123	97	63	39	17	8	7	6	4	3	2	1	39,91	16,4	12,0	9,4	6,1	3,8	1,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1619,9	177	128	99	63	38	15	7	6	5	4	3	2	1	40,4	17,4	12,6	9,8	6,2	3,7	1,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
1639,8	172	127	101	67	42	18	9	8	7	5	4	3	2	40,94	17,2	12,7	10,1	6,7	4,2	1,8	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1660,2	162	117	92	61	38	17	8	7	6	4	3	2	1	39,96	15,8	11,4	9,0	5,9	3,7	1,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1680	168	121	95	62	39	17	9	7	6	5	4	3	2	39,96	16,4	11,8	9,3	6,0	3,8	1,7	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1700	218	145	107	65	38	17	10	9	8	6	5	4	3	40,12	21,3	14,2	10,5	6,4	3,7	1,7	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1720,1	158	114	90	58	36	16	9	7	6	5	4	3	2	39,81	15,3	11,1	8,7	5,6	3,5	1,6	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1739,9	175	126	98	64	40	17	10	8	7	6	5	4	3	40,81	17,4	12,5	9,8	6,4	4,0	1,7	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
1760,1	187	133	105	70	44	21	11	9	8	6	5	4	3	39,95	18,2	13,0	10,2	6,8	4,3	2,0	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1779,8	226	149	109	67	42	20	12	9	8	6	5	4	3	40,17	22,1	14,6	10,7	6,6	4,1	2,0	1,2	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1800	168	125	100	66	42	19	10	8	7	5	4	3	2	39,21	16,1	12,0	9,6	6,3	4,0	1,8	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1819,8	229	147	108	66	40	17	15	9	8	6	5	4	3	40,52	22,6	14,5	10,7	6,5	4,0	1,7	1,5	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3

1840	182	132	100	62	36	16	9	8	7	6	5	4	3	38,89	17,3	12,5	9,5	5,9	3,4	1,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
1860,4	194	136	104	64	38	16	9	8	7	5	4	3	2	40,73	19,3	13,5	10,3	6,4	3,8	1,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1879,9	245	159	115	67	38	17	10	9	8	6	5	4	3	39,75	23,8	15,4	11,1	6,5	3,7	1,6	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1900,4	244	156	112	64	35	14	9	8	7	5	4	3	2	39,4	23,4	15,0	10,8	6,2	3,4	1,3	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1919,7	259	178	129	75	41	16	9	8	7	5	4	3	2	39,66	25,1	17,2	12,5	7,3	4,0	1,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1940,3	276	178	127	71	38	16	10	9	8	6	5	4	3	40,52	27,3	17,6	12,6	7,0	3,8	1,6	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
1960,3	205	143	110	69	42	18	10	8	7	5	4	3	2	39,58	19,8	13,8	10,6	6,7	4,1	1,7	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1980	209	144	110	67	40	18	10	9	8	6	5	4	3	40,05	20,4	14,1	10,7	6,5	3,9	1,8	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
2000,1	351	247	183	107	57	16	15	9	8	7	6	5	4	40,39	34,6	24,3	18,0	10,5	5,6	1,6	1,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
2019,8	176	131	102	65	40	17	9	8	7	5	4	3	2	39,67	17,0	12,7	9,9	6,3	3,9	1,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2040,4	194	139	108	69	43	19	10	8	7	5	4	3	2	40,03	18,9	13,6	10,5	6,7	4,2	1,9	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2060,5	222	149	112	69	40	16	9	8	7	5	4	3	2	39,78	21,5	14,5	10,9	6,7	3,9	1,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2079,7	209	148	113	70	42	17	8	7	6	4	3	2	1	39,24	20,0	14,2	10,8	6,7	4,0	1,6	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2100,3	244	162	120	72	41	17	9	8	7	5	4	3	2	39,44	23,5	15,6	11,5	6,9	3,9	1,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2120,4	223	148	111	68	39	16	8	7	6	5	4	3	2	40,4	22,0	14,6	10,9	6,7	3,8	1,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2140,1	194	143	111	71	43	17	8	7	6	5	4	3	2	40,05	19,0	14,0	10,8	6,9	4,2	1,7	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2160	227	162	124	78	47	20	10	8	7	5	4	3	2	39,86	22,1	15,7	12,1	7,6	4,6	1,9	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2180,1	197	145	115	76	48	19	9	7	6	5	4	3	2	39,53	19,0	14,0	11,1	7,3	4,6	1,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2200,2	183	133	105	68	41	17	8	7	6	5	4	3	2	40,54	18,1	13,2	10,4	6,7	4,1	1,7	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2220,3	186	137	107	68	41	16	9	8	7	5	4	3	2	39,62	18,0	13,2	10,3	6,6	4,0	1,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2240,1	201	145	112	71	42	17	9	8	7	5	4	3	2	40,12	19,7	14,2	11,0	6,9	4,1	1,7	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2260,1	186	136	107	69	42	17	9	8	7	5	4	3	2	40	18,1	13,3	10,4	6,7	4,1	1,7	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2280	148	109	86	57	36	16	8	7	6	4	3	2	1	40,02	14,4	10,6	8,4	5,6	3,5	1,6	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2299,9	190	141	111	71	44	18	9	7	6	5	4	3	2	40,45	18,7	13,9	11,0	7,0	4,3	1,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2320	196	147	116	75	46	18	9	7	6	5	4	3	2	40,02	19,1	14,3	11,3	7,3	4,5	1,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2339,7	189	135	104	65	39	16	8	7	6	4	3	2	1	39,78	18,3	13,1	10,1	6,3	3,8	1,6	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2359,8	194	136	104	66	40	17	9	7	6	5	4	3	2	40,49	19,2	13,4	10,3	6,5	4,0	1,7	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2379,9	207	143	107	66	39	16	8	7	6	5	4	3	2	39,32	19,9	13,7	10,3	6,3	3,7	1,5	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2400,1	143	100	76	47	28	13	8	7	6	4	3	2	1	39,58	13,8	9,7	7,3	4,5	2,7	1,3	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2420,2	162	122	96	62	39	17	9	8	7	5	4	3	2	39,9	15,8	11,9	9,3	6,0	3,8	1,7	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2440,3	265	187	143	88	53	22	11	9	8	6	5	4	3	41,18	26,6	18,8	14,4	8,8	5,3	2,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
2460	154	114	90	58	36	17	9	8	7	5	4	3	2	39,73	14,9	11,0	8,7	5,6	3,5	1,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2



2480	169	127	101	66	41	18	9	8	7	5	4	3	2	39,41	16,2	12,2	9,7	6,3	3,9	1,7	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2500,2	225	156	120	75	45	18	9	7	6	5	4	3	2	41,21	22,6	15,7	12,1	7,5	4,5	1,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2519,7	180	133	106	70	44	18	8	7	6	4	3	2	1	39,77	17,5	12,9	10,3	6,8	4,3	1,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2540,5	189	123	93	58	35	15	7	6	5	4	3	2	1	39,41	18,2	11,8	8,9	5,6	3,4	1,4	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2559,7	190	129	100	64	40	16	8	7	6	4	3	2	1	39,89	18,5	12,6	9,7	6,2	3,9	1,6	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2580	181	130	101	65	39	16	8	6	5	4	3	2	1	39,32	17,4	12,5	9,7	6,2	3,7	1,5	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2599,7	200	143	109	68	40	15	7	6	5	4	3	2	1	40,22	19,6	14,0	10,7	6,7	3,9	1,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2620,1	171	124	97	61	37	15	14	10	9	8	5	4	2	39,19	16,3	11,9	9,3	5,8	3,5	1,4	1,3	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,2
2639,9	232	163	124	76	44	16	7	6	5	4	3	2	1	39,97	22,6	15,9	12,1	7,4	4,3	1,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2659,6	267	199	152	91	52	18	8	7	6	4	3	2	1	40,25	26,2	19,5	14,9	8,9	5,1	1,8	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2679,9	238	163	122	71	40	13	7	6	5	4	3	2	1	38,49	22,3	15,3	11,5	6,7	3,8	1,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2700,3	264	184	139	84	48	18	8	7	6	4	3	2	1	40,1	25,8	18,0	13,6	8,2	4,7	1,8	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2719,8	228	159	121	74	44	15	10	9	8	5	4	2	1	39,1	21,7	15,2	11,5	7,1	4,2	1,4	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,2	0,1
2740,2	338	227	167	97	53	18	15	8	7	5	4	3	2	41,07	33,9	22,7	16,7	9,7	5,3	1,8	1,5	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2760,1	250	169	125	76	46	16	8	6	5	4	3	2	1	39,33	24,0	16,2	12,0	7,3	4,4	1,5	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2780,2	278	200	154	94	54	19	8	6	5	4	3	2	1	39,91	27,1	19,5	15,0	9,2	5,3	1,8	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2800,5	245	172	132	82	49	17	10	7	6	5	4	3	2	39,71	23,7	16,7	12,8	7,9	4,7	1,6	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2820,1	199	152	122	81	51	20	15	14	10	9	8	7	5	39,24	19,0	14,5	11,7	7,8	4,9	1,9	1,4	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5
2840,3	246	178	135	82	47	16	7	6	5	4	3	2	1	39,68	23,8	17,2	13,1	7,9	4,5	1,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2860,4	296	198	147	86	48	16	7	6	5	4	3	2	1	39,93	28,8	19,3	14,3	8,4	4,7	1,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2880,1	225	159	122	76	45	16	7	6	5	4	3	2	1	39,01	21,4	15,1	11,6	7,2	4,3	1,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2900,2	314	209	152	89	48	15	7	6	5	4	3	2	1	39,99	30,6	20,4	14,8	8,7	4,7	1,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2920,2	172	127	101	66	41	16	7	6	5	4	3	2	1	39,09	16,4	12,1	9,6	6,3	3,9	1,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2939,5	198	131	98	60	35	14	7	6	5	4	3	2	1	39,87	19,3	12,7	9,5	5,8	3,4	1,4	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2960,2	184	135	107	72	45	18	8	6	5	4	3	2	1	40,41	18,1	13,3	10,5	7,1	4,4	1,8	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2980,2	160	115	92	61	38	16	7	6	5	4	3	2	1	40,26	15,7	11,3	9,0	6,0	3,7	1,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
2999,9	195	132	101	64	38	15	7	6	5	4	3	2	1	40,47	19,2	13,0	10,0	6,3	3,8	1,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO BRAVO																												
Eixo: EXD5			Carregamento: 41 kN						Extensão: 3 km						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 18 de Abril de 2016							
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0,0	134	97	77	50	31	16	10	9	8	6	5	4	3	43,6	14,2	10,3	8,2	5,3	3,3	1,7	1,1	1,0	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	
19,8	109	80	65	45	30	16	9	8	7	6	4	3	1	42,54	11,3	8,3	6,7	4,7	3,1	1,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	
39,7	104	78	63	43	28	15	9	8	7	6	5	4	3	42,15	10,7	8,0	6,5	4,4	2,9	1,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	
60,0	99	74	60	41	27	14	9	7	6	5	4	3	2	42,12	10,2	7,6	6,2	4,2	2,8	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	
79,8	115	87	72	49	32	15	8	7	6	5	4	3	2	41,25	11,6	8,8	7,2	4,9	3,2	1,5	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	
100,1	122	91	74	50	32	16	8	7	6	5	4	2	1	43,64	13,0	9,7	7,9	5,3	3,4	1,7	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	
120,0	153	115	93	62	39	17	8	7	6	5	4	2	0	42,91	16,0	12,0	9,7	6,5	4,1	1,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,0	
139,8	98	71	56	37	23	12	7	6	5	4	3	2	1	41,66	10,0	7,2	5,7	3,8	2,3	1,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	
160,1	146	99	77	50	31	14	8	7	6	4	3	1	0	43,34	15,4	10,5	8,1	5,3	3,3	1,5	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	
179,9	120	89	71	47	29	14	7	6	5	4	3	2	1	43,18	12,6	9,4	7,5	4,9	3,1	1,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	
200,2	194	132	101	64	39	17	10	9	8	7	6	5	4	43,52	20,6	14,0	10,7	6,8	4,1	1,8	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	
219,7	112	82	65	41	26	13	8	7	6	4	3	2	0	40,72	11,1	8,1	6,5	4,1	2,6	1,3	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,0	
240,4	154	104	80	51	31	15	9	8	7	6	5	4	2	42,87	16,1	10,9	8,4	5,3	3,2	1,6	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	
260,2	152	112	88	56	33	15	8	7	6	5	4	3	1	43,13	16,0	11,8	9,3	5,9	3,5	1,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1	
280,0	170	118	92	57	33	15	9	8	7	6	5	4	3	41,65	17,3	12,0	9,3	5,8	3,4	1,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	
299,7	173	113	85	50	29	13	9	8	7	6	5	4	2	42,54	17,9	11,7	8,8	5,2	3,0	1,3	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	
320,2	175	120	89	50	26	11	9	7	5	4	3	2	1	41,87	17,9	12,3	9,1	5,1	2,7	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	
339,6	185	131	100	58	31	12	11	9	8	5	4	3	2	42,38	19,1	13,5	10,3	6,0	3,2	1,2	1,1	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	
360,1	207	140	103	57	30	12	10	9	7	6	4	3	2	42,67	21,5	14,6	10,7	5,9	3,1	1,2	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	
380,2	191	133	101	60	34	14	11	8	7	6	5	3	2	43,48	20,3	14,1	10,7	6,4	3,6	1,5	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	
399,7	193	132	98	55	29	12	11	8	7	6	4	3	2	42,84	20,2	13,8	10,2	5,7	3,0	1,3	1,1	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	
419,8	169	116	90	57	33	14	12	8	7	6	4	3	2	41,69	17,2	11,8	9,2	5,8	3,4	1,4	1,2	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	
440,1	161	117	92	58	34	15	13	8	7	5	4	3	2	42,58	16,7	12,2	9,6	6,0	3,5	1,6	1,4	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	
460,0	138	97	74	45	26	12	9	8	7	6	4	3	2	41,95	14,1	9,9	7,6	4,6	2,7	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	
480,3	186	132	99	60	36	15	10	8	7	5	4	3	2	42,06	19,1	13,5	10,2	6,2	3,7	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	
500,3	150	105	82	51	30	13	9	8	7	6	4	3	2	43	15,7	11,0	8,6	5,3	3,1	1,4	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	
520,3	145	102	78	48	28	12	10	8	6	5	4	3	2	43,12	15,2	10,7	8,2	5,0	2,9	1,3	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	
539,8	143	102	78	48	28	12	9	8	7	6	4	3	2	41,65	14,5	10,4	7,9	4,9	2,8	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	

560,0	181	105	78	48	28	13	10	8	6	5	4	3	2	43,3	19,1	11,1	8,2	5,1	3,0	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
579,8	149	107	82	50	29	13	10	8	7	6	4	3	2	41,7	15,2	10,9	8,3	5,1	2,9	1,3	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
600,2	134	96	74	46	27	13	10	8	7	5	4	3	2	41,47	13,6	9,7	7,5	4,7	2,7	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
619,6	142	104	84	55	34	15	11	9	8	5	4	3	2	43,01	14,9	10,9	8,8	5,8	3,6	1,6	1,2	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
640,4	140	100	78	48	28	12	9	8	7	6	4	2	1	42,07	14,4	10,3	8,0	4,9	2,9	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1
660,2	129	92	72	47	29	13	10	8	7	5	3	2	1	41,97	13,2	9,4	7,4	4,8	3,0	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
679,6	140	101	78	50	30	13	9	8	7	5	3	2	1	42,61	14,5	10,5	8,1	5,2	3,1	1,4	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
699,9	130	95	76	50	31	14	10	8	7	5	3	2	1	43,35	13,7	10,0	8,0	5,3	3,3	1,5	1,1	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
719,7	134	96	74	45	26	12	9	8	7	5	3	2	1	41,59	13,6	9,7	7,5	4,6	2,6	1,2	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
740,3	138	98	76	47	27	13	9	8	7	5	3	2	1	42,04	14,2	10,0	7,8	4,8	2,8	1,3	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
760,3	147	105	81	50	29	13	10	9	7	5	3	2	0	42,43	15,2	10,9	8,4	5,2	3,0	1,3	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,0
780,2	177	127	97	58	33	14	10	8	7	5	4	2	1	43,22	18,7	13,4	10,2	6,1	3,5	1,5	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
799,9	136	98	76	47	28	12	9	7	6	5	3	2	1	41,42	13,7	9,9	7,7	4,7	2,8	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
820,0	130	93	72	45	27	13	10	8	7	5	3	2	1	41,35	13,1	9,4	7,3	4,5	2,7	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
840,1	129	93	75	50	31	15	10	8	7	4	3	2	1	43,57	13,7	9,9	8,0	5,3	3,3	1,6	1,1	0,9	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1
860,0	169	121	93	57	34	15	11	8	7	5	4	3	2	43,23	17,8	12,8	9,8	6,0	3,6	1,6	1,2	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
879,8	172	125	98	63	39	17	12	8	7	5	4	3	2	41,98	17,6	12,8	10,0	6,5	4,0	1,7	1,2	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
900,6	166	112	86	52	30	14	10	8	7	5	3	2	1	42,49	17,2	11,6	8,9	5,4	3,1	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
920,3	162	112	87	56	34	15	10	9	7	5	3	2	1	42,57	16,8	11,6	9,0	5,8	3,5	1,6	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
940,3	155	112	88	57	34	15	10	8	7	5	4	2	1	42,06	15,9	11,5	9,0	5,8	3,5	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
959,6	155	112	88	55	33	14	10	8	7	5	4	2	1	42,41	16,0	11,6	9,1	5,7	3,4	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
979,9	154	112	88	55	33	14	10	8	7	5	4	2	1	43,18	16,2	11,8	9,3	5,8	3,5	1,5	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
999,8	161	108	84	53	33	15	10	8	7	5	3	2	1	42,22	16,6	11,1	8,6	5,5	3,4	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
1019,6	147	107	83	53	32	15	11	8	7	5	4	3	2	42,34	15,2	11,0	8,6	5,5	3,3	1,5	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1040,0	157	107	83	52	31	14	10	8	7	6	4	3	2	42,44	16,3	11,1	8,6	5,4	3,2	1,4	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
1059,7	148	108	86	56	35	16	11	8	7	5	3	2	1	42,67	15,4	11,2	9,0	5,8	3,6	1,7	1,1	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
1080,4	140	103	82	52	32	14	10	8	7	5	3	2	1	41,76	14,3	10,5	8,4	5,3	3,3	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
1099,9	149	108	86	55	33	14	9	7	6	5	3	2	1	41,68	15,1	11,0	8,7	5,6	3,4	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
1119,7	242	161	117	69	41	19	13	10	8	5	4	3	2	44,76	26,4	17,6	12,8	7,5	4,5	2,1	1,4	1,1	0,9	0,5	0,4	0,3	0,2
1139,9	139	101	78	50	30	14	10	7	6	5	3	2	1	40,92	13,9	10,1	7,8	5,0	3,0	1,4	1,0	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
1159,9	165	118	93	60	37	17	11	8	7	6	4	3	2	42,7	17,2	12,3	9,7	6,2	3,9	1,8	1,1	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
1179,7	141	101	79	50	31	14	10	8	7	5	3	2	1	42,87	14,7	10,6	8,3	5,2	3,2	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1

1200,5	168	114	86	52	30	14	11	8	7	5	4	3	2	42,31	17,3	11,8	8,9	5,4	3,1	1,4	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1220,3	155	109	83	52	31	14	11	8	7	5	3	2	1	42,82	16,2	11,4	8,7	5,4	3,2	1,5	1,1	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
1239,7	134	95	74	47	28	13	10	8	7	5	3	2	1	41,84	13,7	9,7	7,6	4,8	2,9	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
1260,0	200	147	117	76	46	19	12	9	8	5	4	3	2	43,16	21,1	15,5	12,3	8,0	4,8	2,0	1,3	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
1279,8	152	104	79	47	26	12	10	8	7	6	4	2	1	42,15	15,6	10,7	8,1	4,8	2,7	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1
1299,9	168	118	90	55	32	14	10	8	7	5	3	2	0	42,43	17,4	12,2	9,3	5,7	3,3	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,0
1320,0	135	92	69	42	24	13	10	8	7	5	4	2	1	42,04	13,8	9,4	7,1	4,3	2,5	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
1340,3	197	137	103	62	37	17	12	10	8	5	4	3	2	42,54	20,4	14,2	10,7	6,4	3,8	1,8	1,2	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
1360,4	150	104	80	49	29	13	10	8	7	6	4	3	2	43,15	15,8	10,9	8,4	5,2	3,1	1,4	1,1	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
1379,9	215	146	111	67	39	16	11	9	8	7	5	4	3	43,88	23,0	15,6	11,9	7,2	4,2	1,7	1,2	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3
1400,2	112	79	61	38	23	12	10	8	7	6	3	2	1	41,14	11,2	7,9	6,1	3,8	2,3	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1
1419,6	139	99	78	50	30	14	10	8	7	5	4	3	2	41,87	14,2	10,1	8,0	5,1	3,1	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1440,4	148	99	77	48	30	17	13	11	9	6	5	4	3	43,5	15,7	10,5	8,2	5,1	3,2	1,8	1,4	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4	0,3
1460,2	153	108	80	47	26	12	10	8	7	5	4	3	2	41,67	15,6	11,0	8,1	4,8	2,6	1,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1480,0	195	129	97	58	34	14	10	8	7	5	4	3	2	43,25	20,6	13,6	10,2	6,1	3,6	1,5	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1499,9	170	119	90	54	30	13	10	8	7	5	3	2	0	42,05	17,4	12,2	9,2	5,5	3,1	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,0
1519,7	147	103	80	50	30	15	11	9	8	5	4	3	2	42,18	15,1	10,6	8,2	5,1	3,1	1,5	1,1	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
1540,5	144	99	76	46	27	13	10	8	7	5	3	2	1	42,71	15,0	10,3	7,9	4,8	2,8	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
1560,4	144	99	77	49	29	14	10	9	7	5	4	3	2	42,32	14,9	10,2	7,9	5,1	3,0	1,4	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1580,7	138	100	77	47	28	13	10	8	7	5	3	2	1	42,1	14,2	10,3	7,9	4,8	2,9	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
1600,0	150	109	84	53	32	15	11	8	7	5	4	2	1	42,59	15,6	11,3	8,7	5,5	3,3	1,6	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
1620,4	217	142	105	63	37	15	11	9	8	5	3	2	0	42,09	22,3	14,6	10,8	6,5	3,8	1,5	1,1	0,9	0,8	0,5	0,3	0,2	0,0
1639,7	147	105	80	49	29	13	10	8	7	5	3	2	1	42,02	15,1	10,8	8,2	5,0	3,0	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
1660,0	143	103	80	50	30	13	10	8	7	5	3	2	1	43,05	15,0	10,8	8,4	5,3	3,2	1,4	1,1	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
1679,8	131	95	75	48	29	13	10	8	7	5	4	3	2	41,95	13,4	9,7	7,7	4,9	3,0	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1700,1	148	105	81	51	30	13	10	8	7	5	4	2	1	42,45	15,3	10,9	8,4	5,3	3,1	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
1719,8	151	99	75	45	27	13	10	9	7	5	4	3	2	42,51	15,7	10,3	7,8	4,7	2,8	1,3	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1740,1	139	100	80	52	32	15	10	8	7	5	4	3	2	42,39	14,4	10,3	8,3	5,4	3,3	1,6	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1759,6	129	94	73	47	29	13	10	8	7	5	4	3	2	42,02	13,2	9,6	7,5	4,8	3,0	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1780,4	131	93	72	45	27	13	10	8	7	5	4	3	2	41,86	13,4	9,5	7,4	4,6	2,8	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1800,2	129	92	72	46	27	13	9	8	7	5	3	2	1	42,19	13,3	9,5	7,4	4,7	2,8	1,3	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
1820,1	135	97	76	49	30	14	10	8	7	5	4	3	2	42,51	14,0	10,1	7,9	5,1	3,1	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2

1840,3	152	110	87	56	34	16	10	9	8	5	4	3	2	43,49	16,1	11,7	9,2	5,9	3,6	1,7	1,1	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
1859,9	132	95	73	45	26	12	10	8	7	6	3	2	0	41,74	13,4	9,7	7,4	4,6	2,6	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,3	0,2	0,0
1879,6	152	107	81	49	28	13	10	9	8	5	4	3	2	43,42	16,1	11,3	8,6	5,2	3,0	1,4	1,1	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
1899,9	147	104	80	50	29	13	10	8	7	5	4	3	2	42,39	15,2	10,8	8,3	5,2	3,0	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1919,7	142	103	80	49	29	13	10	9	8	5	4	3	2	42,12	14,6	10,6	8,2	5,0	3,0	1,3	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
1939,9	144	97	74	45	26	13	10	9	8	6	4	3	2	42,43	14,9	10,0	7,7	4,7	2,7	1,3	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
1959,6	148	105	81	49	29	13	11	9	8	6	4	3	2	42,64	15,4	10,9	8,4	5,1	3,0	1,4	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
1980,2	128	89	68	42	25	12	10	8	7	5	4	3	2	42,53	13,3	9,2	7,1	4,4	2,6	1,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2000,5	193	131	99	59	35	15	11	9	8	5	4	3	2	41,85	19,7	13,4	10,1	6,0	3,6	1,5	1,1	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
2020,3	146	102	79	50	30	15	10	9	8	6	4	3	2	42,17	15,0	10,5	8,1	5,1	3,1	1,5	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
2040,1	160	112	88	55	33	15	11	9	8	5	3	2	0	42,05	16,4	11,5	9,0	5,6	3,4	1,5	1,1	0,9	0,8	0,5	0,3	0,2	0,0
2060,0	141	93	70	43	26	14	11	9	8	6	4	3	2	42,11	14,5	9,6	7,2	4,4	2,7	1,4	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
2080,3	121	83	63	39	23	13	11	9	8	6	3	2	0	42,59	12,6	8,6	6,5	4,1	2,4	1,4	1,1	0,9	0,8	0,6	0,3	0,2	0,0
2099,7	147	102	79	49	30	14	11	9	8	6	4	3	2	42,11	15,1	10,5	8,1	5,0	3,1	1,4	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
2120,0	129	87	66	40	24	12	10	9	8	6	3	2	0	41,52	13,1	8,8	6,7	4,1	2,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,6	0,3	0,2	0,0
2140,3	236	146	107	65	39	18	12	10	9	6	4	3	1	43,54	25,1	15,5	11,4	6,9	4,1	1,9	1,3	1,1	1,0	0,6	0,4	0,3	0,1
2159,6	158	105	78	47	28	14	11	9	7	6	4	3	2	42,52	16,4	10,9	8,1	4,9	2,9	1,5	1,1	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
2180,4	145	98	74	46	28	15	12	10	9	6	5	4	3	41,46	14,7	9,9	7,5	4,7	2,8	1,5	1,2	1,0	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3
2199,8	148	102	79	49	29	14	12	10	9	7	6	3	2	42,74	15,4	10,6	8,2	5,1	3,0	1,5	1,3	1,0	0,9	0,7	0,6	0,3	0,2
2219,6	152	103	80	49	31	17	13	11	10	7	5	4	3	41,8	15,5	10,5	8,2	5,0	3,2	1,7	1,3	1,1	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3
2240,4	139	91	69	42	26	14	12	10	9	7	4	3	2	42,2	14,3	9,4	7,1	4,3	2,7	1,4	1,2	1,0	0,9	0,7	0,4	0,3	0,2
2259,9	145	100	75	46	27	15	12	10	9	6	4	3	0	41,75	14,8	10,2	7,6	4,7	2,7	1,5	1,2	1,0	0,9	0,6	0,4	0,3	0,0
2280,0	137	96	74	46	28	15	12	10	9	7	5	4	3	41,06	13,7	9,6	7,4	4,6	2,8	1,5	1,2	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3
2300,2	163	115	88	54	32	16	13	11	10	7	6	5	4	41,82	16,6	11,7	9,0	5,5	3,3	1,6	1,3	1,1	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4
2319,7	167	110	81	48	28	16	13	11	10	8	6	5	4	41,55	16,9	11,1	8,2	4,9	2,8	1,6	1,3	1,1	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2340,0	203	139	105	66	41	24	20	18	17	11	10	9	8	42,56	21,1	14,4	10,9	6,9	4,3	2,5	2,1	1,9	1,8	1,1	1,0	0,9	0,8
2359,9	166	113	85	51	30	16	14	13	11	10	7	5	4	42,06	17,0	11,6	8,7	5,2	3,1	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,7	0,5	0,4
2380,2	154	105	81	51	31	16	12	11	9	7	6	4	3	41,68	15,7	10,7	8,2	5,2	3,2	1,6	1,2	1,1	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3
2400,3	154	105	80	49	29	15	12	11	9	7	5	4	3	41,74	15,7	10,7	8,1	5,0	3,0	1,5	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3
2419,8	165	111	83	50	31	19	15	12	10	7	6	5	4	41,79	16,8	11,3	8,5	5,1	3,2	1,9	1,5	1,2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4
2440,1	216	139	102	61	36	16	11	9	8	7	4	3	2	41,32	21,8	14,0	10,3	6,1	3,6	1,6	1,1	0,9	0,8	0,7	0,4	0,3	0,2
2460,3	175	119	90	55	32	15	11	9	8	6	4	3	2	43,24	18,5	12,6	9,5	5,8	3,4	1,6	1,2	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2

2480,4	201	125	92	54	30	14	11	9	8	6	4	3	2	44,15	21,6	13,5	9,9	5,8	3,2	1,5	1,2	1,0	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2
2499,9	173	119	90	55	33	15	11	9	8	6	4	3	2	42,13	17,8	12,2	9,2	5,7	3,4	1,5	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
2520,1	169	116	87	52	30	14	11	9	8	6	4	3	2	41,32	17,0	11,7	8,8	5,2	3,0	1,4	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
2539,9	194	124	92	54	31	14	11	9	8	6	4	3	2	42,5	20,1	12,9	9,5	5,6	3,2	1,5	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
2560,2	189	125	90	51	29	14	10	9	8	6	4	3	2	42,57	19,6	13,0	9,3	5,3	3,0	1,5	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
2580,0	190	121	88	51	29	15	11	9	8	6	5	3	2	42,93	19,9	12,7	9,2	5,3	3,0	1,6	1,2	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2
2599,9	236	151	107	59	32	14	10	9	8	6	5	4	2	42,98	24,7	15,8	11,2	6,2	3,4	1,5	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2
2619,7	179	124	92	56	32	15	11	10	9	6	2	1	0	42,41	18,5	12,8	9,5	5,8	3,3	1,6	1,1	1,0	0,9	0,6	0,2	0,1	0,0
2639,7	150	107	83	52	31	14	11	9	8	6	3	2	1	41,89	15,3	10,9	8,5	5,3	3,2	1,4	1,1	0,9	0,8	0,6	0,3	0,2	0,1
2659,9	157	111	86	53	31	14	11	9	8	6	4	3	2	40,79	15,6	11,0	8,6	5,3	3,1	1,4	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
2679,7	158	111	86	54	33	15	11	9	8	6	5	4	3	42,28	16,3	11,4	8,9	5,6	3,4	1,5	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
2700,0	168	119	92	58	36	17	12	10	9	6	5	4	3	42,61	17,5	12,4	9,6	6,0	3,7	1,8	1,2	1,0	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3
2719,8	166	118	91	57	34	16	12	10	9	7	5	4	3	42,78	17,3	12,3	9,5	5,9	3,5	1,7	1,3	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3
2740,1	184	121	91	55	33	15	12	10	9	6	5	4	3	42,62	19,1	12,6	9,5	5,7	3,4	1,6	1,2	1,0	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3
2759,5	159	110	85	54	33	16	12	10	9	6	5	4	3	42,35	16,4	11,4	8,8	5,6	3,4	1,7	1,2	1,0	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3
2780,3	159	109	83	51	30	14	11	9	8	6	5	4	3	43,17	16,7	11,5	8,7	5,4	3,2	1,5	1,2	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
2799,8	167	117	89	53	29	12	9	8	7	6	4	2	1	42,5	17,3	12,1	9,2	5,5	3,0	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1
2820,1	204	144	108	64	35	13	9	8	7	5	4	3	2	43,09	21,4	15,1	11,4	6,7	3,7	1,4	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2839,8	202	143	109	68	40	17	11	10	9	6	5	4	3	42,05	20,7	14,7	11,2	7,0	4,1	1,7	1,1	1,0	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3
2860,1	205	142	108	65	37	15	11	10	8	7	5	4	3	42,71	21,4	14,8	11,3	6,8	3,9	1,6	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3
2880,4	230	158	120	72	41	18	13	11	10	6	5	4	3	42,44	23,8	16,4	12,4	7,5	4,2	1,9	1,3	1,1	1,0	0,6	0,5	0,4	0,3
2899,8	192	135	104	64	37	16	12	10	9	7	6	4	3	41,65	19,5	13,7	10,6	6,5	3,8	1,6	1,2	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3
2920,1	233	157	120	73	42	18	13	10	9	8	5	4	3	43,06	24,5	16,5	12,6	7,7	4,4	1,9	1,4	1,1	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3
2940,4	239	156	116	70	41	18	12	11	10	7	6	4	3	42,91	25,0	16,3	12,1	7,3	4,3	1,9	1,3	1,2	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3
2960,4	215	151	117	72	42	17	11	10	9	7	5	4	3	42,71	22,4	15,7	12,2	7,5	4,4	1,8	1,1	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3
2980,2	216	149	115	71	41	16	11	10	9	7	5	4	3	42,7	22,5	15,5	12,0	7,4	4,3	1,7	1,1	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3
2999,9	233	162	122	73	42	17	12	10	9	7	5	4	3	42,41	24,1	16,8	12,6	7,6	4,3	1,8	1,2	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO BRAVO																												
Eixo: EXE5			Carregamento: 41 kN						Extensão: 3 km						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 19 de Abril de 2016							
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0,0	123	88	68	42	25	13	9	8	7	6	4	3	2	40,23	12,1	8,6	6,7	4,1	2,5	1,3	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	
20,0	137	103	84	57	37	18	11	8	7	6	5	4	3	41,67	13,9	10,5	8,5	5,8	3,8	1,8	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	
40,1	130	94	73	47	29	14	10	8	7	5	4	3	2	41,74	13,2	9,6	7,4	4,8	3,0	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	
60,0	119	84	65	41	25	13	9	7	6	5	4	3	2	40,58	11,8	8,3	6,4	4,1	2,5	1,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	
80,3	122	86	66	41	24	12	8	7	6	5	4	3	2	41,62	12,4	8,7	6,7	4,2	2,4	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	
100,2	170	127	97	59	34	15	10	7	6	5	3	2	0	41,07	17,0	12,7	9,7	5,9	3,4	1,5	1,0	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,0	
120,0	115	81	64	40	23	11	8	7	6	4	3	2	1	40,97	11,5	8,1	6,4	4,0	2,3	1,1	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	
140,1	109	73	55	33	19	11	8	6	5	4	3	2	1	42,07	11,2	7,5	5,6	3,4	1,9	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	
159,7	107	76	61	39	23	11	7	6	5	4	2	1	0	40,67	10,6	7,5	6,1	3,9	2,3	1,1	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0	
180,4	110	79	63	42	27	13	9	7	6	5	4	3	2	42,23	11,3	8,1	6,5	4,3	2,8	1,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	
200,0	143	99	76	46	27	12	9	8	7	5	4	3	2	42,04	14,7	10,2	7,8	4,7	2,8	1,2	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	
220,1	174	118	89	55	32	15	10	8	7	5	4	3	2	41,66	17,7	12,0	9,0	5,6	3,3	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	
239,9	176	117	89	54	32	15	10	8	7	6	4	3	2	42,10	18,1	12,0	9,1	5,5	3,3	1,5	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	
260,3	149	102	79	49	29	13	11	9	7	6	5	3	1	41,79	15,2	10,4	8,1	5,0	3,0	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1	
279,6	218	149	114	70	41	16	10	8	7	6	4	3	2	40,97	21,8	14,9	11,4	7,0	4,1	1,6	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	
299,9	166	115	87	51	29	13	10	8	7	5	4	3	1	41,73	16,9	11,7	8,9	5,2	3,0	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	
320,4	182	117	87	51	29	14	9	8	7	5	4	3	2	42,08	18,7	12,0	8,9	5,2	3,0	1,4	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	
340,0	185	133	102	62	35	14	9	7	6	5	4	3	2	41,17	18,6	13,4	10,2	6,2	3,5	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	
360,3	209	151	116	72	43	21	15	13	11	8	7	6	3	41,58	21,2	15,3	11,8	7,3	4,4	2,1	1,5	1,3	1,1	0,8	0,7	0,6	0,3	
380,2	193	132	98	56	30	12	8	7	6	4	3	2	1	40,73	19,2	13,1	9,7	5,6	3,0	1,2	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	
399,7	219	152	114	66	36	15	10	8	7	6	5	4	3	43,02	23,0	15,9	12,0	6,9	3,8	1,6	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	
419,8	174	124	95	57	32	13	8	7	6	5	4	3	2	41,04	17,4	12,4	9,5	5,7	3,2	1,3	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	
440,4	191	136	106	67	40	17	11	8	7	6	4	3	2	43,09	20,1	14,3	11,1	7,0	4,2	1,8	1,2	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	
459,6	142	94	70	40	23	11	9	7	6	5	4	3	2	41,33	14,3	9,5	7,1	4,0	2,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	
480,3	177	129	100	64	39	17	11	9	7	6	5	4	3	41,59	18,0	13,1	10,1	6,5	4,0	1,7	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	
499,8	126	87	65	39	23	12	8	7	6	5	3	1	0	40,63	12,5	8,6	6,4	3,9	2,3	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1	0,0	
520,0	138	94	72	44	27	13	9	8	7	5	3	2	1	40,37	13,6	9,3	7,1	4,3	2,7	1,3	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	
540,3	118	78	58	35	21	12	9	7	6	5	4	3	2	41,12	11,8	7,8	5,8	3,5	2,1	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	

559,9	158	104	79	48	29	14	10	8	7	5	4	3	2	41,45	16,0	10,5	8,0	4,9	2,9	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
579,9	139	95	72	44	27	14	10	8	7	5	4	3	2	40,71	13,8	9,4	7,1	4,4	2,7	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
599,8	126	88	68	42	26	14	10	8	7	5	4	3	2	42,15	13,0	9,0	7,0	4,3	2,7	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
619,6	145	99	75	45	26	13	9	8	6	5	4	3	2	41,88	14,8	10,1	7,7	4,6	2,7	1,3	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
639,9	128	90	70	44	27	13	9	7	6	5	4	3	1	42,16	13,2	9,3	7,2	4,5	2,8	1,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
660,2	147	102	77	45	26	11	9	6	5	4	3	2	1	41,79	15,0	10,4	7,8	4,6	2,7	1,1	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
679,9	150	89	64	39	23	13	9	7	5	4	3	2	1	42,11	15,4	9,1	6,6	4,0	2,4	1,3	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
700,0	128	88	68	42	25	12	8	6	5	4	3	2	1	41,56	13,0	8,9	6,9	4,3	2,5	1,2	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
720,2	145	100	75	45	26	12	8	7	6	4	3	2	1	41,42	14,6	10,1	7,6	4,5	2,6	1,2	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
740,5	124	83	63	38	22	11	8	7	6	4	3	2	1	41,59	12,6	8,4	6,4	3,9	2,2	1,1	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
760,0	142	96	72	42	24	11	8	6	5	4	3	2	1	40,79	14,1	9,6	7,2	4,2	2,4	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
780,0	120	80	60	36	21	11	7	6	5	4	3	2	1	41,53	12,2	8,1	6,1	3,6	2,1	1,1	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
800,5	141	99	76	46	27	13	8	6	5	4	2	1	0	41,07	14,1	9,9	7,6	4,6	2,7	1,3	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0
820,5	164	112	85	51	29	13	8	7	6	4	3	2	1	41,63	16,7	11,4	8,6	5,2	2,9	1,3	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
840,1	151	105	80	49	28	13	9	7	6	5	3	2	0	41,44	15,3	10,6	8,1	5,0	2,8	1,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,0
860,0	149	105	78	46	27	12	8	6	5	4	3	2	1	41,37	15,0	10,6	7,9	4,6	2,7	1,2	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
879,8	157	105	79	48	27	13	8	7	6	4	3	2	1	42,37	16,2	10,9	8,2	5,0	2,8	1,3	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
900,0	140	98	74	43	24	11	8	6	5	4	3	2	1	41,77	14,3	10,0	7,5	4,4	2,4	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
920,0	132	90	67	39	23	11	8	7	6	5	3	2	1	40,55	13,1	8,9	6,6	3,9	2,3	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
940,1	159	105	78	47	27	13	9	7	6	4	3	2	1	42,79	16,6	11,0	8,1	4,9	2,8	1,4	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
959,6	143	100	76	47	27	13	8	7	6	4	3	2	1	42,00	14,6	10,2	7,8	4,8	2,8	1,3	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
980,4	142	102	79	48	28	13	8	6	5	4	3	2	1	41,09	14,2	10,2	7,9	4,8	2,8	1,3	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
1000,2	172	116	82	48	27	13	9	7	5	4	3	2	1	42,54	17,8	12,0	8,5	5,0	2,8	1,3	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
1020,4	180	118	88	52	31	14	10	8	6	5	4	3	2	42,39	18,6	12,2	9,1	5,4	3,2	1,4	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1040,1	172	115	87	53	30	13	9	7	6	4	3	2	1	41,50	17,4	11,6	8,8	5,4	3,0	1,3	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1060,2	187	133	101	62	36	16	10	8	7	5	4	3	2	42,81	19,5	13,9	10,5	6,5	3,8	1,7	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1079,6	162	111	84	51	29	12	9	7	6	4	3	2	1	42,26	16,7	11,4	8,7	5,3	3,0	1,2	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1099,9	143	99	76	47	28	13	10	7	6	4	3	2	1	42,39	14,8	10,2	7,9	4,9	2,9	1,3	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1119,7	159	108	82	50	29	14	9	7	6	4	3	2	1	41,22	16,0	10,9	8,2	5,0	2,9	1,4	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1139,6	150	105	81	50	30	13	8	7	6	4	3	2	1	42,10	15,4	10,8	8,3	5,1	3,1	1,3	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1160,4	151	106	82	51	31	14	9	7	6	4	3	2	1	42,70	15,7	11,0	8,5	5,3	3,2	1,5	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1180,2	158	111	83	50	29	14	10	7	6	4	3	2	1	42,41	16,3	11,5	8,6	5,2	3,0	1,4	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1



1200,2	144	96	74	45	27	13	9	6	5	4	3	2	1	41,19	14,5	9,6	7,4	4,5	2,7	1,3	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
1220,3	146	98	74	44	25	12	8	7	6	4	3	2	1	41,78	14,9	10,0	7,5	4,5	2,5	1,2	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1240,3	203	144	113	73	45	20	12	9	7	5	4	3	2	42,34	21,0	14,9	11,7	7,5	4,6	2,1	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1259,9	139	94	71	42	25	12	9	7	6	5	3	2	1	41,06	13,9	9,4	7,1	4,2	2,5	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
1280,0	155	108	84	52	31	14	8	7	6	5	4	3	2	41,99	15,9	11,1	8,6	5,3	3,2	1,4	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1300,6	147	102	80	50	29	13	9	8	6	5	3	2	1	41,76	15,0	10,4	8,1	5,1	3,0	1,3	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
1320,2	138	99	78	48	28	12	8	7	6	5	4	3	2	40,86	13,8	9,9	7,8	4,8	2,8	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1340,3	161	116	90	56	32	13	9	7	6	5	4	3	2	41,86	16,4	11,8	9,2	5,7	3,3	1,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1360,1	181	128	99	60	34	15	9	7	6	5	4	3	2	41,04	18,1	12,8	9,9	6,0	3,4	1,5	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1380,4	186	128	97	57	32	13	9	8	7	5	4	3	2	41,85	19,0	13,1	9,9	5,8	3,3	1,3	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1399,8	138	94	69	40	22	11	8	7	6	4	3	2	1	41,31	13,9	9,5	7,0	4,0	2,2	1,1	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1419,7	195	123	91	56	35	22	17	15	13	11	9	8	7	41,84	19,9	12,6	9,3	5,7	3,6	2,2	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7
1439,9	151	101	76	44	24	11	9	7	6	5	4	3	1	41,53	15,3	10,2	7,7	4,5	2,4	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
1459,7	163	111	83	50	28	12	9	7	6	5	3	2	1	41,36	16,4	11,2	8,4	5,0	2,8	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
1480,2	162	112	84	48	26	12	10	7	6	5	3	2	1	41,64	16,5	11,4	8,5	4,9	2,6	1,2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
1499,9	156	113	87	52	29	13	9	7	6	5	4	3	1	41,74	15,9	11,5	8,9	5,3	3,0	1,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
1520,0	237	148	108	65	37	16	11	8	7	5	4	3	2	42,71	24,7	15,4	11,3	6,8	3,9	1,7	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1540,4	170	120	93	55	31	13	9	8	6	5	4	3	2	41,34	17,1	12,1	9,4	5,5	3,1	1,3	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1559,9	203	147	113	69	39	16	10	8	7	5	4	3	2	42,14	20,9	15,1	11,6	7,1	4,0	1,6	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1580,0	166	118	91	53	30	13	9	7	6	5	4	3	1	42,40	17,2	12,2	9,4	5,5	3,1	1,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
1599,5	180	124	94	55	31	13	9	7	6	5	3	1	0	41,25	18,1	12,5	9,5	5,5	3,1	1,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1	0,0
1619,8	186	122	84	43	25	12	9	7	6	4	3	2	1	41,60	18,9	12,4	8,5	4,4	2,5	1,2	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1640,0	152	106	80	48	27	12	8	7	6	5	3	2	0	40,73	15,1	10,5	7,9	4,8	2,7	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,0
1659,5	165	115	87	52	29	13	9	7	6	4	3	2	1	41,36	16,6	11,6	8,8	5,2	2,9	1,3	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1679,8	147	106	83	52	31	14	9	7	6	4	3	2	1	41,72	15,0	10,8	8,4	5,3	3,2	1,4	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1699,7	148	108	83	50	28	12	9	7	6	5	3	2	1	40,36	14,6	10,6	8,2	4,9	2,8	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
1720,4	175	118	90	54	31	14	9	8	7	5	4	3	1	42,12	18,0	12,1	9,2	5,5	3,2	1,4	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1
1739,7	163	116	89	56	34	16	10	8	7	5	4	3	2	42,67	17,0	12,1	9,3	5,8	3,5	1,7	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1760,1	178	113	84	50	29	14	10	8	7	5	4	3	2	42,15	18,3	11,6	8,6	5,1	3,0	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1779,9	155	107	82	50	30	13	9	7	6	5	4	3	1	42,43	16,0	11,1	8,5	5,2	3,1	1,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
1800,2	192	133	100	61	36	16	10	8	6	4	3	2	0	41,99	19,7	13,6	10,2	6,2	3,7	1,6	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,0
1820,1	147	102	78	47	27	12	8	7	6	5	3	2	1	42,23	15,1	10,5	8,0	4,8	2,8	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1

1840,5	219	142	104	60	34	16	11	9	7	5	4	3	2	43,39	23,2	15,0	11,0	6,3	3,6	1,7	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1860,2	159	107	80	47	26	12	9	7	6	5	4	3	1	41,80	16,2	10,9	8,2	4,8	2,7	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1
1880,0	220	139	99	55	30	13	9	8	7	5	3	2	0	42,99	23,1	14,6	10,4	5,8	3,1	1,4	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,0
1900,3	153	102	76	44	24	12	9	7	6	4	3	2	1	41,53	15,5	10,3	7,7	4,5	2,4	1,2	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
1920,5	235	152	111	66	37	16	11	9	7	6	4	3	2	42,99	24,6	15,9	11,6	6,9	3,9	1,7	1,2	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
1939,7	162	111	86	53	31	14	10	8	6	5	4	3	2	41,39	16,4	11,2	8,7	5,4	3,1	1,4	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
1960,3	174	115	86	50	28	13	9	8	7	5	4	3	2	41,40	17,6	11,6	8,7	5,0	2,8	1,3	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
1980,2	141	97	74	45	25	12	10	8	7	4	3	2	0	41,49	14,3	9,8	7,5	4,6	2,5	1,2	1,0	0,8	0,7	0,4	0,3	0,2	0,0
2000,5	160	108	81	48	27	13	9	8	7	6	3	2	1	42,11	16,4	11,1	8,3	4,9	2,8	1,3	0,9	0,8	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1
2020,2	157	96	72	43	25	14	10	8	7	5	4	3	2	41,61	15,9	9,7	7,3	4,4	2,5	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2040,5	140	97	76	47	28	13	9	7	6	5	4	3	2	41,47	14,2	9,8	7,7	4,8	2,8	1,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2059,5	186	115	83	49	29	15	10	9	7	6	4	3	1	43,13	19,6	12,1	8,7	5,2	3,1	1,6	1,1	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1
2080,2	155	106	80	49	29	14	10	8	7	5	4	3	2	41,31	15,6	10,7	8,1	4,9	2,9	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2100,1	159	104	78	46	27	14	10	8	7	4	3	1	0	42,31	16,4	10,7	8,0	4,7	2,8	1,4	1,0	0,8	0,7	0,4	0,3	0,1	0,0
2120,0	215	141	106	63	36	16	12	10	7	6	5	4	3	41,84	21,9	14,4	10,8	6,4	3,7	1,6	1,2	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
2139,8	181	125	96	59	34	15	9	7	6	5	3	2	1	40,94	18,1	12,5	9,6	5,9	3,4	1,5	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
2159,6	262	178	136	83	48	20	13	11	9	7	6	5	4	42,27	27,0	18,4	14,0	8,6	4,9	2,1	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
2179,6	142	98	76	48	30	15	11	9	8	6	5	4	2	40,78	14,1	9,7	7,6	4,8	3,0	1,5	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2
2200,2	117	75	56	34	21	13	11	9	7	5	4	3	2	40,20	11,5	7,4	5,5	3,3	2,1	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2220,1	120	81	61	38	23	14	11	9	8	7	5	4	2	41,25	12,1	8,1	6,1	3,8	2,3	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2
2239,9	139	88	65	38	23	14	10	8	7	6	4	3	2	40,70	13,8	8,7	6,5	3,8	2,3	1,4	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
2260,2	126	86	66	41	25	14	10	8	7	6	4	3	1	41,12	12,6	8,6	6,6	4,1	2,5	1,4	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1
2280,0	154	100	76	45	27	14	10	9	8	6	4	3	2	41,50	15,6	10,1	7,7	4,6	2,7	1,4	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
2300,3	152	105	81	51	31	16	12	9	8	7	5	4	3	42,17	15,6	10,8	8,3	5,2	3,2	1,6	1,2	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3
2320,2	179	125	96	61	38	19	15	13	12	10	8	7	5	41,29	18,0	12,6	9,7	6,1	3,8	1,9	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7	0,5
2340,0	178	121	93	57	34	16	11	10	8	7	5	4	3	41,01	17,8	12,1	9,3	5,7	3,4	1,6	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3
2360,3	173	117	89	55	32	16	11	9	7	6	5	4	3	41,83	17,7	11,9	9,1	5,6	3,3	1,6	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
2380,2	156	107	83	51	30	15	11	10	8	7	5	4	2	40,59	15,4	10,6	8,2	5,0	3,0	1,5	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2
2399,5	169	112	84	49	27	13	9	8	7	5	4	3	2	42,47	17,5	11,6	8,7	5,1	2,8	1,3	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2419,8	168	110	83	49	28	13	9	7	6	5	4	3	2	40,60	16,6	10,9	8,2	4,9	2,8	1,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2439,7	203	140	106	63	35	15	10	8	7	5	4	3	2	42,61	21,1	14,5	11,0	6,5	3,6	1,6	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2460,3	158	109	82	50	29	13	9	7	6	5	3	2	1	40,40	15,6	10,7	8,1	4,9	2,9	1,3	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1

2479,8	165	113	86	52	30	14	9	7	6	4	3	2	1	40,82	16,4	11,3	8,6	5,2	3,0	1,4	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
2499,7	184	125	96	58	34	15	10	8	7	5	4	3	2	42,25	19,0	12,9	9,9	6,0	3,5	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2520,4	187	124	93	56	32	14	9	8	7	5	4	3	2	42,73	19,5	12,9	9,7	5,8	3,3	1,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2540,3	268	172	126	73	40	16	11	8	7	5	4	3	2	43,13	28,2	18,1	13,3	7,7	4,2	1,7	1,2	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2560,1	189	122	89	52	29	13	9	8	6	5	4	3	2	41,59	19,2	12,4	9,0	5,3	2,9	1,3	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
2580,3	195	123	92	54	31	16	11	9	7	6	5	4	3	41,18	19,6	12,4	9,2	5,4	3,1	1,6	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
2600,2	161	110	84	51	30	15	11	9	8	6	5	4	3	40,99	16,1	11,0	8,4	5,1	3,0	1,5	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
2620,1	166	113	86	52	30	15	10	8	7	5	4	3	2	41,36	16,7	11,4	8,7	5,2	3,0	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2639,9	205	131	96	55	32	16	12	9	7	6	5	4	3	41,78	20,9	13,3	9,8	5,6	3,3	1,6	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
2660,2	160	106	81	49	29	14	10	9	7	5	4	3	2	40,86	15,9	10,6	8,1	4,9	2,9	1,4	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2679,6	170	115	89	55	33	16	11	9	7	6	5	4	3	41,08	17,0	11,5	8,9	5,5	3,3	1,6	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
2700,3	172	114	87	52	29	14	10	8	7	5	4	3	2	41,62	17,5	11,6	8,8	5,3	2,9	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2720,2	155	105	82	52	32	15	10	8	7	6	4	3	2	40,55	15,3	10,4	8,1	5,1	3,2	1,5	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
2739,6	172	117	90	55	33	15	11	9	7	6	4	3	1	41,55	17,4	11,9	9,1	5,6	3,3	1,5	1,1	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1
2759,9	174	118	91	56	33	15	10	8	7	5	4	3	2	40,97	17,4	11,8	9,1	5,6	3,3	1,5	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
2780,2	186	124	94	57	32	14	9	7	6	4	3	1	0	40,65	18,4	12,3	9,3	5,7	3,2	1,4	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0
2800,5	198	136	102	60	32	12	8	7	6	3	2	1	0	41,17	19,9	13,7	10,2	6,0	3,2	1,2	0,8	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0
2820,3	193	131	100	60	33	12	9	8	6	5	3	2	1	40,26	19,0	12,9	9,8	5,9	3,2	1,2	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
2840,4	207	145	112	70	42	18	11	9	8	5	4	3	0	40,49	20,4	14,3	11,1	6,9	4,1	1,8	1,1	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,0
2860,4	233	149	111	65	37	17	13	11	9	7	6	5	4	41,05	23,3	14,9	11,1	6,5	3,7	1,7	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
2880,3	211	145	110	65	37	16	11	9	8	6	5	4	3	41,45	21,3	14,7	11,1	6,6	3,7	1,6	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
2899,9	217	147	108	64	36	15	11	9	8	6	4	3	2	40,93	21,7	14,7	10,8	6,4	3,6	1,5	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
2920,0	229	148	106	60	33	16	11	9	7	6	5	4	2	40,96	22,9	14,8	10,6	6,0	3,3	1,6	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2
2940,3	215	150	116	71	41	17	11	9	8	7	6	4	2	42,00	22,0	15,4	11,9	7,3	4,2	1,7	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,2
2960,2	225	150	111	65	36	15	10	9	7	6	4	3	2	41,90	23,0	15,3	11,3	6,6	3,7	1,5	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
2980,4	231	163	125	74	41	15	10	9	8	6	4	3	1	41,83	23,6	16,6	12,8	7,5	4,2	1,5	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,1
2999,8	200	143	109	67	39	16	10	8	7	5	4	3	0	41,21	20,1	14,4	11,0	6,7	3,9	1,6	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,0

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO BRAVO 1																												
Eixo: EXD5			Carregamento: 41 kN					Extensão: 120 m					Tipo de pista: Asfalto					Data do ensaio: 20 de Abril de 2016										
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0,0	195	137	106	67	41	16	9	8	7	6	5	4	3	41,21	19,6	13,8	10,7	6,7	4,1	1,6	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	
20,3	176	130	103	68	42	18	12	11	10	9	7	6	5	40,42	17,4	12,8	10,2	6,7	4,1	1,8	1,2	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	
40,0	203	146	113	71	42	17	15	10	9	8	7	6	5	41,12	20,4	14,6	11,3	7,1	4,2	1,7	1,5	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
60,0	206	140	103	59	33	14	12	10	8	6	5	4	3	39,71	20,0	13,6	10,0	5,7	3,2	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	
80,3	179	128	99	63	38	16	13	12	11	10	8	7	6	39,87	17,4	12,4	9,6	6,1	3,7	1,6	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	
100,1	197	138	106	66	39	16	13	11	9	7	5	4	3	39,37	18,9	13,3	10,2	6,3	3,7	1,5	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	
120,4	170	127	99	65	40	15	14	13	12	10	8	6	5	39,61	16,4	12,3	9,6	6,3	3,9	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO BRAVO 1																												
Eixo: EXE5			Carregamento: 41 kN					Extensão: 120 m					Tipo de pista: Asfalto					Data do ensaio: 20 de Abril de 2016										
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0,0	288	178	127	71	38	17	12	10	9	8	7	6	5	42,48	29,8	18,4	13,2	7,4	3,9	1,8	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
19,7	211	149	113	69	40	15	13	11	9	8	7	6	5	40,54	20,9	14,7	11,2	6,8	4,0	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
40,3	191	141	111	70	42	16	13	11	10	9	8	7	5	41,48	19,3	14,3	11,2	7,1	4,2	1,6	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	
60,2	192	140	109	70	43	17	15	13	11	9	8	7	5	40,17	18,8	13,7	10,7	6,9	4,2	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	
80,3	204	147	115	74	45	18	16	13	10	9	8	7	6	41,19	20,5	14,8	11,6	7,4	4,5	1,8	1,6	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	
99,7	200	142	111	71	43	17	15	13	11	10	9	7	5	41,82	20,4	14,5	11,3	7,2	4,4	1,7	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7	0,5	
120,1	218	153	119	77	46	16	14	12	11	9	8	6	5	40,76	21,7	15,2	11,8	7,7	4,6	1,6	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO BRAVO 4																												
Eixo: EXD5			Carregamento: 41 kN						Extensão: 120 m						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 18 de Abril de2016							
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0,0	123	86	66	41	24	22	20	10	8	6	5	4	2	40,71	12,2	8,5	6,6	4,1	2,4	2,2	2,0	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	
20,0	167	123	97	63	40	18	10	8	7	6	5	4	2	44,81	18,3	13,4	10,6	6,9	4,4	2,0	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	
39,6	266	178	134	82	47	22	14	12	11	10	8	7	5	43,80	28,4	19,0	14,3	8,8	5,0	2,4	1,5	1,3	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5	
59,9	173	122	93	57	33	15	13	10	9	7	5	4	2	41,98	17,7	12,5	9,5	5,8	3,4	1,5	1,3	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,2	
79,8	115	87	70	49	33	18	10	9	8	6	5	4	2	41,91	11,8	8,9	7,2	5,0	3,4	1,8	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	
99,8	116	86	68	45	29	15	9	8	7	6	5	4	2	40,10	11,3	8,4	6,7	4,4	2,8	1,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	
120,2	126	91	71	46	28	14	9	8	7	5	4	3	2	41,01	12,6	9,1	7,1	4,6	2,8	1,4	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO BRAVO 4																												
Eixo: EXE5			Carregamento: 41 kN						Extensão: 120 m						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 18 de Abril de2016							
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0,0	186	127	92	54	31	14	9	8	7	6	5	4	2	41,54	18,8	12,9	9,3	5,5	3,1	1,4	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	
20,3	204	145	114	75	47	21	10	9	8	7	6	5	3	40,57	20,2	14,3	11,3	7,4	4,7	2,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	
40,2	153	104	79	49	29	15	11	10	9	8	7	6	5	40,84	15,2	10,4	7,9	4,9	2,9	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
60,0	241	176	136	88	55	24	13	12	11	9	8	7	5	42,63	25,1	18,3	14,1	9,1	5,7	2,5	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	
80,1	128	87	67	42	26	15	10	9	8	6	5	4	3	39,22	12,2	8,3	6,4	4,0	2,5	1,4	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	
99,8	134	97	76	50	31	15	10	9	8	7	5	4	2	40,14	13,1	9,5	7,4	4,9	3,0	1,5	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	
119,8	130	90	68	41	25	14	11	9	8	7	6	5	4	41,10	13,0	9,0	6,8	4,1	2,5	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO CHARLES CHARLES																											
Eixo: EXD5			Carregamento: 41 kN						Extensão: 240 m						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 18 de Abril de 2016						
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	215	145	110	68	42	20	12	9	8	6	5	4	3	41,22	21,6	14,6	11,1	6,8	4,2	2,0	1,2	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
19,7	287	186	126	64	33	16	10	8	7	6	4	3	2	40,30	28,2	18,3	12,4	6,3	3,2	1,6	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
40,2	173	118	88	51	29	12	9	8	7	6	5	4	3	41,47	17,5	11,9	8,9	5,2	2,9	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
60,4	170	119	90	56	33	14	8	7	6	5	4	3	2	39,66	16,4	11,5	8,7	5,4	3,2	1,4	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
79,7	180	119	89	55	32	13	8	7	6	5	4	3	2	41,73	18,3	12,1	9,1	5,6	3,3	1,3	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
99,6	183	125	94	57	33	14	8	7	6	5	4	3	2	40,67	18,2	12,4	9,3	5,7	3,3	1,4	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
119,5	218	142	98	54	30	14	9	8	6	5	4	3	2	40,58	21,6	14,1	9,7	5,3	3,0	1,4	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
140,2	171	118	90	54	30	12	7	6	5	4	3	2	1	40,19	16,8	11,6	8,8	5,3	2,9	1,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
160,0	156	110	83	53	32	14	8	7	6	5	4	3	2	41,15	15,7	11,0	8,3	5,3	3,2	1,4	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
180,4	127	92	73	48	30	14	8	6	5	4	3	2	1	40,49	12,5	9,1	7,2	4,7	3,0	1,4	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
200,2	141	100	77	48	28	13	10	9	8	7	5	4	3	41,20	14,2	10,0	7,7	4,8	2,8	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3
220,2	154	104	78	47	27	13	8	7	6	4	3	2	1	40,10	15,1	10,2	7,6	4,6	2,6	1,3	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
240,4	122	78	57	34	21	11	9	8	7	6	4	3	2	40,35	12,0	7,7	5,6	3,3	2,1	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO CHARLES CHARLES																												
Eixo: EXE5			Carregamento: 41 kN						Extensão: 240 m					Tipo de pista: Asfalto					Data do ensaio: 18 de Abril de2016									
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0,0	160	112	87	54	33	15	11	9	8	6	5	4	3	41,75	16	11	9	5	3	1,5	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	
20,3	283	181	129	72	41	17	10	9	7	6	4	3	1	43,50	30	19	14	8	4	1,8	1,1	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	
39,7	174	124	97	61	37	15	9	8	7	6	5	4	3	41,91	18	13	10	6	4	1,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	
60,0	243	177	139	89	55	22	11	9	6	5	4	3	2	41,67	25	18	14	9	6	2,2	1,1	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	
80,3	270	173	128	76	43	18	10	9	7	6	5	3	2	41,87	28	18	13	8	4	1,8	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	
100,2	200	132	98	58	34	14	8	7	6	5	4	2	1	39,77	19	13	10	6	3	1,4	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	
119,5	235	153	112	64	35	14	9	8	6	5	4	2	0	42,64	24	16	12	7	4	1,5	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0,0	
140,3	189	132	98	58	32	12	8	7	5	4	3	2	1	41,23	19	13	10	6	3	1,2	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	
160,0	226	141	98	53	28	13	8	7	6	4	3	1	0	43,13	24	15	10	6	3	1,4	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	
180,0	188	118	89	54	30	13	9	7	5	4	3	2	1	42,29	19	12	9	6	3	1,3	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	
200,1	162	102	71	41	23	12	10	9	8	7	5	4	3	40,96	16	10	7	4	2	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	
220,0	174	117	89	54	32	14	8	7	6	4	3	2	0	41,42	18	12	9	5	3	1,4	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,0	
240,0	174	121	93	58	35	15	9	8	7	6	4	3	2	42,34	18	12	10	6	4	1,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO DELTA DELTA																											
Eixo: EXD5			Carregamento: 41 kN						Extensão: 240 m						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 18 de Abril de 2016						
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	224	164	125	79	49	22	13	9	8	6	5	4	3	40,64	22,2	16,3	12,4	7,8	4,9	2,2	1,4	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
20,3	168	122	97	65	41	19	10	8	7	6	4	3	1	40,08	16,4	11,9	9,5	6,4	4,0	1,9	1,1	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1
40,2	211	153	120	79	49	22	11	10	9	6	5	4	3	40,18	20,7	15,0	11,8	7,7	4,8	2,2	1,2	1,0	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3
60,2	183	132	103	66	41	18	10	9	8	6	4	3	2	42,18	18,8	13,6	10,6	6,8	4,2	1,9	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
80,3	212	155	122	81	52	24	13	10	6	5	4	3	2	39,77	20,6	15,0	11,8	7,9	5,0	2,3	1,4	1,0	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
100,2	158	111	86	54	33	15	9	8	6	5	4	2	1	40,18	15,5	10,9	8,4	5,3	3,2	1,5	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1
120,0	161	113	87	54	32	14	8	7	6	5	4	3	2	40,62	16,0	11,2	8,6	5,3	3,2	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
139,8	217	144	105	62	36	16	10	9	5	4	3	2	1	41,98	22,2	14,7	10,8	6,3	3,7	1,6	1,1	0,9	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
160,2	175	121	92	58	35	16	10	8	6	4	3	2	1	39,81	17,0	11,7	8,9	5,6	3,4	1,6	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
180,0	137	93	70	44	27	14	9	7	5	4	3	2	1	40,62	13,6	9,2	6,9	4,4	2,7	1,4	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
199,8	203	140	108	70	46	27	19	16	12	9	7	5	4	42,63	21,1	14,6	11,2	7,3	4,8	2,8	2,2	1,7	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4
220,2	120	83	63	40	24	13	9	7	6	5	4	3	2	39,85	11,7	8,1	6,1	3,9	2,3	1,3	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
239,5	143	99	76	48	29	14	9	8	7	6	5	4	2	41,17	14,4	9,9	7,6	4,8	2,9	1,4	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2



BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO DELTA DELTA																											
Eixo: EXE5			Carregamento: 41 kN						Extensão: 240 m					Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 18 de Abril de 2016							
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	195	132	101	62	36	15	9	8	7	6	5	4	3	39,98	19,0	12,9	9,8	6,0	3,5	1,5	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
20,3	175	121	94	60	36	15	8	7	6	5	4	3	2	39,69	16,9	11,7	9,1	5,8	3,5	1,5	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
40,2	235	158	120	75	46	21	12	10	9	7	6	5	4	41,2	23,6	15,9	12,1	7,5	4,6	2,1	1,2	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
60,0	142	102	79	51	32	16	10	9	8	6	5	4	3	40,07	13,9	10,0	7,7	5,0	3,1	1,6	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
80,4	178	134	108	74	49	25	14	11	10	8	7	6	5	41,06	17,8	13,4	10,8	7,4	4,9	2,5	1,4	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5
100,2	170	119	91	59	38	18	10	9	8	5	4	3	2	39,26	16,3	11,4	8,7	5,6	3,6	1,7	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
119,6	159	117	94	63	40	18	10	9	8	5	4	3	2	40,82	15,8	11,6	9,4	6,3	4,0	1,8	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
140,0	160	117	93	62	40	19	10	9	8	5	4	3	2	40,08	15,6	11,4	9,1	6,1	3,9	1,9	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
160,2	153	106	82	53	32	15	11	9	8	7	6	5	4	39,76	14,8	10,3	8,0	5,1	3,1	1,5	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
179,9	142	92	70	45	28	15	10	9	8	7	6	5	3	41,53	14,4	9,3	7,1	4,6	2,8	1,5	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3
200,3	203	137	106	67	42	20	11	9	8	7	6	5	2	39,58	19,6	13,2	10,2	6,5	4,1	1,9	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,2
219,8	134	95	76	52	34	18	10	9	8	6	4	3	2	41,19	13,5	9,5	7,6	5,2	3,4	1,8	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
239,5	180	121	90	56	34	16	10	9	8	6	4	3	2	40,18	17,6	11,9	8,8	5,5	3,3	1,6	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2

**APÊNDICE B – Bacias deflectométricas medidas e normalizadas para o carregamento de 120 kN**

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM																											
Eixo: EX0		Carregamento: 120 kN						Extensão: 3 km						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 23 de Abril de 2016							
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	774	535	316	178	126	61	32	22	19	18	17	15	14	121,27	78,2	54,1	31,9	18,0	12,7	6,2	3,2	2,2	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4
20,1	602	449	361	242	158	65	30	21	18	17	16	14	13	122,33	61,4	45,8	36,8	24,7	16,1	6,6	3,1	2,1	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3
40,3	563	407	314	207	136	58	28	19	17	16	14	13	12	117,67	55,2	39,9	30,8	20,3	13,3	5,7	2,7	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2
60,4	726	532	421	280	184	80	40	25	20	19	16	14	13	124,21	75,1	55,1	43,6	29,0	19,0	8,3	4,1	2,6	2,1	2,0	1,7	1,4	1,3
80,0	607	443	351	236	156	69	33	21	18	17	15	14	12	115,32	58,3	42,6	33,7	22,7	15,0	6,6	3,2	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2
100,2	683	476	364	236	153	63	30	20	19	17	15	13	12	123,66	70,4	49,1	37,5	24,3	15,8	6,5	3,1	2,1	2,0	1,8	1,5	1,3	1,2
119,9	593	435	354	247	169	77	36	22	18	16	15	13	12	116,67	57,7	42,3	34,4	24,0	16,4	7,5	3,5	2,1	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2
139,9	649	472	376	250	165	72	34	21	17	16	15	14	12	129,00	69,8	50,7	40,4	26,9	17,7	7,7	3,7	2,3	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3
160,1	591	441	351	235	154	68	33	21	19	17	15	14	13	124,51	61,3	45,8	36,4	24,4	16,0	7,1	3,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3
182,0	570	423	339	233	158	70	32	20	17	16	14	12	11	116,87	55,5	41,2	33,0	22,7	15,4	6,8	3,1	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1
200,4	711	516	403	263	167	68	31	20	17	16	14	13	12	120,54	71,4	51,8	40,5	26,4	16,8	6,8	3,1	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2
220,0	678	480	378	252	165	70	31	20	17	16	14	13	12	122,27	69,1	48,9	38,5	25,7	16,8	7,1	3,2	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2
240,0	539	405	326	221	147	64	30	19	16	15	14	12	11	116,86	52,5	39,4	31,7	21,5	14,3	6,2	2,9	1,9	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
260,1	687	485	380	252	169	77	38	24	19	17	15	14	13	120,09	68,8	48,5	38,0	25,2	16,9	7,7	3,8	2,4	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3
280,2	577	428	341	228	146	61	28	18	17	16	15	13	12	129,63	62,3	46,2	36,8	24,6	15,8	6,6	3,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3
300,0	650	461	359	235	150	63	29	19	17	15	14	12	11	122,72	66,5	47,1	36,7	24,0	15,3	6,4	3,0	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1
320,0	707	521	413	272	174	67	30	19	17	16	15	13	12	122,45	72,1	53,2	42,1	27,8	17,8	6,8	3,1	1,9	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2
340,0	500	375	300	199	128	55	27	19	17	16	14	13	11	121,58	50,7	38,0	30,4	20,2	13,0	5,6	2,7	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1
360,3	636	447	348	225	141	56	24	17	16	15	14	12	11	121,39	64,3	45,2	35,2	22,8	14,3	5,7	2,4	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
380,3	695	493	384	249	157	59	24	15	14	13	12	11	10	118,04	68,4	48,5	37,8	24,5	15,4	5,8	2,4	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
399,8	576	427	339	229	151	64	28	18	16	15	14	13	12	124,90	60,0	44,4	35,3	23,8	15,7	6,7	2,9	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2
420,2	587	413	323	209	132	52	24	19	17	15	14	13	12	124,41	60,9	42,8	33,5	21,7	13,7	5,4	2,5	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2
440,3	572	417	325	212	135	55	26	18	17	15	14	13	12	124,32	59,3	43,2	33,7	22,0	14,0	5,7	2,7	1,9	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2
460,0	660	479	376	244	154	61	28	19	16	15	14	12	11	115,57	63,6	46,1	36,2	23,5	14,8	5,9	2,7	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
480,1	724	513	401	261	164	62	27	18	16	15	14	12	11	118,49	71,5	50,7	39,6	25,8	16,2	6,1	2,7	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
500,2	557	416	325	210	133	53	26	18	17	15	14	12	11	124,50	57,8	43,2	33,7	21,8	13,8	5,5	2,7	1,9	1,8	1,6	1,5	1,2	1,1
519,9	564	402	316	209	135	57	26	17	16	15	14	13	11	126,49	59,5	42,4	33,3	22,0	14,2	6,0	2,7	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2
540,0	647	455	359	236	150	60	25	16	15	14	13	11	10	119,95	64,7	45,5	35,9	23,6	15,0	6,0	2,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0

560,1	628	456	358	236	151	58	25	16	15	14	13	11	10	118,74	62,1	45,1	35,4	23,4	14,9	5,7	2,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
579,8	610	436	341	219	137	51	22	15	14	13	12	11	10	124,50	63,3	45,2	35,4	22,7	14,2	5,3	2,3	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
599,9	563	405	315	202	127	52	24	16	14	13	12	11	10	113,75	53,4	38,4	29,9	19,1	12,0	4,9	2,3	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
619,8	660	467	360	235	150	57	25	16	14	13	12	11	10	119,85	65,9	46,6	36,0	23,5	15,0	5,7	2,5	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
640,1	556	409	328	216	141	59	27	18	15	14	13	11	10	120,63	55,9	41,1	33,0	21,7	14,2	5,9	2,7	1,8	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
660,3	538	404	325	217	143	60	29	20	18	16	14	13	11	120,45	54,0	40,6	32,6	21,8	14,4	6,0	2,9	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1
680,2	655	486	376	241	152	58	25	17	16	15	13	12	11	129,34	70,6	52,4	40,5	26,0	16,4	6,3	2,7	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2
699,6	569	416	331	216	137	55	25	17	16	14	13	12	11	119,63	56,7	41,5	33,0	21,5	13,7	5,5	2,5	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1
720,2	541	400	328	226	153	67	30	19	18	17	16	15	14	113,54	51,2	37,8	31,0	21,4	14,5	6,3	2,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
740,3	661	493	393	257	162	62	27	19	17	16	15	13	12	128,89	71,0	53,0	42,2	27,6	17,4	6,7	2,9	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3
760,2	741	493	367	230	145	58	27	18	16	15	14	12	11	121,38	75,0	49,9	37,1	23,3	14,7	5,9	2,7	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
779,8	699	490	385	250	158	63	28	18	17	15	13	11	10	118,08	68,8	48,2	37,9	24,6	15,5	6,2	2,8	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	1,0
800,3	726	475	364	241	166	82	41	23	18	16	14	12	11	117,87	71,3	46,7	35,8	23,7	16,3	8,1	4,0	2,3	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
819,9	624	444	361	222	137	53	24	17	16	15	14	12	11	120,51	62,7	44,6	36,3	22,3	13,8	5,3	2,4	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
840,0	519	371	285	182	114	46	23	16	15	14	12	11	10	114,57	49,6	35,4	27,2	17,4	10,9	4,4	2,2	1,5	1,4	1,3	1,1	1,1	1,0
859,7	779	530	411	262	159	60	29	20	18	17	15	12	11	124,91	81,1	55,2	42,8	27,3	16,6	6,2	3,0	2,1	1,9	1,8	1,6	1,2	1,1
880,2	540	374	296	200	131	55	26	17	15	14	13	11	9	115,00	51,8	35,8	28,4	19,2	12,6	5,3	2,5	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	0,9
900,1	593	415	333	231	157	71	32	20	17	16	14	12	11	129,32	63,9	44,7	35,9	24,9	16,9	7,7	3,4	2,2	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2
919,6	681	440	317	195	123	52	26	19	16	15	13	12	11	115,04	65,3	42,2	30,4	18,7	11,8	5,0	2,5	1,8	1,5	1,4	1,2	1,2	1,1
940,2	514	375	299	201	130	55	26	18	16	15	14	11	10	120,61	51,7	37,7	30,1	20,2	13,1	5,5	2,6	1,8	1,6	1,5	1,4	1,1	1,0
960,2	653	433	338	223	146	62	28	19	16	15	14	12	10	120,54	65,6	43,5	34,0	22,4	14,7	6,2	2,8	1,9	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0
980,0	460	357	297	213	149	68	32	19	17	15	14	12	11	115,38	44,2	34,3	28,6	20,5	14,3	6,5	3,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1
1000,1	463	330	267	183	122	57	31	20	17	15	13	12	11	112,93	43,6	31,1	25,1	17,2	11,5	5,4	2,9	1,9	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
1020,0	484	351	279	188	127	57	28	18	16	15	14	12	11	122,88	49,6	35,9	28,6	19,3	13,0	5,8	2,9	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
1040,6	674	485	390	263	170	68	30	19	16	15	13	12	11	129,23	72,6	52,2	42,0	28,3	18,3	7,3	3,2	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2
1060,5	474	363	292	200	131	56	26	18	15	14	12	11	10	119,20	47,1	36,1	29,0	19,9	13,0	5,6	2,6	1,8	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0
1080,2	554	390	307	208	138	61	29	18	16	15	13	11	10	119,77	55,3	38,9	30,6	20,8	13,8	6,1	2,9	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0
1100,3	674	417	300	182	111	45	23	16	15	14	12	11	10	116,18	65,3	40,4	29,0	17,6	10,7	4,4	2,2	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0
1120,4	553	413	335	229	151	65	31	19	16	15	13	12	10	129,29	59,6	44,5	36,1	24,7	16,3	7,0	3,3	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1
1140,1	457	326	259	179	121	55	27	18	15	14	12	11	10	118,82	45,3	32,3	25,6	17,7	12,0	5,4	2,7	1,8	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0
1160,2	495	371	296	198	127	54	26	18	16	15	13	12	11	122,03	50,3	37,7	30,1	20,1	12,9	5,5	2,6	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1
1179,9	428	324	265	184	124	54	25	16	15	13	12	11	10	117,02	41,7	31,6	25,8	17,9	12,1	5,3	2,4	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0

1200,4	508	374	300	202	132	56	27	18	16	15	13	11	10	117,62	49,8	36,7	29,4	19,8	12,9	5,5	2,6	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0
1219,6	510	368	299	206	138	59	28	18	15	14	13	11	10	118,59	50,4	36,4	29,5	20,4	13,6	5,8	2,8	1,8	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
1240,2	435	326	266	186	126	59	28	18	15	14	13	11	10	117,25	42,5	31,9	26,0	18,2	12,3	5,8	2,7	1,8	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
1260,4	436	330	271	188	126	56	28	20	18	15	14	13	12	121,52	44,2	33,4	27,4	19,0	12,8	5,7	2,8	2,0	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2
1280,0	508	371	294	198	131	58	28	20	18	17	16	15	13	127,72	54,1	39,5	31,3	21,1	13,9	6,2	3,0	2,1	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4
1300,1	575	426	344	236	157	70	34	23	21	19	18	15	14	124,52	59,7	44,2	35,7	24,5	16,3	7,3	3,5	2,4	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5
1320,3	573	386	302	199	129	58	31	23	21	19	18	16	14	115,27	55,0	37,1	29,0	19,1	12,4	5,6	3,0	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3
1340,4	584	416	330	226	154	75	41	29	26	23	21	18	17	118,12	57,5	40,9	32,5	22,2	15,2	7,4	4,0	2,9	2,6	2,3	2,1	1,8	1,7
1360,3	416	325	273	198	139	70	38	26	23	21	19	16	15	114,62	39,7	31,0	26,1	18,9	13,3	6,7	3,6	2,5	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4
1380,2	561	410	329	223	148	66	37	28	27	24	22	19	17	121,08	56,6	41,4	33,2	22,5	14,9	6,7	3,7	2,8	2,7	2,4	2,2	1,9	1,7
1399,8	585	444	365	257	176	81	42	31	27	25	23	20	19	129,71	63,2	48,0	39,5	27,8	19,0	8,8	4,5	3,4	2,9	2,7	2,5	2,2	2,1
1420,0	537	402	325	224	151	69	36	25	23	21	19	17	16	118,06	52,8	39,6	32,0	22,0	14,9	6,8	3,5	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6
1439,7	807	551	420	264	163	62	29	23	21	20	19	18	15	119,00	80,0	54,6	41,7	26,2	16,2	6,1	2,9	2,3	2,1	2,0	1,9	1,8	1,5
1460,2	622	437	334	212	134	56	30	24	22	20	18	16	14	117,07	60,7	42,6	32,6	20,7	13,1	5,5	2,9	2,3	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4
1480,3	562	401	307	195	121	51	30	24	22	20	18	16	15	122,45	57,3	40,9	31,3	19,9	12,3	5,2	3,1	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5
1500,0	646	453	347	217	133	53	30	25	23	22	20	17	16	128,71	69,3	48,6	37,2	23,3	14,3	5,7	3,2	2,7	2,5	2,4	2,1	1,8	1,7
1519,7	546	389	297	187	115	47	26	23	21	19	18	15	14	120,19	54,7	39,0	29,7	18,7	11,5	4,7	2,6	2,3	2,1	1,9	1,8	1,5	1,4
1540,1	665	485	379	246	156	61	29	22	20	19	17	15	14	116,43	64,5	47,1	36,8	23,9	15,1	5,9	2,8	2,1	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4
1560,4	586	416	326	213	138	60	33	25	23	21	19	17	16	121,23	59,2	42,0	32,9	21,5	13,9	6,1	3,3	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6
1580,0	718	486	368	232	141	56	31	25	23	21	18	16	13	125,20	74,9	50,7	38,4	24,2	14,7	5,8	3,2	2,6	2,4	2,2	1,9	1,7	1,4
1600,2	671	458	341	209	126	52	28	23	21	19	17	15	14	117,91	65,9	45,0	33,5	20,5	12,4	5,1	2,8	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
1620,4	664	466	353	222	137	56	31	24	23	21	19	17	15	127,47	70,5	49,5	37,5	23,6	14,6	5,9	3,3	2,5	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6
1639,9	700	497	382	241	148	57	29	22	21	19	18	15	14	127,22	74,2	52,7	40,5	25,6	15,7	6,0	3,1	2,3	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5
1659,6	610	419	322	203	128	57	34	28	25	22	20	18	17	123,98	63,0	43,3	33,3	21,0	13,2	5,9	3,5	2,9	2,6	2,3	2,1	1,9	1,8
1680,2	647	452	344	219	140	63	37	29	25	24	21	20	18	122,77	66,2	46,2	35,2	22,4	14,3	6,4	3,8	3,0	2,6	2,5	2,1	2,0	1,8
1700,0	607	437	340	220	141	63	37	29	27	24	21	19	18	116,69	59,0	42,5	33,1	21,4	13,7	6,1	3,6	2,8	2,6	2,3	2,0	1,8	1,8
1720,3	667	459	353	224	141	63	37	30	27	25	23	19	17	119,14	66,2	45,6	35,0	22,2	14,0	6,3	3,7	3,0	2,7	2,5	2,3	1,9	1,7
1739,8	545	390	306	201	130	62	38	31	28	25	22	19	17	117,42	53,3	38,2	29,9	19,7	12,7	6,1	3,7	3,0	2,7	2,4	2,2	1,9	1,7
1759,8	638	468	367	240	154	68	39	30	28	25	22	18	17	115,95	61,6	45,2	35,5	23,2	14,9	6,6	3,8	2,9	2,7	2,4	2,1	1,7	1,6
1779,9	642	468	372	250	165	75	40	30	27	25	22	19	18	113,35	60,6	44,2	35,1	23,6	15,6	7,1	3,8	2,8	2,6	2,4	2,1	1,8	1,7
1800,4	630	467	369	242	155	66	35	28	26	23	21	18	17	118,21	62,1	46,0	36,3	23,8	15,3	6,5	3,4	2,8	2,6	2,3	2,1	1,8	1,7
1819,7	647	460	357	232	149	67	39	29	26	24	21	19	17	121,85	65,7	46,7	36,3	23,6	15,1	6,8	4,0	2,9	2,6	2,4	2,1	1,9	1,7

1840,3	721	506	383	248	160	70	38	29	26	24	21	19	17	116,25	69,8	49,0	37,1	24,0	15,5	6,8	3,7	2,8	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6
1860,4	619	438	342	221	141	60	34	27	24	22	20	18	16	122,76	63,3	44,8	35,0	22,6	14,4	6,1	3,5	2,8	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6
1880,1	573	397	317	222	158	80	44	30	26	24	20	18	16	117,31	56,0	38,8	31,0	21,7	15,4	7,8	4,3	2,9	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6
1900,2	713	493	380	246	159	67	36	27	25	22	20	18	16	128,14	76,1	52,6	40,6	26,3	17,0	7,2	3,8	2,9	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7
1920,8	887	511	380	237	144	53	28	23	22	21	18	16	15	124,32	91,9	52,9	39,4	24,6	14,9	5,5	2,9	2,4	2,3	2,2	1,9	1,7	1,6
1940,4	619	420	313	195	121	50	28	23	21	20	18	15	14	119,37	61,6	41,8	31,1	19,4	12,0	5,0	2,8	2,3	2,1	2,0	1,8	1,5	1,4
1960,1	725	492	377	237	143	56	31	25	23	21	19	16	15	118,59	71,6	48,6	37,3	23,4	14,1	5,5	3,1	2,5	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5
1980,1	530	372	288	184	116	52	31	25	23	21	18	16	15	116,14	51,3	36,0	27,9	17,8	11,2	5,0	3,0	2,4	2,2	2,0	1,7	1,5	1,5
1999,9	648	474	371	242	156	68	37	28	25	23	19	17	15	122,14	66,0	48,2	37,8	24,6	15,9	6,9	3,8	2,8	2,5	2,3	1,9	1,7	1,5
2019,9	690	488	372	231	140	56	31	26	23	22	19	16	15	116,87	67,2	47,5	36,2	22,5	13,6	5,5	3,0	2,5	2,2	2,1	1,9	1,6	1,5
2040,1	550	393	307	201	129	58	34	27	25	22	19	16	14	128,92	59,1	42,2	33,0	21,6	13,9	6,2	3,7	2,9	2,7	2,4	2,0	1,7	1,5
2059,8	655	464	357	226	140	57	32	25	24	21	19	16	15	123,22	67,3	47,6	36,7	23,2	14,4	5,9	3,3	2,6	2,5	2,2	2,0	1,6	1,5
2080,4	600	435	340	216	131	56	33	26	23	21	18	15	14	120,13	60,1	43,5	34,0	21,6	13,1	5,6	3,3	2,6	2,3	2,1	1,8	1,5	1,4
2099,9	747	542	418	264	162	59	30	24	23	22	19	17	16	117,37	73,1	53,0	40,9	25,8	15,8	5,8	2,9	2,3	2,2	2,2	1,9	1,7	1,6
2120,2	730	482	361	221	134	57	32	25	23	21	18	17	14	128,53	78,2	51,6	38,7	23,7	14,4	6,1	3,4	2,7	2,5	2,2	1,9	1,8	1,5
2140,1	692	493	380	242	150	60	30	23	22	20	18	16	14	123,12	71,0	50,6	39,0	24,8	15,4	6,2	3,1	2,4	2,3	2,1	1,8	1,6	1,4
2160,0	582	405	311	198	124	53	30	24	22	20	18	15	14	117,50	57,0	39,7	30,5	19,4	12,1	5,2	2,9	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4
2180,1	651	426	319	192	115	47	28	23	22	20	18	15	14	118,53	64,3	42,1	31,5	19,0	11,4	4,6	2,8	2,3	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4
2199,7	722	503	386	240	147	57	30	24	23	21	18	17	15	122,67	73,8	51,4	39,5	24,5	15,0	5,8	3,1	2,5	2,4	2,1	1,8	1,7	1,5
2219,9	536	386	302	194	125	56	32	25	22	21	18	16	15	115,14	51,4	37,0	29,0	18,6	12,0	5,4	3,1	2,4	2,1	2,0	1,7	1,5	1,4
2240,5	683	490	377	240	151	62	33	25	24	22	19	16	15	122,22	69,6	49,9	38,4	24,4	15,4	6,3	3,4	2,5	2,4	2,2	1,9	1,6	1,5
2259,9	577	430	342	227	147	62	32	24	22	20	18	16	14	129,27	62,2	46,3	36,8	24,5	15,8	6,7	3,4	2,6	2,4	2,2	1,9	1,7	1,5
2280,2	611	425	326	209	133	56	31	26	24	21	19	16	15	125,73	64,0	44,5	34,2	21,9	13,9	5,9	3,2	2,7	2,5	2,2	2,0	1,7	1,6
2300,6	572	410	316	200	124	54	31	24	23	20	18	16	14	115,87	55,2	39,6	30,5	19,3	12,0	5,2	3,0	2,3	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4
2319,6	522	370	288	189	123	56	31	23	21	19	16	14	12	116,53	50,7	35,9	28,0	18,4	11,9	5,4	3,0	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2
2340,2	480	345	271	175	111	51	30	25	22	20	17	15	13	113,82	45,5	32,7	25,7	16,6	10,5	4,8	2,8	2,4	2,1	1,9	1,6	1,4	1,2
2359,9	551	374	285	178	111	49	29	23	21	19	17	14	13	120,35	55,3	37,5	28,6	17,9	11,1	4,9	2,9	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4	1,3
2380,3	491	360	284	184	118	50	27	21	20	19	17	14	13	120,47	49,3	36,1	28,5	18,5	11,8	5,0	2,7	2,1	2,0	1,9	1,7	1,4	1,3
2400,1	544	377	292	188	121	55	33	26	24	22	19	17	15	123,91	56,2	38,9	30,2	19,4	12,5	5,7	3,4	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,5
2420,2	491	349	271	173	113	50	31	26	24	21	19	17	14	116,31	47,6	33,8	26,3	16,8	11,0	4,8	3,0	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6	1,4
2439,9	550	367	285	187	123	61	38	30	27	24	21	19	17	127,15	58,3	38,9	30,2	19,8	13,0	6,5	4,0	3,2	2,9	2,5	2,2	2,0	1,8
2460,4	623	441	341	215	136	59	34	28	26	24	22	19	17	123,03	63,9	45,2	35,0	22,0	13,9	6,0	3,5	2,9	2,7	2,5	2,3	1,9	1,7

2480,0	693	467	355	221	135	56	33	27	25	23	22	18	17	127,74	73,8	49,7	37,8	23,5	14,4	6,0	3,5	2,9	2,7	2,4	2,3	1,9	1,8
2500,2	560	398	303	189	116	49	29	25	23	21	19	17	16	114,10	53,2	37,8	28,8	18,0	11,0	4,7	2,8	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5
2520,0	539	371	293	191	122	52	30	24	22	20	18	16	15	114,71	51,5	35,5	28,0	18,3	11,7	5,0	2,9	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
2540,5	708	462	346	210	125	50	29	23	22	20	19	16	15	127,42	75,2	49,1	36,7	22,3	13,3	5,3	3,1	2,4	2,3	2,1	2,0	1,7	1,6
2559,8	678	487	381	246	154	60	29	24	23	21	20	18	16	124,72	70,5	50,6	39,6	25,6	16,0	6,2	3,0	2,5	2,4	2,2	2,1	1,9	1,7
2580,3	494	351	275	176	110	45	24	20	19	17	16	14	13	109,78	45,2	32,1	25,2	16,1	10,1	4,1	2,2	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2
2599,9	542	402	316	201	125	50	26	21	20	18	17	15	14	119,68	54,1	40,1	31,5	20,0	12,5	5,0	2,6	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4
2620,2	540	394	310	202	130	56	32	25	23	20	19	17	15	125,36	56,4	41,2	32,4	21,1	13,6	5,9	3,3	2,6	2,4	2,1	2,0	1,8	1,6
2639,8	724	487	370	230	143	54	27	20	19	18	17	15	14	121,11	73,1	49,2	37,3	23,2	14,4	5,4	2,7	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4
2660,2	631	417	307	181	106	39	22	19	18	16	15	14	13	115,73	60,9	40,2	29,6	17,5	10,2	3,8	2,1	1,8	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3
2680,3	707	483	371	241	153	62	27	19	18	17	16	14	13	124,55	73,4	50,1	38,5	25,0	15,9	6,4	2,8	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3
2700,1	611	425	330	210	131	51	26	21	20	18	17	14	13	120,88	61,5	42,8	33,2	21,2	13,2	5,1	2,6	2,1	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3
2720,2	635	447	343	215	130	48	23	20	17	15	14	12	11	116,70	61,8	43,5	33,4	20,9	12,6	4,7	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1
2740,3	694	485	358	223	137	50	23	19	18	16	14	13	11	124,55	72,0	50,3	37,2	23,1	14,2	5,2	2,4	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1
2759,7	586	426	330	212	134	53	25	19	18	16	15	14	13	122,68	59,9	43,6	33,7	21,7	13,7	5,4	2,6	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3
2780,1	668	444	328	195	113	44	23	19	18	17	15	13	12	116,85	65,0	43,2	31,9	19,0	11,0	4,3	2,2	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2
2800,3	679	481	369	232	144	54	25	19	18	17	16	14	13	116,59	66,0	46,7	35,9	22,5	14,0	5,2	2,4	1,8	1,7	1,7	1,6	1,4	1,3
2819,9	782	503	361	203	114	42	25	22	20	18	17	15	14	122,28	79,7	51,3	36,8	20,7	11,6	4,3	2,5	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4
2840,0	804	523	382	221	126	43	22	19	18	16	15	14	13	118,79	79,6	51,8	37,8	21,9	12,5	4,3	2,2	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3
2859,7	809	528	385	224	130	46	22	18	17	16	15	13	12	115,47	77,8	50,8	37,0	21,6	12,5	4,4	2,1	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2
2880,3	656	449	338	204	117	40	21	18	17	16	15	14	13	119,28	65,2	44,6	33,6	20,3	11,6	4,0	2,1	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
2900,4	723	471	353	214	128	45	23	20	18	16	15	12	11	118,36	71,3	46,5	34,8	21,1	12,6	4,4	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5	1,2	1,1
2920,1	625	429	322	192	111	37	22	19	18	16	15	13	12	111,60	58,1	39,9	29,9	17,9	10,3	3,4	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1
2940,2	652	445	330	195	115	41	22	19	18	17	16	14	12	122,63	66,6	45,5	33,7	19,9	11,8	4,2	2,2	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2
2960,3	715	488	363	214	126	47	24	20	19	17	16	14	12	128,62	76,6	52,3	38,9	22,9	13,5	5,0	2,6	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3
2980,0	677	457	349	215	129	48	24	19	18	16	15	13	11	123,49	69,7	47,0	35,9	22,1	13,3	4,9	2,5	2,0	1,9	1,6	1,5	1,3	1,1
3000,1	679	444	331	199	118	47	25	20	19	16	15	13	12	121,95	69,0	45,1	33,6	20,2	12,0	4,8	2,5	2,0	1,9	1,6	1,5	1,3	1,2

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM																												
Eixo: EXD3			Carregamento: 120 kN						Extensão: 3 km						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 24 de Abril de 2016							
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0,0	575	343	265	173	114	52	29	22	20	19	17	16	15	123,40	59,1	35,3	27,3	17,8	11,7	5,3	3,0	2,3	2,1	2,0	1,7	1,6	1,5	
19,5	426	313	250	170	114	51	26	18	17	16	15	13	12	121,05	43,0	31,6	25,2	17,1	11,5	5,1	2,6	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	
40,1	476	343	275	187	125	52	24	17	16	15	14	13	12	125,26	49,7	35,8	28,7	19,5	13,0	5,4	2,5	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	
59,8	619	435	339	218	137	53	25	18	17	16	15	13	12	116,86	60,3	42,4	33,0	21,2	13,3	5,2	2,4	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	
79,9	595	438	348	235	157	64	25	19	18	17	16	15	14	119,67	59,3	43,7	34,7	23,4	15,7	6,4	2,5	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	
99,6	532	412	340	238	163	68	30	19	18	17	15	14	12	127,36	56,5	43,7	36,1	25,3	17,3	7,2	3,2	2,0	1,9	1,8	1,6	1,5	1,3	
120,2	716	499	364	214	123	45	24	18	17	16	14	13	11	117,75	70,3	49,0	35,7	21,0	12,1	4,4	2,4	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	
139,8	748	521	381	219	120	40	21	17	16	15	14	11	10	122,37	76,3	53,1	38,9	22,3	12,2	4,1	2,1	1,7	1,6	1,5	1,4	1,1	1,0	
160,3	713	516	384	230	135	49	24	18	17	15	14	13	11	121,69	72,3	52,3	38,9	23,3	13,7	5,0	2,4	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1	
180,1	524	404	330	228	153	63	27	16	15	14	13	12	11	121,42	53,0	40,9	33,4	23,1	15,5	6,4	2,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
200,2	477	368	299	204	136	56	25	16	15	14	13	12	11	120,87	48,0	37,1	30,1	20,5	13,7	5,6	2,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
220,0	486	385	318	224	152	66	29	17	16	15	14	13	12	125,41	50,8	40,2	33,2	23,4	15,9	6,9	3,0	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	
239,8	539	402	322	212	135	53	23	16	15	14	13	12	11	122,06	54,8	40,9	32,8	21,6	13,7	5,4	2,3	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
259,9	610	464	375	253	168	68	28	17	16	15	14	13	12	123,67	62,9	47,8	38,6	26,1	17,3	7,0	2,9	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	
280,5	524	409	335	234	157	67	29	18	16	15	14	13	11	123,74	54,0	42,2	34,5	24,1	16,2	6,9	3,0	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	
299,7	683	495	385	247	154	57	25	17	16	15	14	13	11	121,15	69,0	50,0	38,9	24,9	15,5	5,8	2,5	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	
320,3	502	392	323	226	154	66	29	18	16	15	14	12	11	123,42	51,6	40,3	33,2	23,2	15,8	6,8	3,0	1,9	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	
340,0	447	338	274	187	122	49	22	16	15	14	13	12	11	119,16	44,4	33,6	27,2	18,6	12,1	4,9	2,2	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
360,2	523	394	317	214	139	55	25	17	16	15	14	13	12	121,86	53,1	40,0	32,2	21,7	14,1	5,6	2,5	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	
379,9	550	421	348	245	163	66	26	17	16	15	14	13	11	118,92	54,5	41,7	34,5	24,3	16,2	6,5	2,6	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	
400,0	519	391	322	225	152	64	27	16	15	14	13	12	10	119,56	51,7	39,0	32,1	22,4	15,1	6,4	2,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	
420,1	484	373	308	217	147	62	27	19	17	16	15	13	11	127,36	51,4	39,6	32,7	23,0	15,6	6,6	2,9	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2	
440,2	485	365	295	200	133	54	24	17	16	15	14	13	11	121,48	49,1	37,0	29,9	20,2	13,5	5,5	2,4	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	
460,0	613	453	345	212	126	46	23	17	16	15	14	13	12	120,23	61,4	45,4	34,6	21,2	12,6	4,6	2,3	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	
479,9	693	496	366	217	127	48	24	18	17	16	14	13	12	119,91	69,2	49,6	36,6	21,7	12,7	4,8	2,4	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	
500,2	595	437	351	230	139	50	23	17	16	15	13	12	10	121,39	60,2	44,2	35,5	23,3	14,1	5,1	2,3	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	
519,9	427	327	269	185	123	52	24	16	15	14	13	12	11	116,50	41,5	31,7	26,1	18,0	11,9	5,0	2,3	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
539,9	561	423	340	228	147	58	24	17	16	14	12	11	10	126,64	59,2	44,6	35,9	24,1	15,5	6,1	2,5	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	



560,1	502	376	303	201	130	52	25	17	16	15	13	12	11	119,20	49,9	37,3	30,1	20,0	12,9	5,2	2,5	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1
580,3	548	393	310	201	125	47	21	15	14	13	12	11	10	123,07	56,2	40,3	31,8	20,6	12,8	4,8	2,2	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
599,9	522	389	314	211	138	54	24	18	17	15	14	13	10	127,67	55,5	41,4	33,4	22,4	14,7	5,7	2,6	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4	1,1
620,1	484	366	296	200	131	53	23	16	15	14	13	11	10	127,22	51,3	38,8	31,4	21,2	13,9	5,6	2,4	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
640,2	483	360	291	196	129	54	25	17	16	15	13	11	10	119,95	48,3	36,0	29,1	19,6	12,9	5,4	2,5	1,7	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0
660,2	735	511	390	238	142	48	22	18	16	14	13	12	10	126,94	77,8	54,1	41,3	25,2	15,0	5,1	2,3	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1
680,4	562	416	332	223	147	59	26	16	15	14	13	11	10	125,72	58,9	43,6	34,8	23,4	15,4	6,2	2,7	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0
700,1	482	355	283	190	124	51	23	16	15	14	13	12	11	117,56	47,2	34,8	27,7	18,6	12,1	5,0	2,3	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
720,2	439	335	276	196	137	64	31	20	19	17	16	15	14	113,72	41,6	31,7	26,2	18,6	13,0	6,1	2,9	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3
739,9	671	460	357	226	139	52	21	19	17	15	13	12	10	120,39	67,3	46,1	35,8	22,7	13,9	5,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0
760,0	516	373	297	194	123	48	21	17	16	14	13	12	10	118,17	50,8	36,7	29,2	19,1	12,1	4,7	2,1	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0
780,1	685	472	361	225	136	45	23	17	16	15	13	12	11	122,17	69,7	48,1	36,8	22,9	13,8	4,6	2,3	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1
800,3	840	581	418	234	120	31	18	16	15	14	13	12	10	120,11	84,1	58,2	41,8	23,4	12,0	3,1	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0
820,4	452	336	269	181	117	48	23	16	15	14	13	11	10	113,78	42,9	31,9	25,5	17,2	11,1	4,6	2,2	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9
840,0	351	258	206	137	89	37	18	13	12	11	9	8	7	101,27	29,6	21,8	17,4	11,6	7,5	3,1	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
859,7	404	283	226	149	96	41	21	16	15	13	12	11	10	114,97	38,7	27,1	21,7	14,3	9,2	3,9	2,0	1,5	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0
879,8	590	418	311	183	104	39	22	18	17	15	13	12	11	126,79	62,3	44,2	32,9	19,3	11,0	4,1	2,3	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2
900,0	483	338	257	159	97	38	22	17	16	14	13	11	10	114,46	46,1	32,2	24,5	15,2	9,3	3,6	2,1	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	1,0
920,1	581	395	302	186	115	45	23	18	17	15	14	12	11	123,77	59,9	40,7	31,1	19,2	11,9	4,6	2,4	1,9	1,8	1,5	1,4	1,2	1,1
939,7	571	377	283	174	103	38	20	16	15	14	13	11	10	122,68	58,4	38,5	28,9	17,8	10,5	3,9	2,0	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
960,0	576	374	268	166	98	38	21	17	15	14	13	11	10	116,80	56,1	36,4	26,1	16,2	9,5	3,7	2,0	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
980,0	662	472	337	193	110	42	23	17	15	14	12	11	10	107,24	59,2	42,2	30,1	17,2	9,8	3,8	2,1	1,5	1,3	1,3	1,1	1,0	0,9
1000,0	396	291	238	165	110	48	23	15	14	13	12	11	10	110,70	36,5	26,8	22,0	15,2	10,1	4,4	2,1	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
1019,7	432	310	249	167	110	49	24	17	16	14	13	11	10	122,98	44,3	31,8	25,5	17,1	11,3	5,0	2,5	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0
1039,8	431	325	260	174	114	48	22	16	14	13	12	10	9	112,05	40,2	30,3	24,3	16,2	10,6	4,5	2,1	1,5	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8
1060,0	555	387	292	179	108	43	22	16	15	14	12	10	9	119,98	55,5	38,7	29,2	17,9	10,8	4,3	2,2	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	0,9
1079,8	455	307	238	151	93	38	20	15	14	13	12	10	9	116,36	44,1	29,8	23,1	14,6	9,0	3,7	1,9	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9
1100,4	494	328	238	140	80	33	20	16	15	13	11	10	9	113,95	46,9	31,1	22,6	13,3	7,6	3,1	1,9	1,5	1,4	1,2	1,0	0,9	0,9
1120,1	571	352	256	147	79	30	19	16	15	13	12	10	9	114,99	54,7	33,7	24,5	14,1	7,6	2,9	1,8	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9
1139,7	608	400	292	177	102	37	20	17	15	13	12	10	9	116,01	58,8	38,7	28,2	17,1	9,9	3,6	1,9	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9
1160,2	584	389	288	164	93	33	19	15	14	13	12	10	9	114,84	55,9	37,2	27,6	15,7	8,9	3,2	1,8	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
1179,9	429	308	244	155	96	35	18	15	14	13	12	11	10	119,94	42,9	30,8	24,4	15,5	9,6	3,5	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0

1200,1	443	319	252	165	104	40	19	15	14	13	12	11	10	115,09	42,5	30,6	24,2	15,8	10,0	3,8	1,8	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0
1219,8	542	370	273	162	94	35	20	16	15	14	12	10	9	114,55	51,7	35,3	26,1	15,5	9,0	3,3	1,9	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9
1239,6	438	307	242	153	95	36	19	15	14	13	12	10	9	116,71	42,6	29,9	23,5	14,9	9,2	3,5	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9
1260,0	611	406	289	162	88	34	19	16	15	13	12	10	9	116,14	59,1	39,3	28,0	15,7	8,5	3,3	1,8	1,5	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9
1280,0	408	305	247	171	114	49	24	17	16	15	14	12	11	117,23	39,9	29,8	24,1	16,7	11,1	4,8	2,3	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
1299,7	492	358	288	190	123	50	23	17	16	15	14	12	11	109,79	45,0	32,8	26,3	17,4	11,3	4,6	2,1	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
1320,1	483	366	293	197	130	51	30	24	23	20	19	17	16	126,50	50,9	38,6	30,9	20,8	13,7	5,4	3,2	2,5	2,4	2,1	2,0	1,8	1,7
1339,9	465	349	286	197	132	60	33	25	23	21	20	18	17	120,02	46,5	34,9	28,6	19,7	13,2	6,0	3,3	2,5	2,3	2,1	2,0	1,8	1,7
1360,1	436	317	255	171	113	51	29	22	20	19	17	15	14	112,89	41,0	29,8	24,0	16,1	10,6	4,8	2,7	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3
1380,2	456	341	277	187	123	55	30	23	22	20	18	16	15	116,37	44,2	33,1	26,9	18,1	11,9	5,3	2,9	2,2	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5
1400,3	448	336	272	186	124	55	31	24	22	20	19	17	16	116,54	43,5	32,6	26,4	18,1	12,0	5,3	3,0	2,3	2,1	1,9	1,8	1,7	1,6
1420,1	499	357	287	195	128	55	28	21	20	19	18	16	15	113,03	47,0	33,6	27,0	18,4	12,1	5,2	2,6	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4
1440,1	553	388	308	203	134	56	30	23	22	20	18	16	15	121,11	55,8	39,2	31,1	20,5	13,5	5,7	3,0	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5
1459,9	537	401	324	219	144	57	26	21	19	18	17	15	14	122,12	54,6	40,8	33,0	22,3	14,7	5,8	2,6	2,1	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4
1480,8	513	366	290	190	122	48	24	22	19	18	17	15	14	107,94	46,1	32,9	26,1	17,1	11,0	4,3	2,2	2,0	1,7	1,6	1,5	1,3	1,3
1499,8	476	361	291	196	127	52	26	22	20	18	17	16	15	113,24	44,9	34,1	27,5	18,5	12,0	4,9	2,5	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4
1519,8	480	347	268	170	101	40	22	21	19	17	16	14	13	114,19	45,7	33,0	25,5	16,2	9,6	3,8	2,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2
1540,0	573	376	270	157	92	37	21	19	18	17	16	14	13	108,95	52,0	34,1	24,5	14,3	8,4	3,4	1,9	1,7	1,6	1,5	1,5	1,3	1,2
1560,3	535	390	310	204	130	53	27	22	21	19	18	17	15	123,54	55,1	40,2	31,9	21,0	13,4	5,5	2,8	2,3	2,2	2,0	1,9	1,8	1,5
1579,9	768	451	344	196	106	42	25	21	20	18	17	15	14	123,24	78,9	46,3	35,3	20,1	10,9	4,3	2,6	2,2	2,1	1,8	1,7	1,5	1,4
1600,0	615	461	368	244	157	63	29	21	20	19	18	17	15	119,63	61,3	46,0	36,7	24,3	15,7	6,3	2,9	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5
1620,1	544	409	330	221	143	61	31	23	21	19	18	16	15	120,39	54,6	41,0	33,1	22,2	14,3	6,1	3,1	2,3	2,1	1,9	1,8	1,6	1,5
1640,3	668	470	359	229	145	64	36	28	26	23	21	18	14	115,56	64,3	45,3	34,6	22,1	14,0	6,2	3,5	2,7	2,5	2,2	2,0	1,7	1,3
1660,3	637	434	329	205	127	52	31	26	24	22	20	18	16	117,16	62,2	42,4	32,1	20,0	12,4	5,1	3,0	2,5	2,3	2,1	2,0	1,8	1,6
1680,1	547	403	323	217	142	62	33	25	23	21	20	18	16	118,35	53,9	39,7	31,9	21,4	14,0	6,1	3,3	2,5	2,3	2,1	2,0	1,8	1,6
1700,2	552	417	345	240	162	74	40	29	27	25	23	20	19	126,83	58,3	44,1	36,5	25,4	17,1	7,8	4,2	3,1	2,9	2,6	2,4	2,1	2,0
1720,0	484	364	300	211	146	71	39	28	25	23	22	19	18	121,65	49,1	36,9	30,4	21,4	14,8	7,2	4,0	2,8	2,5	2,3	2,2	1,9	1,8
1740,1	455	344	280	194	132	62	36	28	25	23	21	18	17	113,16	42,9	32,4	26,4	18,3	12,4	5,8	3,4	2,6	2,4	2,2	2,0	1,7	1,6
1760,2	560	410	322	211	133	58	34	28	26	23	21	19	16	114,85	53,6	39,2	30,8	20,2	12,7	5,6	3,3	2,7	2,5	2,2	2,0	1,8	1,5
1780,4	527	386	304	199	129	59	35	28	26	23	20	18	16	114,49	50,3	36,8	29,0	19,0	12,3	5,6	3,3	2,7	2,5	2,2	1,9	1,7	1,5
1800,5	582	421	329	213	138	62	36	29	27	24	22	19	18	128,45	62,3	45,1	35,2	22,8	14,8	6,6	3,9	3,1	2,9	2,6	2,4	2,0	1,9
1820,1	616	430	331	208	129	56	33	27	25	23	20	17	15	118,05	60,6	42,3	32,6	20,5	12,7	5,5	3,2	2,7	2,5	2,3	2,0	1,7	1,5

1840,3	520	374	289	185	118	54	34	27	24	22	20	17	16	117,15	50,8	36,5	28,2	18,1	11,5	5,3	3,3	2,6	2,3	2,1	2,0	1,7	1,6
1859,9	488	351	277	183	120	56	34	27	25	23	20	17	16	120,97	49,2	35,4	27,9	18,4	12,1	5,6	3,4	2,7	2,5	2,3	2,0	1,7	1,6
1879,9	551	390	300	193	125	59	38	29	27	24	21	18	16	125,98	57,8	40,9	31,5	20,3	13,1	6,2	4,0	3,0	2,8	2,5	2,2	1,9	1,7
1900,2	567	396	309	196	125	56	32	26	25	22	19	17	16	118,07	55,8	39,0	30,4	19,3	12,3	5,5	3,1	2,6	2,5	2,2	1,9	1,7	1,6
1920,2	561	386	294	178	106	44	26	22	21	19	17	15	13	111,76	52,2	35,9	27,4	16,6	9,9	4,1	2,4	2,0	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2
1940,3	500	346	267	170	108	51	33	27	24	22	20	17	16	127,79	53,2	36,8	28,4	18,1	11,5	5,4	3,5	2,9	2,6	2,3	2,1	1,8	1,7
1960,4	550	382	292	183	112	51	32	26	24	22	19	15	14	120,45	55,2	38,3	29,3	18,4	11,2	5,1	3,2	2,6	2,4	2,2	1,9	1,5	1,4
1979,6	511	347	264	164	101	45	28	23	21	19	17	15	13	116,24	49,5	33,6	25,6	15,9	9,8	4,4	2,7	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3
2000,0	500	365	286	189	122	54	31	25	22	19	17	15	14	119,61	49,8	36,4	28,5	18,8	12,2	5,4	3,1	2,5	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4
2019,7	550	379	292	186	117	52	30	24	22	20	17	15	14	122,88	56,3	38,8	29,9	19,0	12,0	5,3	3,1	2,5	2,3	2,0	1,7	1,5	1,4
2039,8	504	355	277	177	112	48	27	22	20	18	16	14	13	119,35	50,1	35,3	27,5	17,6	11,1	4,8	2,7	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3
2059,9	483	351	277	183	119	54	29	23	21	19	16	13	12	121,13	48,8	35,4	28,0	18,5	12,0	5,5	2,9	2,3	2,1	1,9	1,6	1,3	1,2
2080,0	442	332	269	185	125	59	32	24	21	19	17	14	13	120,53	44,4	33,3	27,0	18,6	12,6	5,9	3,2	2,4	2,1	1,9	1,7	1,4	1,3
2099,7	467	341	273	185	122	58	32	24	22	20	17	14	13	118,20	46,0	33,6	26,9	18,2	12,0	5,7	3,2	2,4	2,2	2,0	1,7	1,4	1,3
2120,3	481	345	272	178	114	51	29	22	20	18	16	14	13	119,47	47,9	34,3	27,1	17,7	11,3	5,1	2,9	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3
2139,8	451	322	256	170	111	51	29	22	20	18	16	13	12	117,93	44,3	31,6	25,2	16,7	10,9	5,0	2,8	2,2	2,0	1,8	1,6	1,3	1,2
2160,1	572	398	309	200	129	58	33	25	22	20	18	15	14	120,45	57,4	39,9	31,0	20,1	12,9	5,8	3,3	2,5	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4
2180,2	500	368	292	194	125	54	28	20	19	18	16	14	13	117,23	48,8	36,0	28,5	19,0	12,2	5,3	2,7	2,0	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3
2200,1	496	371	301	207	139	64	33	23	20	18	16	14	13	121,20	50,1	37,5	30,4	20,9	14,0	6,5	3,3	2,3	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3
2220,0	559	376	290	186	120	55	33	26	23	21	18	16	14	119,39	55,6	37,4	28,9	18,5	11,9	5,5	3,3	2,6	2,3	2,1	1,8	1,6	1,4
2239,6	514	382	306	206	136	61	32	23	21	18	16	14	12	118,99	51,0	37,9	30,3	20,4	13,5	6,0	3,2	2,3	2,1	1,8	1,6	1,4	1,2
2260,2	436	319	257	174	115	53	29	21	19	18	15	13	12	121,59	44,2	32,3	26,0	17,6	11,7	5,4	2,9	2,1	1,9	1,8	1,5	1,3	1,2
2280,0	617	398	302	195	126	56	30	23	20	19	16	15	13	125,06	64,3	41,5	31,5	20,3	13,1	5,8	3,1	2,4	2,1	2,0	1,7	1,6	1,4
2300,5	551	424	346	242	165	75	37	24	21	20	18	16	14	120,34	55,3	42,5	34,7	24,3	16,5	7,5	3,7	2,4	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4
2319,7	508	371	292	195	127	56	30	23	20	19	17	14	13	123,23	52,2	38,1	30,0	20,0	13,0	5,8	3,1	2,4	2,1	2,0	1,7	1,4	1,3
2340,2	588	431	337	220	139	60	32	25	24	20	18	16	14	120,47	59,0	43,3	33,8	22,1	14,0	6,0	3,2	2,5	2,4	2,0	1,8	1,6	1,4
2360,1	616	457	368	251	168	74	38	25	23	20	17	14	12	120,23	61,7	45,8	36,9	25,1	16,8	7,4	3,8	2,5	2,3	2,0	1,7	1,4	1,2
2379,7	625	465	368	244	157	67	33	24	22	19	18	16	14	118,63	61,8	46,0	36,4	24,1	15,5	6,6	3,3	2,4	2,2	1,9	1,8	1,6	1,4
2400,3	595	421	331	217	141	63	35	26	23	21	18	16	13	120,14	59,6	42,1	33,1	21,7	14,1	6,3	3,5	2,6	2,3	2,1	1,8	1,6	1,3
2420,0	490	373	303	210	142	66	37	27	24	22	20	17	15	123,12	50,3	38,3	31,1	21,5	14,6	6,8	3,8	2,8	2,5	2,3	2,1	1,7	1,5
2440,1	473	364	297	207	142	70	40	29	27	23	20	18	17	122,80	48,4	37,2	30,4	21,2	14,5	7,2	4,1	3,0	2,8	2,4	2,0	1,8	1,7
2460,2	587	426	333	218	142	62	35	27	24	22	20	18	16	124,05	60,7	44,0	34,4	22,5	14,7	6,4	3,6	2,8	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7

2480,1	601	453	361	240	156	64	32	24	23	22	19	17	16	121,28	60,7	45,8	36,5	24,3	15,8	6,5	3,2	2,4	2,3	2,2	1,9	1,7	1,6
2499,6	528	396	315	205	130	57	31	25	23	21	19	17	16	123,62	54,4	40,8	32,5	21,1	13,4	5,9	3,2	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6
2520,1	614	441	346	226	144	62	33	26	24	22	21	18	17	124,15	63,5	45,6	35,8	23,4	14,9	6,4	3,4	2,7	2,5	2,3	2,2	1,9	1,8
2540,3	477	347	277	185	121	54	29	22	20	18	17	14	12	120,64	48,0	34,9	27,8	18,6	12,2	5,4	2,9	2,2	2,0	1,8	1,7	1,4	1,2
2559,9	611	445	353	238	157	68	33	23	22	21	19	17	16	121,62	61,9	45,1	35,8	24,1	15,9	6,9	3,3	2,3	2,2	2,1	1,9	1,7	1,6
2579,6	476	360	292	199	131	57	30	23	20	19	17	15	14	120,57	47,8	36,2	29,3	20,0	13,2	5,7	3,0	2,3	2,0	1,9	1,7	1,5	1,4
2599,7	562	391	300	190	119	53	30	24	22	20	18	15	14	123,63	57,9	40,3	30,9	19,6	12,3	5,5	3,1	2,5	2,3	2,1	1,9	1,5	1,4
2619,9	564	410	321	213	137	59	31	22	21	19	17	15	14	118,85	55,9	40,6	31,8	21,1	13,6	5,8	3,1	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
2640,3	532	400	324	219	145	63	31	22	20	19	18	15	14	122,33	54,2	40,8	33,0	22,3	14,8	6,4	3,2	2,2	2,0	1,9	1,8	1,5	1,4
2660,1	493	364	290	192	122	52	26	22	19	17	16	14	13	122,40	50,3	37,1	29,6	19,6	12,4	5,3	2,7	2,2	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3
2680,0	480	358	286	193	126	56	28	21	19	18	16	14	13	125,01	50,0	37,3	29,8	20,1	13,1	5,8	2,9	2,2	2,0	1,9	1,7	1,5	1,4
2700,3	596	428	333	214	134	53	25	19	18	17	16	14	13	119,54	59,4	42,6	33,2	21,3	13,3	5,3	2,5	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3
2720,0	481	362	291	195	126	54	27	20	19	17	16	13	12	122,69	49,2	37,0	29,8	19,9	12,9	5,5	2,8	2,0	1,9	1,7	1,6	1,3	1,2
2740,1	521	384	300	195	124	51	25	19	18	17	15	13	12	124,26	53,9	39,8	31,1	20,2	12,8	5,3	2,6	2,0	1,9	1,8	1,6	1,3	1,2
2759,8	514	381	304	200	127	50	25	19	18	16	15	14	13	122,54	52,5	38,9	31,0	20,4	13,0	5,1	2,6	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3
2780,4	563	421	334	219	138	54	25	20	18	17	16	13	11	121,93	57,2	42,8	33,9	22,3	14,0	5,5	2,5	2,0	1,8	1,7	1,6	1,3	1,1
2799,6	530	397	317	210	135	55	26	19	18	17	16	14	13	118,46	52,3	39,2	31,3	20,7	13,3	5,4	2,6	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3
2819,9	581	433	342	222	137	51	23	18	17	16	15	14	13	122,38	59,3	44,2	34,9	22,6	14,0	5,2	2,3	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
2840,3	535	398	319	211	135	53	24	19	17	16	15	14	13	120,64	53,8	40,0	32,1	21,2	13,6	5,3	2,4	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
2860,4	714	504	380	233	138	49	23	19	18	17	16	15	12	127,76	76,0	53,7	40,5	24,8	14,7	5,2	2,4	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,3
2879,9	544	405	318	206	128	49	23	18	17	16	15	13	12	116,25	52,7	39,2	30,8	20,0	12,4	4,7	2,2	1,7	1,6	1,6	1,5	1,3	1,2
2900,2	536	396	306	192	117	44	22	18	17	16	15	13	12	121,56	54,3	40,1	31,0	19,4	11,9	4,5	2,2	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2
2920,2	547	397	303	187	112	42	22	21	18	17	16	13	11	125,08	57,0	41,4	31,6	19,5	11,7	4,4	2,3	2,2	1,9	1,8	1,7	1,4	1,1
2940,0	557	395	305	192	117	45	24	20	19	17	16	14	13	123,88	57,5	40,8	31,5	19,8	12,1	4,6	2,5	2,1	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3
2960,0	678	481	370	239	153	62	29	20	18	16	15	14	13	122,22	69,1	49,0	37,7	24,3	15,6	6,3	3,0	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3
2979,9	488	367	295	199	130	55	28	19	18	16	15	13	12	119,33	48,5	36,5	29,3	19,8	12,9	5,5	2,8	1,9	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2
2999,9	480	362	293	200	131	56	27	20	19	16	15	13	12	125,20	50,1	37,8	30,6	20,9	13,7	5,8	2,8	2,1	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM																												
Eixo: EXD6			Carregamento: 120 kN						Extensão: 3 km						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 26 de Abril de 2016							
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0,0	414	290	230	156	103	47	25	20	19	17	16	14	13	116,87	40,3	28,2	22,4	15,2	10,0	4,6	2,4	1,9	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3	
19,7	358	265	216	149	99	46	24	18	17	16	15	13	12	119,91	35,8	26,5	21,6	14,9	9,9	4,6	2,4	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	
39,8	454	316	246	160	101	43	23	18	17	15	14	13	12	118,43	44,8	31,2	24,3	15,8	10,0	4,2	2,3	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	
59,9	446	321	255	167	106	46	24	18	16	15	14	13	12	114,08	42,4	30,5	24,2	15,9	10,1	4,4	2,3	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
79,6	717	509	399	264	170	68	32	22	20	18	16	15	12	119,51	71,4	50,7	39,7	26,3	16,9	6,8	3,2	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5	1,2	
100,0	637	482	392	272	184	80	35	20	17	16	15	14	13	122,61	65,1	49,2	40,1	27,8	18,8	8,2	3,6	2,0	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	
119,8	534	381	301	197	126	51	22	16	15	14	13	12	11	114,55	51,0	36,4	28,7	18,8	12,0	4,9	2,1	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	
140,1	477	352	279	183	115	46	23	18	16	15	14	12	11	117,40	46,7	34,4	27,3	17,9	11,3	4,5	2,3	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	
160,3	653	476	378	251	161	66	31	20	18	16	15	13	10	120,74	65,7	47,9	38,0	25,3	16,2	6,6	3,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,0	
179,7	560	406	324	214	139	57	26	16	15	14	13	12	11	116,56	54,4	39,4	31,5	20,8	13,5	5,5	2,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
200,2	529	381	301	200	127	52	23	16	15	14	13	11	10	115,98	51,1	36,8	29,1	19,3	12,3	5,0	2,2	1,5	1,4	1,4	1,3	1,1	1,0	
219,5	507	367	290	187	118	47	22	17	15	14	13	12	11	118,93	50,2	36,4	28,7	18,5	11,7	4,7	2,2	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
240,1	590	417	326	210	132	53	24	17	15	13	12	11	10	119,22	58,6	41,4	32,4	20,9	13,1	5,3	2,4	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	
259,5	477	346	272	175	109	44	22	17	16	15	14	12	11	118,94	47,3	34,3	27,0	17,3	10,8	4,4	2,2	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	
280,4	717	483	353	209	124	47	22	17	15	14	13	11	10	113,66	67,9	45,7	33,4	19,8	11,7	4,5	2,1	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	
300,0	717	479	344	200	121	52	26	18	17	16	15	13	12	117,22	70,0	46,8	33,6	19,5	11,8	5,1	2,5	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	
320,1	522	378	297	194	122	49	22	19	16	14	13	12	11	118,93	51,7	37,5	29,4	19,2	12,1	4,9	2,2	1,9	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	
340,3	576	390	278	157	89	36	21	19	17	15	14	12	11	120,70	57,9	39,2	28,0	15,8	9,0	3,6	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	
360,4	579	393	307	196	123	49	24	18	16	15	14	13	12	117,71	56,8	38,6	30,1	19,2	12,1	4,8	2,4	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	
379,9	626	446	346	220	136	53	24	18	17	16	14	13	12	118,44	61,8	44,0	34,2	21,7	13,4	5,2	2,4	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	
399,7	615	433	320	190	114	45	24	17	16	15	14	11	10	116,89	59,9	42,2	31,2	18,5	11,1	4,4	2,3	1,7	1,6	1,5	1,4	1,1	1,0	
420,1	559	371	292	192	121	48	23	17	16	15	14	13	12	116,40	54,2	36,0	28,3	18,6	11,7	4,7	2,2	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	
440,0	719	504	371	219	127	48	24	20	18	17	15	13	12	128,80	77,2	54,1	39,8	23,5	13,6	5,2	2,6	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	
460,0	562	412	327	218	140	56	24	19	16	15	14	12	11	119,74	56,1	41,1	32,6	21,8	14,0	5,6	2,4	1,9	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	
480,0	710	458	326	183	104	40	23	19	17	15	14	12	11	120,54	71,3	46,0	32,7	18,4	10,4	4,0	2,3	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	
500,4	687	483	354	209	123	49	25	18	17	15	14	13	11	119,00	68,1	47,9	35,1	20,7	12,2	4,9	2,5	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1	
520,0	533	380	300	200	129	54	24	16	15	14	13	12	11	119,28	53,0	37,8	29,8	19,9	12,8	5,4	2,4	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
539,7	624	438	333	205	125	48	22	18	17	16	15	12	10	118,82	61,8	43,4	33,0	20,3	12,4	4,8	2,2	1,8	1,7	1,6	1,5	1,2	1,0	

560,0	611	418	324	208	131	52	24	17	16	14	13	11	10	120,26	61,2	41,9	32,5	20,8	13,1	5,2	2,4	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0
580,3	583	384	288	179	109	44	22	16	15	14	13	11	10	118,46	57,6	37,9	28,4	17,7	10,8	4,3	2,2	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
600,0	524	355	268	163	98	38	21	17	16	15	13	12	11	117,92	51,5	34,9	26,3	16,0	9,6	3,7	2,1	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1
620,2	561	373	282	175	106	42	21	18	17	15	13	11	10	120,94	56,5	37,6	28,4	17,6	10,7	4,2	2,1	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	1,0
639,8	557	394	306	198	124	50	23	16	15	14	13	11	10	117,56	54,6	38,6	30,0	19,4	12,1	4,9	2,3	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
659,8	647	442	345	216	133	52	25	17	15	14	13	11	8	123,29	66,5	45,4	35,4	22,2	13,7	5,3	2,6	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1	0,8
680,3	580	385	294	183	112	41	19	16	15	14	13	10	9	121,33	58,6	38,9	29,7	18,5	11,3	4,1	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,0	0,9
700,2	659	451	342	213	129	46	22	20	18	17	16	14	13	139,22	76,5	52,3	39,7	24,7	15,0	5,3	2,6	2,3	2,1	2,0	1,9	1,6	1,5
719,9	515	359	281	187	122	52	26	22	20	17	16	15	14	104,06	44,7	31,1	24,4	16,2	10,6	4,5	2,3	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
740,0	697	443	322	206	126	52	26	18	15	14	13	11	10	118,96	69,1	43,9	31,9	20,4	12,5	5,2	2,6	1,8	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
760,0	580	413	320	203	125	47	21	17	16	15	14	12	9	127,71	61,7	44,0	34,1	21,6	13,3	5,0	2,2	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,0
779,5	629	446	350	224	141	56	25	16	15	14	13	12	11	115,88	60,7	43,1	33,8	21,6	13,6	5,4	2,4	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1
799,9	1029	574	376	209	114	41	26	21	19	17	15	13	12	119,32	102,3	57,1	37,4	20,8	11,3	4,1	2,6	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
819,6	545	383	305	205	133	57	27	17	16	15	14	12	11	125,88	57,2	40,2	32,0	21,5	14,0	6,0	2,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2
840,0	485	334	262	169	106	42	20	18	16	14	13	11	10	116,73	47,2	32,5	25,5	16,4	10,3	4,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0
860,3	404	275	213	135	82	32	17	14	13	12	11	10	9	118,69	40,0	27,2	21,1	13,4	8,1	3,2	1,7	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
879,9	628	376	262	143	79	31	18	16	15	13	12	11	10	121,40	63,5	38,0	26,5	14,5	8,0	3,1	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
900,0	598	416	312	190	114	45	23	17	16	14	13	11	10	116,57	58,1	40,4	30,3	18,5	11,1	4,4	2,2	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0
920,1	606	389	291	175	102	39	19	18	15	13	12	11	10	121,29	61,3	39,3	29,4	17,7	10,3	3,9	1,9	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
940,0	478	312	238	146	88	37	21	17	16	15	13	11	10	121,52	48,4	31,6	24,1	14,8	8,9	3,7	2,1	1,7	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0
960,0	587	385	292	182	112	47	25	19	18	16	15	14	12	141,22	69,1	45,3	34,4	21,4	13,2	5,5	2,9	2,2	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4
979,6	669	452	333	204	124	49	25	18	16	15	13	11	10	119,73	66,7	45,1	33,2	20,4	12,4	4,9	2,5	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0
999,8	466	305	234	148	91	38	21	17	16	15	14	11	10	118,75	46,1	30,2	23,2	14,6	9,0	3,8	2,1	1,7	1,6	1,5	1,4	1,1	1,0
1020,4	431	285	221	138	85	35	19	16	15	14	13	11	10	116,96	42,0	27,8	21,5	13,5	8,3	3,4	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
1040,0	635	429	314	186	112	46	22	17	16	14	13	10	9	119,99	63,5	42,9	31,4	18,6	11,2	4,6	2,2	1,7	1,6	1,4	1,3	1,0	0,9
1060,6	668	441	334	207	126	49	23	16	14	12	11	10	8	117,59	65,5	43,2	32,7	20,3	12,3	4,8	2,3	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	0,8
1079,8	420	280	214	132	79	31	17	14	13	12	11	9	8	115,49	40,4	26,9	20,6	12,7	7,6	3,0	1,6	1,3	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8
1099,9	572	325	222	121	68	29	19	15	14	13	12	10	9	118,97	56,7	32,2	22,0	12,0	6,7	2,9	1,9	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9
1120,1	474	312	240	150	90	35	19	17	15	13	12	10	9	118,28	46,7	30,8	23,7	14,8	8,9	3,4	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9
1139,8	985	520	321	163	90	38	22	17	15	13	12	10	8	119,02	97,7	51,6	31,8	16,2	8,9	3,8	2,2	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8
1160,3	631	379	257	131	68	29	18	15	14	13	11	10	8	115,46	60,7	36,5	24,7	12,6	6,5	2,8	1,7	1,4	1,3	1,3	1,1	1,0	0,8
1180,3	382	251	192	119	71	30	17	14	13	12	11	10	9	117,68	37,5	24,6	18,8	11,7	7,0	2,9	1,7	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9

1200,1	442	282	213	131	78	33	18	17	15	13	12	10	9	118,16	43,5	27,8	21,0	12,9	7,7	3,2	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9
1220,0	478	315	247	158	97	38	20	16	15	13	12	11	10	118,34	47,1	31,1	24,4	15,6	9,6	3,7	2,0	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
1240,3	425	281	213	127	74	31	19	17	15	13	12	10	9	115,49	40,9	27,0	20,5	12,2	7,1	3,0	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9
1260,5	431	275	202	119	70	29	17	15	14	12	11	10	9	112,09	40,3	25,7	18,9	11,1	6,5	2,7	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8
1280,6	377	266	210	138	88	38	21	16	15	14	13	11	10	119,38	37,5	26,5	20,9	13,7	8,8	3,8	2,1	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
1300,3	511	362	285	188	120	49	24	17	16	15	14	12	11	119,98	51,1	36,2	28,5	18,8	12,0	4,9	2,4	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
1320,3	597	410	318	207	131	56	30	22	21	19	18	15	14	119,62	59,5	40,9	31,7	20,6	13,1	5,6	3,0	2,2	2,1	1,9	1,8	1,5	1,4
1340,4	561	392	307	200	127	55	28	24	22	20	19	16	15	117,81	55,1	38,5	30,1	19,6	12,5	5,4	2,7	2,4	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5
1360,2	486	332	258	168	107	48	27	21	20	18	17	14	13	119,16	48,3	33,0	25,6	16,7	10,6	4,8	2,7	2,1	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3
1380,3	554	402	319	214	141	63	34	25	24	21	20	18	16	117,08	54,1	39,2	31,1	20,9	13,8	6,1	3,3	2,4	2,3	2,0	2,0	1,8	1,6
1400,0	431	307	247	165	107	49	28	23	22	20	19	16	15	113,86	40,9	29,1	23,4	15,7	10,2	4,6	2,7	2,2	2,1	1,9	1,8	1,5	1,4
1420,1	527	363	290	195	128	57	31	23	22	20	18	17	14	120,70	53,0	36,5	29,2	19,6	12,9	5,7	3,1	2,3	2,2	2,0	1,8	1,7	1,4
1439,7	533	378	303	204	135	60	32	24	22	20	19	16	14	120,28	53,4	37,9	30,4	20,4	13,5	6,0	3,2	2,4	2,2	2,0	1,9	1,6	1,4
1460,2	558	373	287	182	114	50	27	21	20	18	17	15	14	120,31	55,9	37,4	28,8	18,2	11,4	5,0	2,7	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4
1479,5	547	357	272	174	111	48	27	22	21	19	18	15	14	118,47	54,0	35,2	26,9	17,2	11,0	4,7	2,7	2,2	2,1	1,9	1,8	1,5	1,4
1500,1	505	343	259	160	96	40	23	20	19	17	15	13	12	105,75	44,5	30,2	22,8	14,1	8,5	3,5	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	1,1
1519,8	472	327	251	157	97	42	25	21	20	18	17	15	13	118,45	46,6	32,3	24,8	15,5	9,6	4,1	2,5	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3
1539,9	689	422	311	186	110	46	26	23	22	19	18	16	15	128,04	73,5	45,0	33,2	19,8	11,7	4,9	2,8	2,5	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6
1560,5	537	378	290	183	109	43	25	22	20	19	18	15	14	116,31	52,0	36,6	28,1	17,7	10,6	4,2	2,4	2,1	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4
1580,2	583	406	314	200	122	49	26	21	20	19	17	15	13	122,40	59,5	41,4	32,0	20,4	12,4	5,0	2,7	2,1	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3
1600,0	646	450	346	217	133	53	29	23	22	19	18	16	15	123,82	66,7	46,4	35,7	22,4	13,7	5,5	3,0	2,4	2,3	2,0	1,9	1,7	1,5
1619,9	581	396	304	191	117	48	26	21	20	18	17	15	14	112,84	54,6	37,2	28,6	18,0	11,0	4,5	2,4	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3
1640,1	580	413	323	208	131	52	27	21	20	18	17	15	14	121,37	58,7	41,8	32,7	21,0	13,2	5,3	2,7	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4
1660,1	706	454	339	207	125	53	30	24	23	20	19	17	16	119,30	70,2	45,1	33,7	20,6	12,4	5,3	3,0	2,4	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6
1680,3	637	446	352	235	152	66	35	26	24	22	20	17	15	116,13	61,6	43,2	34,1	22,7	14,7	6,4	3,4	2,5	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5
1700,3	655	446	342	217	136	62	37	30	28	26	23	21	19	119,53	65,2	44,4	34,1	21,6	13,5	6,2	3,7	3,0	2,8	2,6	2,3	2,1	1,9
1719,9	488	344	271	181	117	54	31	24	22	20	18	16	15	110,92	45,1	31,8	25,0	16,7	10,8	5,0	2,9	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4
1739,8	575	414	324	210	136	60	33	26	24	22	20	17	15	116,27	55,7	40,1	31,4	20,3	13,2	5,8	3,2	2,5	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5
1760,4	738	501	382	239	148	64	38	31	30	25	23	20	17	127,93	78,7	53,4	40,7	25,5	15,8	6,8	4,1	3,3	3,2	2,7	2,5	2,1	1,8
1780,4	619	421	320	201	126	58	34	27	25	22	19	17	16	117,38	60,5	41,2	31,3	19,7	12,3	5,7	3,3	2,6	2,4	2,2	1,9	1,7	1,6
1800,1	634	436	334	212	134	59	33	27	25	22	19	17	16	114,19	60,3	41,5	31,8	20,2	12,8	5,6	3,1	2,6	2,4	2,1	1,8	1,6	1,5
1820,1	795	521	390	238	146	64	38	31	28	25	22	18	17	128,88	85,4	56,0	41,9	25,6	15,7	6,9	4,1	3,3	3,0	2,7	2,4	1,9	1,8

1840,2	576	375	281	174	107	50	31	26	23	21	18	16	14	122,82	59,0	38,4	28,8	17,8	11,0	5,1	3,2	2,7	2,4	2,1	1,8	1,6	1,4
1859,9	592	392	301	190	119	56	35	28	26	23	20	17	16	131,91	65,1	43,1	33,1	20,9	13,1	6,2	3,8	3,1	2,9	2,5	2,2	1,9	1,8
1880,2	613	400	301	187	116	52	32	25	23	19	18	15	14	122,28	62,5	40,8	30,7	19,1	11,8	5,3	3,3	2,5	2,3	1,9	1,8	1,5	1,4
1900,3	674	440	325	195	117	52	31	25	23	20	18	15	14	116,46	65,4	42,7	31,5	18,9	11,4	5,0	3,0	2,4	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4
1920,4	612	414	316	200	124	53	30	24	22	20	18	16	14	118,25	60,3	40,8	31,1	19,7	12,2	5,2	3,0	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4
1940,4	571	368	274	166	100	43	24	23	21	20	16	15	13	120,53	57,4	37,0	27,5	16,7	10,0	4,3	2,4	2,3	2,1	2,0	1,6	1,5	1,3
1960,1	650	399	289	166	96	43	29	25	23	21	18	15	14	119,84	64,9	39,8	28,9	16,6	9,6	4,3	2,9	2,5	2,3	2,1	1,8	1,5	1,4
1979,9	684	435	319	187	110	45	28	24	22	20	18	15	13	116,15	66,2	42,1	30,9	18,1	10,6	4,4	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3
2000,0	564	371	278	169	101	44	28	23	21	19	18	15	14	118,87	55,9	36,8	27,5	16,7	10,0	4,4	2,8	2,3	2,1	1,9	1,8	1,5	1,4
2020,1	594	377	281	170	104	47	30	24	22	21	17	15	14	120,67	59,7	37,9	28,3	17,1	10,5	4,7	3,0	2,4	2,2	2,1	1,7	1,5	1,4
2040,4	572	392	300	190	118	51	30	24	22	21	18	16	14	116,38	55,5	38,0	29,1	18,4	11,4	4,9	2,9	2,3	2,1	2,0	1,7	1,6	1,4
2059,9	598	384	291	179	107	46	28	23	22	18	16	14	12	120,67	60,1	38,6	29,3	18,0	10,8	4,6	2,8	2,3	2,2	1,8	1,6	1,4	1,2
2080,0	619	398	287	165	95	42	27	23	22	19	16	14	13	117,59	60,7	39,0	28,1	16,2	9,3	4,1	2,6	2,3	2,2	1,9	1,6	1,4	1,3
2100,2	602	374	281	173	106	48	29	24	22	19	18	15	14	120,82	60,6	37,7	28,3	17,4	10,7	4,8	2,9	2,4	2,2	1,9	1,8	1,5	1,4
2119,8	495	334	248	149	87	37	24	20	19	17	15	13	12	118,58	48,9	33,0	24,5	14,7	8,6	3,7	2,4	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
2140,4	514	317	237	145	90	43	27	22	20	18	16	14	13	121,74	52,1	32,2	24,0	14,7	9,1	4,4	2,7	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3
2160,1	574	360	266	159	94	41	26	22	21	18	16	13	12	116,11	55,5	34,8	25,7	15,4	9,1	4,0	2,5	2,1	2,0	1,7	1,5	1,3	1,2
2179,7	545	363	270	163	97	42	26	22	20	19	16	14	12	119,92	54,5	36,3	27,0	16,3	9,7	4,2	2,6	2,2	2,0	1,9	1,6	1,4	1,2
2200,0	583	384	287	172	101	43	25	22	20	17	16	13	12	119,92	58,3	38,4	28,7	17,2	10,1	4,3	2,5	2,2	2,0	1,7	1,6	1,3	1,2
2219,5	505	334	251	151	90	38	25	21	20	18	16	14	13	117,44	49,4	32,7	24,6	14,8	8,8	3,7	2,4	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3
2239,6	610	392	289	170	98	43	28	23	21	19	17	15	13	119,32	60,7	39,0	28,7	16,9	9,7	4,3	2,8	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3
2260,2	549	365	270	160	95	43	28	24	22	20	17	15	13	125,80	57,6	38,3	28,3	16,8	10,0	4,5	2,9	2,5	2,3	2,1	1,8	1,6	1,4
2279,9	575	370	275	166	99	41	26	21	20	19	16	14	13	113,18	54,2	34,9	25,9	15,7	9,3	3,9	2,5	2,0	1,9	1,8	1,5	1,3	1,2
2300,0	690	463	356	224	137	53	29	23	21	20	18	14	13	115,22	66,3	44,5	34,2	21,5	13,2	5,1	2,8	2,2	2,0	1,9	1,7	1,3	1,2
2319,7	578	400	305	188	115	46	25	22	21	19	17	15	12	119,88	57,7	40,0	30,5	18,8	11,5	4,6	2,5	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,2
2339,9	613	416	315	191	116	48	29	24	23	22	19	16	15	128,96	65,9	44,7	33,9	20,5	12,5	5,2	3,1	2,6	2,5	2,4	2,0	1,7	1,6
2360,2	780	539	415	259	158	60	31	25	23	21	19	15	14	133,94	87,1	60,2	46,3	28,9	17,6	6,7	3,5	2,8	2,6	2,3	2,1	1,7	1,6
2380,1	610	406	301	180	105	41	23	20	19	18	15	13	11	101,04	51,4	34,2	25,3	15,2	8,8	3,5	1,9	1,7	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9
2400,2	570	386	292	179	107	45	28	24	23	20	18	16	14	129,30	61,4	41,6	31,5	19,3	11,5	4,8	3,0	2,6	2,5	2,2	1,9	1,7	1,5
2420,3	580	397	303	190	118	52	31	25	23	22	19	17	15	118,90	57,5	39,3	30,0	18,8	11,7	5,2	3,1	2,5	2,3	2,2	1,9	1,7	1,5
2440,0	468	319	245	151	94	47	32	27	25	22	20	17	16	112,34	43,8	29,9	22,9	14,1	8,8	4,4	3,0	2,5	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5
2459,9	492	333	253	157	94	45	30	25	24	21	19	17	16	118,47	48,6	32,9	25,0	15,5	9,3	4,4	3,0	2,5	2,4	2,1	1,9	1,7	1,6



2480,2	575	400	303	186	111	44	26	24	23	21	20	16	15	121,70	58,3	40,6	30,7	18,9	11,3	4,5	2,6	2,4	2,3	2,1	2,0	1,6	1,5
2500,4	548	366	273	161	94	38	24	22	20	19	18	16	14	119,15	54,4	36,3	27,1	16,0	9,3	3,8	2,4	2,2	2,0	1,9	1,8	1,6	1,4
2519,5	571	398	308	191	117	49	29	25	24	23	21	18	16	116,18	55,3	38,5	29,8	18,5	11,3	4,7	2,8	2,4	2,3	2,2	2,0	1,7	1,5
2539,8	556	383	290	176	105	43	25	22	21	18	17	15	14	119,61	55,4	38,2	28,9	17,5	10,5	4,3	2,5	2,2	2,1	1,8	1,7	1,5	1,4
2559,8	611	395	299	185	114	47	27	23	22	20	19	16	15	119,18	60,7	39,2	29,7	18,4	11,3	4,7	2,7	2,3	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5
2579,9	506	341	265	168	103	45	27	22	21	19	18	16	14	123,79	52,2	35,2	27,3	17,3	10,6	4,6	2,8	2,3	2,2	2,0	1,9	1,7	1,4
2600,0	567	370	273	162	94	42	27	23	21	19	18	16	15	119,43	56,4	36,8	27,2	16,1	9,4	4,2	2,7	2,3	2,1	1,9	1,8	1,6	1,5
2620,1	623	397	293	171	97	40	25	22	21	18	17	16	14	117,01	60,7	38,7	28,6	16,7	9,5	3,9	2,4	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4
2640,2	590	392	288	170	99	38	22	20	19	17	16	14	13	118,01	58,0	38,5	28,3	16,7	9,7	3,7	2,2	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3
2659,8	556	360	262	151	86	36	23	20	19	17	16	14	12	121,68	56,4	36,5	26,6	15,3	8,7	3,7	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2
2680,0	596	411	305	178	101	40	24	21	20	18	16	14	12	121,45	60,3	41,6	30,9	18,0	10,2	4,0	2,4	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2
2700,1	534	339	243	139	79	36	24	21	19	17	16	13	12	119,78	53,3	33,8	24,3	13,9	7,9	3,6	2,4	2,1	1,9	1,7	1,6	1,3	1,2
2720,1	724	477	354	202	113	41	25	23	22	19	18	15	13	119,73	72,2	47,6	35,3	20,2	11,3	4,1	2,5	2,3	2,2	1,9	1,8	1,5	1,3
2740,5	620	375	270	152	82	31	21	19	18	17	15	13	12	119,47	61,7	37,3	26,9	15,1	8,2	3,1	2,1	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2
2759,5	535	353	256	145	80	30	20	19	17	15	14	13	11	117,67	52,5	34,6	25,1	14,2	7,8	2,9	2,0	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1
2780,5	503	331	244	141	79	32	20	19	17	14	13	12	11	115,26	48,3	31,8	23,4	13,5	7,6	3,1	1,9	1,8	1,6	1,3	1,2	1,2	1,1
2800,3	555	381	287	174	100	38	22	19	18	17	16	14	12	118,26	54,7	37,5	28,3	17,1	9,9	3,7	2,2	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2
2820,4	537	365	268	151	83	31	22	18	17	16	15	14	13	119,82	53,6	36,4	26,8	15,1	8,3	3,1	2,2	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
2840,0	539	356	257	144	78	33	21	19	18	16	14	13	12	117,66	52,8	34,9	25,2	14,1	7,6	3,2	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2
2860,3	614	400	293	171	96	37	23	20	19	17	16	13	12	121,57	62,2	40,5	29,7	17,3	9,7	3,7	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	1,3	1,2
2880,4	566	372	274	157	88	34	21	20	18	16	15	13	11	117,86	55,6	36,5	26,9	15,4	8,6	3,3	2,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1
2900,0	641	406	289	159	85	32	21	20	19	18	16	14	13	120,28	64,2	40,7	29,0	15,9	8,5	3,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3
2920,1	554	368	260	142	76	31	22	21	19	18	17	14	13	121,36	56,0	37,2	26,3	14,4	7,7	3,1	2,2	2,1	1,9	1,8	1,7	1,4	1,3
2940,2	531	355	256	140	74	30	21	19	18	16	14	13	12	116,17	51,4	34,4	24,8	13,6	7,2	2,9	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
2960,1	715	387	265	149	83	36	24	20	19	18	16	13	12	116,39	69,3	37,5	25,7	14,5	8,1	3,5	2,3	1,9	1,8	1,7	1,6	1,3	1,2
2980,5	509	351	269	164	97	40	23	20	19	17	16	14	12	117,97	50,0	34,5	26,4	16,1	9,5	3,9	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2
2999,6	528	357	268	158	93	38	23	20	19	17	16	14	13	120,34	52,9	35,8	26,9	15,8	9,3	3,8	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM																												
Eixo: EXE3			Carregamento: 120 kN						Extensão: 3 km						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 25 de Abril de 2016							
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0,0	574	420	335	222	143	60	30	23	22	19	18	15	14	122,84	58,8	43,0	34,3	22,7	14,6	6,1	3,1	2,4	2,3	1,9	1,8	1,5	1,4	
20,1	735	525	402	256	156	62	31	23	20	19	18	17	13	141,58	86,7	61,9	47,4	30,2	18,4	7,3	3,7	2,7	2,4	2,2	2,1	2,0	1,5	
40,0	817	547	403	246	148	58	28	22	21	20	19	17	16	142,67	97,1	65,0	47,9	29,2	17,6	6,9	3,3	2,6	2,5	2,4	2,3	2,0	1,9	
60,1	564	405	308	193	120	48	25	20	18	16	15	14	12	120,69	56,7	40,7	31,0	19,4	12,1	4,8	2,5	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2	
80,2	606	417	313	193	116	46	23	18	17	16	15	14	13	118,79	60,0	41,3	31,0	19,1	11,5	4,6	2,3	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	
100,4	725	519	401	249	142	49	21	17	16	14	13	12	11	119,72	72,3	51,8	40,0	24,8	14,2	4,9	2,1	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	
119,8	1036	620	434	257	148	51	26	20	19	17	16	15	14	137,70	118,9	71,1	49,8	29,5	17,0	5,9	3,0	2,3	2,2	2,0	1,8	1,7	1,6	
140,2	602	449	359	241	154	60	25	16	15	14	13	12	11	116,61	58,5	43,6	34,9	23,4	15,0	5,8	2,4	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
160,3	641	449	345	221	138	54	25	17	16	14	13	12	11	118,70	63,4	44,4	34,1	21,9	13,7	5,3	2,5	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	
180,3	780	523	390	235	137	48	23	17	16	15	13	12	11	126,15	82,0	55,0	41,0	24,7	14,4	5,0	2,4	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	
199,6	670	465	359	228	143	56	26	20	19	17	16	15	14	134,33	75,0	52,1	40,2	25,5	16,0	6,3	2,9	2,2	2,1	1,9	1,8	1,7	1,6	
220,2	561	405	321	207	128	48	22	18	17	16	15	13	12	123,80	57,9	41,8	33,1	21,4	13,2	5,0	2,3	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	
240,3	589	420	324	209	130	50	22	18	16	15	14	13	11	115,94	56,9	40,6	31,3	20,2	12,6	4,8	2,1	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	1,1	
260,0	679	463	337	200	116	44	22	16	15	14	13	12	11	115,85	65,6	44,7	32,5	19,3	11,2	4,2	2,1	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	
280,1	602	421	322	204	125	48	22	19	17	16	15	14	13	125,90	63,2	44,2	33,8	21,4	13,1	5,0	2,3	2,0	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	
299,8	510	367	291	191	120	46	21	16	15	14	13	12	11	118,75	50,5	36,3	28,8	18,9	11,9	4,6	2,1	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
320,4	522	370	293	194	122	49	23	17	16	14	13	12	11	114,47	49,8	35,3	27,9	18,5	11,6	4,7	2,2	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	
340,0	628	435	324	197	114	40	19	17	15	14	13	12	11	117,12	61,3	42,5	31,6	19,2	11,1	3,9	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
360,1	561	410	318	200	123	47	22	18	17	15	13	12	11	123,26	57,6	42,1	32,7	20,5	12,6	4,8	2,3	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	
380,2	540	391	308	202	128	50	21	16	15	14	13	12	11	123,85	55,7	40,4	31,8	20,8	13,2	5,2	2,2	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
400,0	611	428	327	205	126	47	21	16	15	14	13	11	10	120,73	61,5	43,1	32,9	20,6	12,7	4,7	2,1	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	
420,4	533	359	276	174	106	41	21	17	16	15	14	13	12	122,63	54,5	36,7	28,2	17,8	10,8	4,2	2,1	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	
439,6	540	370	284	179	110	42	21	17	16	15	14	12	11	123,57	55,6	38,1	29,2	18,4	11,3	4,3	2,2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	
459,9	521	364	280	178	111	43	21	17	16	15	14	12	10	121,08	52,6	36,7	28,3	18,0	11,2	4,3	2,1	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	
479,9	595	406	310	192	117	45	20	18	16	14	13	12	11	121,20	60,1	41,0	31,3	19,4	11,8	4,5	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	
500,1	568	383	281	171	102	41	21	18	16	15	14	12	11	122,59	58,0	39,1	28,7	17,5	10,4	4,2	2,1	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	
520,6	604	413	310	190	116	46	23	17	16	15	14	12	11	129,19	65,0	44,5	33,4	20,5	12,5	5,0	2,5	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	
540,1	591	396	306	189	113	42	21	18	17	16	15	13	12	124,19	61,2	41,0	31,7	19,6	11,7	4,3	2,2	1,9	1,8	1,7	1,6	1,3	1,2	

559,9	671	458	348	218	131	49	23	19	18	17	16	14	13	141,58	79,2	54,0	41,1	25,7	15,5	5,8	2,7	2,2	2,1	2,0	1,9	1,7	1,5
580,0	612	409	298	177	102	37	20	18	15	13	12	11	10	117,62	60,0	40,1	29,2	17,3	10,0	3,6	2,0	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
599,7	576	385	290	179	107	40	20	16	15	14	12	11	10	122,32	58,7	39,2	29,6	18,2	10,9	4,1	2,0	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0
620,3	568	380	287	176	104	39	20	16	15	14	13	12	11	123,40	58,4	39,1	29,5	18,1	10,7	4,0	2,1	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
639,7	607	407	301	181	107	41	21	16	15	14	13	11	10	119,21	60,3	40,4	29,9	18,0	10,6	4,1	2,1	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
660,1	582	389	290	175	106	38	18	17	15	14	13	11	10	119,15	57,8	38,6	28,8	17,4	10,5	3,8	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
680,1	669	440	320	189	110	41	21	16	15	14	13	11	10	120,56	67,2	44,2	32,1	19,0	11,1	4,1	2,1	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
700,3	606	412	315	200	123	47	22	17	16	15	14	13	11	128,48	64,9	44,1	33,7	21,4	13,2	5,0	2,4	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2
720,0	640	438	326	199	116	39	22	17	15	14	13	12	11	120,79	64,4	44,1	32,8	20,0	11,7	3,9	2,2	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
739,8	651	438	326	198	119	44	19	18	16	14	13	12	11	124,39	67,5	45,4	33,8	20,5	12,3	4,6	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1
760,4	691	450	332	196	112	40	19	17	15	14	13	11	10	119,52	68,8	44,8	33,1	19,5	11,2	4,0	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
780,5	638	427	318	186	103	34	18	17	16	14	13	12	10	121,35	64,5	43,2	32,2	18,8	10,4	3,4	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0
800,1	539	379	291	182	109	39	19	16	15	13	12	11	10	117,17	52,6	37,0	28,4	17,8	10,6	3,8	1,9	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
820,3	574	382	278	157	87	31	19	17	16	14	13	11	9	126,94	60,7	40,4	29,4	16,6	9,2	3,3	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,0
840,4	697	439	323	191	107	36	18	16	15	14	13	11	10	123,54	71,8	45,2	33,3	19,7	11,0	3,7	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
860,1	493	337	266	175	110	44	21	17	16	14	13	12	10	120,66	49,6	33,9	26,7	17,6	11,1	4,4	2,1	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0
879,9	684	459	348	219	133	49	21	18	17	16	14	13	12	135,78	77,4	51,9	39,4	24,8	15,0	5,5	2,4	2,0	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4
900,3	692	450	334	202	120	48	26	20	19	18	16	14	13	134,09	77,3	50,3	37,3	22,6	13,4	5,4	2,9	2,2	2,1	2,0	1,8	1,6	1,5
920,0	563	361	272	167	102	42	23	18	17	16	15	13	12	121,85	57,2	36,7	27,6	17,0	10,4	4,3	2,3	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2
940,1	549	364	274	168	103	43	23	19	18	16	15	12	11	123,97	56,7	37,6	28,3	17,4	10,6	4,4	2,4	2,0	1,9	1,7	1,5	1,2	1,1
959,7	550	353	258	153	91	37	21	18	16	15	14	12	11	123,60	56,7	36,4	26,6	15,8	9,4	3,8	2,2	1,9	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
980,3	603	381	270	151	84	34	20	17	16	14	13	12	10	122,02	61,3	38,7	27,5	15,4	8,5	3,5	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0
1000,5	580	371	270	158	90	35	20	17	16	14	13	11	10	121,39	58,7	37,5	27,3	16,0	9,1	3,5	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0
1020,1	542	364	275	168	99	36	20	18	16	13	12	11	8	118,16	53,4	35,8	27,1	16,5	9,7	3,5	2,0	1,8	1,6	1,3	1,2	1,1	0,8
1040,4	722	463	333	190	104	32	16	15	14	13	12	11	10	120,33	72,4	46,4	33,4	19,1	10,4	3,2	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
1060,3	649	413	286	159	89	36	21	17	16	15	13	11	9	127,96	69,2	44,0	30,5	17,0	9,5	3,8	2,2	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0
1079,9	581	360	257	149	86	37	22	17	16	14	12	11	10	124,96	60,5	37,5	26,8	15,5	9,0	3,9	2,3	1,8	1,7	1,5	1,2	1,1	1,0
1100,0	502	322	241	148	88	37	21	18	16	14	12	10	8	120,01	50,2	32,2	24,1	14,8	8,8	3,7	2,1	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8
1119,8	441	296	223	133	78	32	19	17	15	13	12	10	9	120,05	44,1	29,6	22,3	13,3	7,8	3,2	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9
1140,1	493	340	259	160	95	36	19	16	15	14	13	12	10	122,73	50,4	34,8	26,5	16,4	9,7	3,7	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0
1160,1	654	426	296	168	91	35	20	18	16	15	14	12	11	137,03	74,7	48,6	33,8	19,2	10,4	4,0	2,3	2,1	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3
1180,2	761	501	367	213	120	41	20	17	16	14	13	12	10	122,56	77,7	51,2	37,5	21,8	12,3	4,2	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0

1200,0	546	392	308	198	121	48	24	19	18	16	14	13	12	143,94	65,5	47,0	36,9	23,8	14,5	5,8	2,9	2,3	2,2	1,9	1,7	1,6	1,4
1219,5	561	378	285	173	103	40	22	17	16	14	13	12	10	120,56	56,4	38,0	28,6	17,4	10,3	4,0	2,2	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0
1240,0	532	378	279	167	97	35	20	19	18	17	15	13	12	119,84	53,1	37,7	27,9	16,7	9,7	3,5	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2
1259,7	595	409	314	190	108	36	21	19	17	16	15	14	13	122,77	60,9	41,8	32,1	19,4	11,0	3,7	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
1280,4	783	504	366	215	115	36	20	19	18	16	15	14	12	126,33	82,4	53,1	38,5	22,6	12,1	3,8	2,1	2,0	1,9	1,7	1,6	1,5	1,3
1300,4	563	395	299	179	106	47	29	25	23	21	19	17	15	122,36	57,4	40,3	30,5	18,3	10,8	4,8	3,0	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5
1320,1	638	442	333	201	121	54	33	28	26	23	21	18	17	122,60	65,2	45,2	34,0	20,5	12,4	5,5	3,4	2,9	2,7	2,3	2,1	1,8	1,7
1340,3	582	425	336	209	127	53	30	25	24	21	20	17	16	124,21	60,2	44,0	34,8	21,6	13,1	5,5	3,1	2,6	2,5	2,2	2,1	1,8	1,7
1359,9	585	413	314	194	118	51	32	27	26	23	21	19	17	120,74	58,9	41,6	31,6	19,5	11,9	5,1	3,2	2,7	2,6	2,3	2,1	1,9	1,7
1380,1	569	429	337	216	135	57	31	25	24	23	21	19	17	121,47	57,6	43,4	34,1	21,9	13,7	5,8	3,1	2,5	2,4	2,3	2,1	1,9	1,7
1399,7	623	417	313	191	115	50	30	24	23	21	20	17	16	122,32	63,5	42,5	31,9	19,5	11,7	5,1	3,1	2,4	2,3	2,1	2,0	1,7	1,6
1420,4	669	461	337	197	114	43	24	22	21	19	18	15	14	120,30	67,1	46,2	33,8	19,7	11,4	4,3	2,4	2,2	2,1	1,9	1,8	1,5	1,4
1440,1	646	436	321	187	104	42	26	23	22	20	19	16	15	121,93	65,6	44,3	32,6	19,0	10,6	4,3	2,6	2,3	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5
1460,1	752	472	339	191	105	39	23	21	20	19	18	16	15	119,75	75,0	47,1	33,8	19,1	10,5	3,9	2,3	2,1	2,0	1,9	1,8	1,6	1,5
1480,2	623	434	327	194	111	40	23	22	21	20	19	17	15	121,45	63,1	43,9	33,1	19,6	11,2	4,0	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,7	1,5
1500,0	702	481	353	208	121	47	28	27	26	22	21	19	17	142,33	83,3	57,1	41,9	24,7	14,4	5,6	3,3	3,2	3,1	2,6	2,5	2,3	2,0
1520,0	679	428	310	178	101	42	26	23	21	20	17	16	15	127,48	72,1	45,5	32,9	18,9	10,7	4,5	2,8	2,4	2,2	2,1	1,8	1,7	1,6
1539,6	721	495	375	230	134	51	29	25	24	22	20	19	17	131,02	78,7	54,0	40,9	25,1	14,6	5,6	3,2	2,7	2,6	2,4	2,2	2,1	1,9
1560,1	622	423	319	195	113	47	28	24	23	20	19	17	15	126,56	65,6	44,6	33,6	20,6	11,9	5,0	3,0	2,5	2,4	2,1	2,0	1,8	1,6
1579,9	626	435	328	198	117	49	31	26	24	23	21	18	16	139,48	72,8	50,6	38,1	23,0	13,6	5,7	3,6	3,0	2,8	2,7	2,4	2,1	1,9
1599,9	862	541	387	220	125	47	27	24	23	21	19	18	17	129,74	93,2	58,5	41,8	23,8	13,5	5,1	2,9	2,6	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8
1620,1	536	360	271	163	96	39	24	21	20	19	18	15	14	128,15	57,2	38,4	28,9	17,4	10,3	4,2	2,6	2,2	2,1	2,0	1,9	1,6	1,5
1639,7	648	448	345	221	139	63	40	34	33	32	30	24	23	128,54	69,4	48,0	37,0	23,7	14,9	6,7	4,3	3,6	3,5	3,4	3,2	2,6	2,5
1660,0	664	462	355	225	143	61	33	26	24	21	20	17	16	129,06	71,4	49,7	38,2	24,2	15,4	6,6	3,5	2,8	2,6	2,3	2,2	1,8	1,7
1680,0	704	457	333	197	114	48	30	25	24	21	20	16	15	127,96	75,1	48,7	35,5	21,0	12,2	5,1	3,2	2,7	2,6	2,2	2,1	1,7	1,6
1700,1	670	465	360	228	143	67	41	34	31	27	25	22	21	143,31	80,0	55,5	43,0	27,2	17,1	8,0	4,9	4,1	3,7	3,2	3,0	2,6	2,5
1720,7	763	519	390	236	140	62	40	34	31	28	25	22	20	129,06	82,1	55,8	41,9	25,4	15,1	6,7	4,3	3,7	3,3	3,0	2,7	2,4	2,2
1740,3	754	479	346	202	120	58	39	32	30	26	23	19	18	127,81	80,3	51,0	36,9	21,5	12,8	6,2	4,2	3,4	3,2	2,8	2,4	2,0	1,9
1759,9	653	456	346	216	131	57	34	29	27	24	22	19	17	127,12	69,2	48,3	36,7	22,9	13,9	6,0	3,6	3,1	2,9	2,5	2,3	2,0	1,8
1780,1	693	458	335	199	120	53	34	29	27	24	22	19	18	132,24	76,4	50,5	36,9	21,9	13,2	5,8	3,7	3,2	3,0	2,6	2,4	2,1	2,0
1800,3	704	475	361	226	135	56	34	29	27	25	23	20	17	138,40	81,2	54,8	41,6	26,1	15,6	6,5	3,9	3,3	3,1	2,9	2,7	2,3	2,0
1820,4	834	517	383	219	128	54	33	29	27	24	22	21	18	128,94	89,6	55,6	41,2	23,5	13,8	5,8	3,5	3,1	2,9	2,6	2,4	2,3	1,9

1839,6	589	396	299	178	103	45	30	26	25	22	20	18	17	122,65	60,2	40,5	30,6	18,2	10,5	4,6	3,1	2,7	2,6	2,2	2,0	1,8	1,7
1860,2	676	485	364	217	127	54	33	28	26	24	22	19	18	137,09	77,2	55,4	41,6	24,8	14,5	6,2	3,8	3,2	3,0	2,7	2,5	2,2	2,1
1880,3	688	478	351	209	124	53	34	29	27	24	21	19	18	132,37	75,9	52,7	38,7	23,1	13,7	5,8	3,8	3,2	3,0	2,6	2,3	2,1	2,0
1900,4	710	455	330	192	113	47	30	27	25	22	21	18	16	129,05	76,4	48,9	35,5	20,6	12,2	5,1	3,2	2,9	2,7	2,4	2,3	1,9	1,7
1919,6	671	456	341	202	119	48	28	24	23	21	19	17	15	124,53	69,6	47,3	35,4	21,0	12,3	5,0	2,9	2,5	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6
1940,2	673	451	339	204	121	51	31	27	26	24	21	19	18	138,53	77,7	52,1	39,1	23,6	14,0	5,9	3,6	3,1	3,0	2,8	2,4	2,2	2,1
1960,3	675	438	306	174	107	52	35	29	27	23	20	17	14	124,15	69,8	45,3	31,7	18,0	11,1	5,4	3,6	3,0	2,8	2,4	2,1	1,8	1,4
1980,0	764	490	359	217	132	59	37	29	26	24	21	17	16	135,32	86,2	55,3	40,5	24,5	14,9	6,7	4,2	3,3	2,9	2,7	2,4	1,9	1,8
2000,1	604	436	340	217	138	62	36	29	26	23	20	17	16	130,86	65,9	47,5	37,1	23,7	15,0	6,8	3,9	3,2	2,8	2,5	2,2	1,9	1,7
2020,1	588	400	300	179	104	44	28	25	24	20	19	16	15	126,39	61,9	42,1	31,6	18,9	11,0	4,6	2,9	2,6	2,5	2,1	2,0	1,7	1,6
2039,9	767	481	353	213	128	54	32	26	23	21	18	16	14	124,60	79,6	49,9	36,7	22,1	13,3	5,6	3,3	2,7	2,4	2,2	1,9	1,7	1,5
2060,5	660	434	316	182	105	44	28	26	25	22	19	17	14	132,13	72,7	47,8	34,8	20,0	11,6	4,8	3,1	2,9	2,8	2,4	2,1	1,9	1,5
2080,3	631	444	331	202	121	53	32	26	24	21	19	15	14	126,14	66,3	46,7	34,8	21,2	12,7	5,6	3,4	2,7	2,5	2,2	2,0	1,6	1,5
2100,3	711	474	345	202	118	49	30	26	24	22	19	18	16	127,32	75,4	50,3	36,6	21,4	12,5	5,2	3,2	2,8	2,5	2,3	2,0	1,9	1,7
2119,9	616	411	308	185	109	48	30	26	24	20	19	16	15	133,05	68,3	45,6	34,1	20,5	12,1	5,3	3,3	2,9	2,7	2,2	2,1	1,8	1,7
2140,1	698	459	338	195	111	45	28	24	22	19	18	15	14	130,17	75,7	49,8	36,7	21,2	12,0	4,9	3,0	2,6	2,4	2,1	2,0	1,6	1,5
2160,2	754	485	362	216	126	52	31	26	24	21	19	17	15	131,71	82,8	53,2	39,7	23,7	13,8	5,7	3,4	2,9	2,6	2,3	2,1	1,9	1,6
2180,3	682	443	324	191	111	52	34	28	23	21	17	16	15	132,74	75,4	49,0	35,8	21,1	12,3	5,8	3,8	3,1	2,5	2,3	1,9	1,8	1,7
2199,5	787	501	370	216	125	48	28	23	21	19	18	14	13	125,68	82,4	52,5	38,8	22,6	13,1	5,0	2,9	2,4	2,2	2,0	1,9	1,5	1,4
2220,5	444	327	260	171	110	47	24	21	20	19	15	14	13	119,31	44,1	32,5	25,9	17,0	10,9	4,7	2,4	2,1	2,0	1,9	1,5	1,4	1,3
2239,6	636	456	344	215	132	52	27	22	20	17	16	15	13	116,94	62,0	44,4	33,5	21,0	12,9	5,1	2,6	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5	1,3
2260,2	596	393	285	166	99	41	24	21	20	18	16	14	12	119,76	59,5	39,2	28,4	16,6	9,9	4,1	2,4	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2
2280,4	491	351	272	175	109	46	25	20	19	18	15	13	12	116,63	47,7	34,1	26,4	17,0	10,6	4,5	2,4	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2
2300,1	587	410	313	195	121	49	26	22	20	18	16	14	13	119,34	58,4	40,8	31,1	19,4	12,0	4,9	2,6	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3
2320,3	494	348	266	166	101	42	26	21	20	18	16	13	12	120,21	49,5	34,9	26,6	16,6	10,1	4,2	2,6	2,1	2,0	1,8	1,6	1,3	1,2
2339,9	542	384	294	185	113	47	26	22	20	19	16	14	13	121,21	54,7	38,8	29,7	18,7	11,4	4,7	2,6	2,2	2,0	1,9	1,6	1,4	1,3
2360,2	679	454	342	211	129	51	28	22	21	20	17	15	14	116,95	66,2	44,2	33,3	20,6	12,6	5,0	2,7	2,1	2,0	1,9	1,7	1,5	1,4
2379,8	527	377	298	192	122	51	25	22	20	17	16	15	14	121,56	53,4	38,2	30,2	19,4	12,4	5,2	2,5	2,2	2,0	1,7	1,6	1,5	1,4
2400,3	449	316	245	156	98	43	26	21	20	19	16	14	12	117,97	44,1	31,1	24,1	15,3	9,6	4,2	2,6	2,1	2,0	1,9	1,6	1,4	1,2
2420,3	529	398	319	216	142	62	33	26	23	22	19	17	15	120,29	53,0	39,9	32,0	21,7	14,2	6,2	3,3	2,6	2,3	2,2	1,9	1,7	1,5
2440,0	500	368	294	196	130	60	34	27	24	21	20	16	15	127,02	52,9	39,0	31,1	20,7	13,8	6,4	3,6	2,9	2,5	2,2	2,1	1,7	1,6
2460,2	443	326	260	173	112	51	29	23	21	19	17	15	14	113,07	41,7	30,7	24,5	16,3	10,6	4,8	2,7	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3

2480,5	526	383	303	199	127	54	29	23	22	21	18	17	15	120,57	52,8	38,5	30,4	20,0	12,8	5,4	2,9	2,3	2,2	2,1	1,8	1,7	1,5
2500,0	468	346	275	182	119	52	29	25	23	21	19	16	15	122,32	47,7	35,3	28,0	18,6	12,1	5,3	3,0	2,5	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5
2519,7	529	391	313	209	135	59	31	24	22	21	19	17	16	121,30	53,5	39,5	31,6	21,1	13,6	6,0	3,1	2,4	2,2	2,1	1,9	1,7	1,6
2540,3	550	391	304	195	124	51	27	20	19	18	17	15	14	119,98	55,0	39,1	30,4	19,5	12,4	5,1	2,7	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4
2560,4	444	337	272	186	124	55	28	20	19	18	17	14	13	118,81	44,0	33,4	26,9	18,4	12,3	5,4	2,8	2,0	1,9	1,8	1,7	1,4	1,3
2580,0	439	327	262	177	115	51	28	22	21	18	16	15	14	121,28	44,4	33,0	26,5	17,9	11,6	5,2	2,8	2,2	2,1	1,8	1,6	1,5	1,4
2600,4	637	434	331	210	130	51	26	20	18	17	16	13	12	119,72	63,6	43,3	33,0	21,0	13,0	5,1	2,6	2,0	1,8	1,7	1,6	1,3	1,2
2620,3	566	410	321	206	129	49	23	21	19	16	15	14	13	118,29	55,8	40,4	31,6	20,3	12,7	4,8	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3
2640,4	593	431	333	214	132	48	22	18	17	16	15	13	12	120,68	59,6	43,3	33,5	21,5	13,3	4,8	2,2	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2
2660,4	750	512	387	234	137	46	21	19	18	17	16	13	12	119,49	74,7	51,0	38,5	23,3	13,6	4,6	2,1	1,9	1,8	1,7	1,6	1,3	1,2
2680,2	611	431	333	211	130	48	24	20	18	16	15	13	11	118,35	60,3	42,5	32,8	20,8	12,8	4,7	2,4	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1
2699,9	645	435	326	194	112	38	22	20	18	16	15	14	13	120,02	64,5	43,5	32,6	19,4	11,2	3,8	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3
2720,0	708	494	379	241	152	65	38	31	29	26	23	21	19	119,53	70,5	49,2	37,8	24,0	15,1	6,5	3,8	3,1	2,9	2,6	2,3	2,1	1,9
2740,2	562	381	286	174	102	39	22	19	18	16	15	12	11	117,23	54,9	37,2	27,9	17,0	10,0	3,8	2,1	1,9	1,8	1,6	1,5	1,2	1,1
2759,8	721	487	360	214	123	41	21	20	17	16	15	14	13	121,75	73,2	49,4	36,5	21,7	12,5	4,2	2,1	2,0	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
2779,9	691	470	348	206	119	42	21	19	18	16	15	14	12	115,66	66,6	45,3	33,5	19,9	11,5	4,0	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
2800,6	693	473	360	222	135	49	23	20	19	17	16	15	12	123,58	71,4	48,7	37,1	22,9	13,9	5,0	2,4	2,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,2
2820,4	614	438	341	217	136	52	23	17	16	15	14	13	10	120,15	61,5	43,9	34,1	21,7	13,6	5,2	2,3	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,0
2840,3	678	477	361	218	132	48	22	18	17	15	14	13	11	120,30	68,0	47,8	36,2	21,9	13,2	4,8	2,2	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1
2860,4	727	484	361	213	124	43	19	17	16	15	14	13	11	114,87	69,6	46,3	34,6	20,4	11,9	4,1	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
2879,6	674	476	358	215	126	43	20	18	17	15	13	11	10	119,66	67,2	47,5	35,7	21,4	12,6	4,3	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	1,0
2900,2	664	450	337	201	116	38	19	18	17	16	15	14	13	118,26	65,4	44,3	33,2	19,8	11,4	3,7	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
2920,5	660	446	333	199	115	40	20	18	17	16	15	14	12	119,47	65,7	44,4	33,2	19,8	11,4	4,0	2,0	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2
2940,1	502	345	260	160	97	37	18	17	16	15	14	13	11	118,63	49,6	34,1	25,7	15,8	9,6	3,7	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1
2960,1	573	375	279	166	99	41	24	20	19	17	16	12	11	121,59	58,1	38,0	28,3	16,8	10,0	4,2	2,4	2,0	1,9	1,7	1,6	1,2	1,1
2979,8	546	386	297	188	116	47	24	19	18	17	16	14	13	122,73	55,8	39,5	30,4	19,2	11,9	4,8	2,5	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3
3000,4	469	336	264	175	109	45	22	18	17	16	15	13	11	119,72	46,8	33,5	26,3	17,5	10,9	4,5	2,2	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,1

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM																											
Eixo: EXE6			Carregamento: 120 kN						Extensão: 3 km					Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 27 de Abril de 2016							
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	806	497	387	254	163	67	29	20	17	16	15	14	13	117,59	79,0	48,7	37,9	24,9	16,0	6,6	2,8	2,0	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
19,7	598	426	331	219	146	63	32	22	20	17	16	15	14	124,21	61,9	44,1	34,3	22,7	15,1	6,5	3,3	2,3	2,1	1,8	1,7	1,6	1,4
39,9	634	457	362	234	148	60	28	19	18	15	14	13	12	116,34	61,5	44,3	35,1	22,7	14,3	5,8	2,7	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
60,0	563	405	317	205	130	54	28	20	18	17	15	13	9	120,77	56,7	40,8	31,9	20,6	13,1	5,4	2,8	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	0,9
79,6	589	401	308	198	125	50	25	18	17	16	14	12	11	119,55	58,7	39,9	30,7	19,7	12,5	5,0	2,5	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1
100,0	453	343	280	194	130	58	26	16	14	13	12	10	9	97,38	36,8	27,8	22,7	15,7	10,5	4,7	2,1	1,3	1,1	1,1	1,0	0,8	0,7
120,2	860	611	478	316	202	80	34	20	17	15	14	13	12	116,67	83,6	59,4	46,5	30,7	19,6	7,8	3,3	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
139,9	745	541	434	297	199	87	39	23	19	17	15	14	12	124,01	77,0	55,9	44,9	30,7	20,6	9,0	4,0	2,4	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2
159,8	647	471	374	251	166	72	35	21	17	16	14	13	11	118,69	64,0	46,6	37,0	24,8	16,4	7,1	3,5	2,1	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1
180,4	745	520	406	264	169	68	32	21	19	16	15	12	11	120,95	75,1	52,4	40,9	26,6	17,0	6,9	3,2	2,1	1,9	1,6	1,5	1,2	1,1
200,1	676	472	370	238	152	60	27	18	16	14	13	12	11	116,82	65,8	45,9	36,0	23,2	14,8	5,8	2,6	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1
220,1	670	505	406	272	181	77	35	23	19	16	15	14	13	136,50	76,2	57,4	46,2	30,9	20,6	8,8	4,0	2,6	2,2	1,8	1,7	1,6	1,5
240,0	766	456	354	231	150	63	30	21	18	15	14	13	12	119,02	76,0	45,2	35,1	22,9	14,9	6,2	3,0	2,1	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2
260,1	673	488	389	258	166	68	30	20	18	15	14	13	12	121,28	68,0	49,3	39,3	26,1	16,8	6,9	3,0	2,0	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2
280,2	696	499	391	253	163	63	28	18	16	14	13	12	11	121,95	70,7	50,7	39,7	25,7	16,6	6,4	2,8	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1
300,0	672	482	375	242	152	60	26	17	16	15	14	12	11	125,41	70,2	50,4	39,2	25,3	15,9	6,3	2,7	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,1
319,6	563	412	325	217	140	57	25	17	14	13	12	11	10	120,21	56,4	41,3	32,6	21,7	14,0	5,7	2,5	1,7	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
340,0	699	485	369	230	139	52	24	17	16	13	12	11	10	118,55	69,1	47,9	36,5	22,7	13,7	5,1	2,4	1,7	1,6	1,3	1,2	1,1	1,0
360,3	526	387	310	208	136	55	25	17	16	15	14	13	10	119,81	52,5	38,6	31,0	20,8	13,6	5,5	2,5	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,0
379,9	502	382	312	215	142	60	27	18	17	15	14	13	11	121,61	50,9	38,7	31,6	21,8	14,4	6,1	2,7	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1
400,1	634	451	356	236	153	62	26	17	16	15	14	13	12	120,11	63,5	45,1	35,6	23,6	15,3	6,2	2,6	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2
419,7	522	364	284	187	120	51	26	18	17	16	15	14	13	120,84	52,6	36,7	28,6	18,8	12,1	5,1	2,6	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
439,9	564	400	311	203	128	52	26	19	18	17	15	14	13	137,67	64,7	45,9	35,7	23,3	14,7	6,0	3,0	2,2	2,1	2,0	1,7	1,6	1,5
460,1	530	380	295	190	118	45	21	16	15	14	13	12	11	122,40	54,1	38,8	30,1	19,4	12,0	4,6	2,1	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
479,6	560	371	281	180	114	48	23	17	16	14	13	12	11	120,12	56,1	37,1	28,1	18,0	11,4	4,8	2,3	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1
500,2	616	394	297	189	119	48	22	18	16	13	12	11	9	122,23	62,7	40,1	30,3	19,3	12,1	4,9	2,2	1,8	1,6	1,3	1,2	1,1	0,9
519,9	633	409	305	187	112	40	18	16	15	13	12	11	10	122,81	64,8	41,9	31,2	19,1	11,5	4,1	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
540,0	544	377	288	183	111	43	21	17	16	15	14	12	11	124,10	56,3	39,0	29,8	18,9	11,5	4,4	2,2	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1

559,8	543	380	285	182	115	48	23	17	16	15	14	12	11	119,98	54,3	38,0	28,5	18,2	11,5	4,8	2,3	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
579,8	506	340	257	159	96	38	20	16	15	14	13	11	10	121,96	51,4	34,6	26,1	16,2	9,8	3,9	2,0	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
600,4	521	358	280	181	112	45	19	17	15	14	13	12	11	125,27	54,4	37,4	29,2	18,9	11,7	4,7	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1
620,2	510	346	267	168	102	38	19	15	14	13	12	11	10	119,82	50,9	34,5	26,7	16,8	10,2	3,8	1,9	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
640,4	596	394	298	184	112	44	22	17	15	14	13	11	10	124,78	62,0	41,0	31,0	19,1	11,6	4,6	2,3	1,8	1,6	1,5	1,4	1,1	1,0
660,3	636	429	322	198	119	43	18	15	14	13	12	11	10	117,59	62,3	42,0	31,6	19,4	11,7	4,2	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
680,2	680	462	347	215	131	48	21	15	14	13	12	11	10	123,88	70,2	47,7	35,8	22,2	13,5	5,0	2,2	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
699,7	613	405	294	172	102	37	18	16	15	14	13	12	10	120,53	61,6	40,7	29,5	17,3	10,2	3,7	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0
720,1	491	344	270	179	117	50	26	21	20	18	17	15	14	123,52	50,5	35,4	27,8	18,4	12,0	5,1	2,7	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
740,3	531	379	292	184	112	40	18	16	15	14	13	10	9	116,71	51,6	36,9	28,4	17,9	10,9	3,9	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,0	0,9
760,2	635	434	331	200	116	39	19	17	16	15	14	11	10	121,90	64,5	44,1	33,6	20,3	11,8	4,0	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	1,1	1,0
780,0	588	414	318	199	120	43	19	16	15	13	12	11	10	122,17	59,9	42,1	32,4	20,3	12,2	4,4	1,9	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
800,3	546	378	288	180	108	39	18	15	14	12	11	10	9	118,65	54,0	37,4	28,5	17,8	10,7	3,9	1,8	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9
820,0	636	410	306	190	117	46	23	17	16	15	14	11	9	120,13	63,7	41,0	30,6	19,0	11,7	4,6	2,3	1,7	1,6	1,5	1,4	1,1	0,9
840,4	399	280	217	141	87	36	20	16	15	14	13	12	11	120,40	40,0	28,1	21,8	14,1	8,7	3,6	2,0	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
860,2	561	387	303	198	128	54	25	18	16	14	13	12	11	127,78	59,7	41,2	32,3	21,1	13,6	5,8	2,7	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
880,3	483	349	277	184	116	46	20	15	14	13	12	11	10	117,16	47,2	34,1	27,0	18,0	11,3	4,5	2,0	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
900,0	529	362	284	180	114	48	23	16	15	14	13	12	11	123,02	54,2	37,1	29,1	18,5	11,7	4,9	2,4	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
920,0	598	383	285	176	107	41	26	16	15	13	12	11	10	119,39	59,5	38,1	28,4	17,5	10,6	4,1	2,6	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
939,7	475	313	240	152	92	37	19	16	15	13	11	10	9	119,49	47,3	31,2	23,9	15,1	9,2	3,7	1,9	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9
959,9	586	380	281	170	101	37	21	17	16	15	14	12	11	123,33	60,2	39,1	28,9	17,5	10,4	3,8	2,2	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
980,0	486	322	244	148	86	32	18	16	15	14	12	11	9	121,31	49,1	32,6	24,7	15,0	8,7	3,2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	0,9
1000,0	592	361	268	160	94	36	20	17	16	15	14	11	10	122,76	60,6	36,9	27,4	16,4	9,6	3,7	2,0	1,7	1,6	1,5	1,4	1,1	1,0
1020,2	538	347	261	156	89	33	19	15	14	13	11	10	9	119,94	53,8	34,7	26,1	15,6	8,9	3,3	1,9	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9
1040,0	710	483	371	233	142	51	20	16	15	13	12	11	6	130,82	77,4	52,7	40,4	25,4	15,5	5,6	2,2	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	0,7
1060,0	612	397	292	175	105	39	19	15	14	13	11	10	9	117,28	59,8	38,8	28,5	17,1	10,3	3,8	1,9	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9
1080,2	512	347	260	156	90	31	16	15	14	13	11	10	9	117,09	50,0	33,9	25,4	15,2	8,8	3,0	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9
1100,3	555	353	258	157	92	33	18	16	15	14	12	10	8	121,38	56,1	35,7	26,1	15,9	9,3	3,3	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8
1119,9	480	308	231	142	86	33	17	16	15	12	11	10	8	119,99	48,0	30,8	23,1	14,2	8,6	3,3	1,7	1,6	1,5	1,2	1,1	1,0	0,8
1139,9	541	348	265	166	100	38	19	15	14	13	12	10	9	139,66	63,0	40,5	30,8	19,3	11,6	4,4	2,2	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0
1159,6	580	381	287	176	107	40	19	15	14	13	12	10	8	117,71	56,9	37,4	28,2	17,3	10,5	3,9	1,9	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,8
1179,7	531	336	246	145	84	34	19	16	15	14	13	10	9	118,93	52,6	33,3	24,4	14,4	8,3	3,4	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,0	0,9



1199,9	603	434	334	208	126	46	22	16	15	14	13	11	10	123,07	61,8	44,5	34,3	21,3	12,9	4,7	2,3	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
1219,9	564	387	293	178	105	38	19	16	15	14	12	11	10	118,57	55,7	38,2	29,0	17,6	10,4	3,8	1,9	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0
1240,1	589	378	275	168	104	42	23	19	17	16	14	11	10	119,48	58,6	37,6	27,4	16,7	10,4	4,2	2,3	1,9	1,7	1,6	1,4	1,1	1,0
1259,8	468	351	279	185	117	48	25	20	19	17	16	13	12	120,82	47,1	35,3	28,1	18,6	11,8	4,8	2,5	2,0	1,9	1,7	1,6	1,3	1,2
1280,4	574	403	321	212	134	54	26	19	18	17	16	15	13	121,35	58,0	40,8	32,5	21,4	13,6	5,5	2,6	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3
1299,6	606	408	292	172	109	52	31	24	23	20	18	17	16	122,06	61,6	41,5	29,7	17,5	11,1	5,3	3,2	2,4	2,3	2,0	1,8	1,7	1,6
1320,1	582	394	306	196	123	50	28	23	22	20	18	16	15	117,91	57,2	38,7	30,1	19,3	12,1	4,9	2,8	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5
1339,7	678	457	356	233	150	66	36	28	26	23	21	19	17	122,41	69,2	46,6	36,3	23,8	15,3	6,7	3,7	2,9	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7
1360,4	642	416	317	200	124	54	32	26	24	23	20	17	16	126,59	67,7	43,9	33,4	21,1	13,1	5,7	3,4	2,7	2,5	2,4	2,1	1,8	1,7
1380,1	532	359	276	175	111	53	34	28	24	23	21	19	17	119,51	53,0	35,8	27,5	17,4	11,1	5,3	3,4	2,8	2,4	2,3	2,1	1,9	1,7
1400,2	507	342	263	169	108	51	32	27	25	22	20	19	15	121,14	51,2	34,5	26,5	17,1	10,9	5,1	3,2	2,7	2,5	2,2	2,0	1,9	1,5
1419,8	800	491	367	229	142	60	33	28	25	24	21	18	17	143,99	96,0	58,9	44,0	27,5	17,0	7,2	4,0	3,4	3,0	2,9	2,5	2,2	2,0
1440,4	564	389	292	184	114	49	29	24	21	20	18	16	14	119,66	56,2	38,8	29,1	18,3	11,4	4,9	2,9	2,4	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4
1460,1	664	433	322	193	115	51	32	24	23	21	19	17	16	120,90	66,9	43,6	32,4	19,4	11,6	5,1	3,2	2,4	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6
1480,1	700	462	339	203	122	51	30	25	22	21	19	17	16	123,01	71,8	47,4	34,8	20,8	12,5	5,2	3,1	2,6	2,3	2,2	1,9	1,7	1,6
1500,0	576	411	316	198	122	49	27	22	21	19	18	16	15	120,87	58,0	41,4	31,8	19,9	12,3	4,9	2,7	2,2	2,1	1,9	1,8	1,6	1,5
1519,8	587	419	326	212	135	57	31	24	22	21	20	17	15	131,35	64,3	45,9	35,7	23,2	14,8	6,2	3,4	2,6	2,4	2,3	2,2	1,9	1,6
1540,3	717	461	338	206	122	51	33	31	26	24	19	18	17	136,79	81,7	52,6	38,5	23,5	13,9	5,8	3,8	3,5	3,0	2,7	2,2	2,1	1,9
1559,9	616	580	328	212	133	56	31	26	24	21	20	17	14	137,84	70,8	66,6	37,7	24,4	15,3	6,4	3,6	3,0	2,8	2,4	2,3	2,0	1,6
1580,0	532	391	308	202	131	56	30	24	22	20	19	16	15	139,64	61,9	45,5	35,8	23,5	15,2	6,5	3,5	2,8	2,6	2,3	2,2	1,9	1,7
1600,2	556	401	316	205	128	54	30	23	22	19	18	16	15	136,35	63,2	45,6	35,9	23,3	14,5	6,1	3,4	2,6	2,5	2,2	2,0	1,8	1,7
1620,3	656	423	312	188	112	47	27	24	23	19	18	17	16	135,38	74,0	47,7	35,2	21,2	12,6	5,3	3,0	2,7	2,6	2,1	2,0	1,9	1,8
1639,9	633	446	349	224	139	58	32	26	25	23	21	18	16	146,73	77,4	54,5	42,7	27,4	17,0	7,1	3,9	3,2	3,1	2,8	2,6	2,2	2,0
1660,1	617	400	301	187	116	53	32	27	26	23	22	20	18	148,41	76,3	49,5	37,2	23,1	14,3	6,6	4,0	3,3	3,2	2,8	2,7	2,5	2,2
1679,7	649	416	304	182	109	49	30	26	25	21	20	18	16	135,95	73,5	47,1	34,4	20,6	12,3	5,6	3,4	2,9	2,8	2,4	2,3	2,0	1,8
1700,3	805	517	379	224	135	58	38	33	32	28	26	23	20	147,28	98,8	63,5	46,5	27,5	16,6	7,1	4,7	4,1	3,9	3,4	3,2	2,8	2,5
1719,5	528	369	281	173	105	47	31	27	26	23	21	19	18	136,30	60,0	41,9	31,9	19,6	11,9	5,3	3,5	3,1	3,0	2,6	2,4	2,2	2,0
1740,1	524	341	254	154	93	44	30	27	26	23	22	18	17	129,50	56,5	36,8	27,4	16,6	10,0	4,7	3,2	2,9	2,8	2,5	2,4	1,9	1,8
1760,2	641	446	349	225	143	66	40	33	31	27	24	21	19	139,28	74,4	51,8	40,5	26,1	16,6	7,7	4,6	3,8	3,6	3,1	2,8	2,4	2,2
1780,1	679	437	328	205	131	63	40	32	29	25	23	19	18	134,12	75,9	48,8	36,7	22,9	14,6	7,0	4,5	3,6	3,2	2,8	2,6	2,1	2,0
1800,0	643	440	338	216	137	62	39	31	28	25	22	20	19	139,36	74,7	51,1	39,3	25,1	15,9	7,2	4,5	3,6	3,3	2,9	2,6	2,3	2,2
1820,1	664	466	356	222	136	60	37	31	28	25	22	19	18	139,84	77,4	54,3	41,5	25,9	15,8	7,0	4,3	3,6	3,3	2,9	2,6	2,2	2,1

1839,8	684	467	356	225	140	64	39	31	29	26	23	20	18	139,87	79,7	54,4	41,5	26,2	16,3	7,5	4,5	3,6	3,4	3,0	2,7	2,3	2,1
1860,4	657	430	314	188	115	53	34	28	26	23	21	18	15	132,90	72,8	47,6	34,8	20,8	12,7	5,9	3,8	3,1	2,9	2,5	2,3	2,0	1,7
1879,6	842	556	412	251	154	68	42	34	32	28	24	21	20	144,11	101,1	66,8	49,5	30,1	18,5	8,2	5,0	4,1	3,8	3,4	2,9	2,5	2,4
1900,4	704	471	352	215	130	56	33	27	24	22	19	16	14	132,45	77,7	52,0	38,9	23,7	14,3	6,2	3,6	3,0	2,6	2,4	2,1	1,8	1,5
1920,3	754	494	360	215	126	51	29	25	23	20	19	17	14	131,87	82,9	54,3	39,6	23,6	13,8	5,6	3,2	2,7	2,5	2,2	2,1	1,9	1,5
1939,5	796	514	372	215	124	50	30	25	23	20	18	17	16	129,03	85,6	55,3	40,0	23,1	13,3	5,4	3,2	2,7	2,5	2,2	1,9	1,8	1,7
1959,7	806	515	367	210	124	56	36	32	29	25	23	19	18	143,33	96,3	61,5	43,8	25,1	14,8	6,7	4,3	3,8	3,5	3,0	2,7	2,3	2,1
1980,0	621	425	321	201	127	60	37	30	27	24	21	17	16	129,62	67,1	45,9	34,7	21,7	13,7	6,5	4,0	3,2	2,9	2,6	2,3	1,8	1,7
2000,1	737	503	384	235	140	60	36	29	27	24	20	18	17	129,69	79,7	54,4	41,5	25,4	15,1	6,5	3,9	3,1	2,9	2,6	2,2	1,9	1,8
2020,5	643	426	320	197	119	55	34	28	26	23	20	17	16	135,38	72,5	48,1	36,1	22,2	13,4	6,2	3,8	3,2	2,9	2,6	2,3	1,9	1,8
2040,4	738	488	364	222	134	57	35	29	26	23	21	18	16	143,83	88,5	58,5	43,6	26,6	16,1	6,8	4,2	3,5	3,1	2,8	2,5	2,2	1,9
2059,6	669	455	335	193	111	50	34	29	26	23	20	18	16	135,03	75,3	51,2	37,7	21,7	12,5	5,6	3,8	3,3	2,9	2,6	2,3	2,0	1,8
2080,0	616	402	298	173	100	44	29	24	23	21	19	16	14	130,50	67,0	43,7	32,4	18,8	10,9	4,8	3,2	2,6	2,5	2,3	2,1	1,7	1,5
2100,0	676	449	336	206	126	55	34	27	25	22	20	17	16	131,51	74,1	49,2	36,8	22,6	13,8	6,0	3,7	3,0	2,7	2,4	2,2	1,9	1,8
2119,9	649	440	324	192	111	46	30	25	23	20	18	15	14	132,69	71,8	48,7	35,8	21,2	12,3	5,1	3,3	2,8	2,5	2,2	2,0	1,7	1,5
2139,7	628	419	314	190	112	48	31	26	25	22	20	17	16	139,36	72,9	48,7	36,5	22,1	13,0	5,6	3,6	3,0	2,9	2,6	2,3	2,0	1,9
2159,8	663	439	327	200	120	51	31	26	24	22	18	17	16	130,97	72,4	47,9	35,7	21,8	13,1	5,6	3,4	2,8	2,6	2,4	2,0	1,9	1,7
2179,9	537	399	309	191	114	50	32	26	24	22	19	16	15	139,10	62,2	46,3	35,8	22,1	13,2	5,8	3,7	3,0	2,8	2,6	2,2	1,9	1,7
2199,6	479	377	294	181	108	47	30	24	23	21	18	17	12	132,67	53,0	41,7	32,5	20,0	11,9	5,2	3,3	2,7	2,5	2,3	2,0	1,9	1,3
2219,6	587	393	300	182	108	48	30	25	23	21	18	16	14	129,86	63,5	42,5	32,5	19,7	11,7	5,2	3,2	2,7	2,5	2,3	1,9	1,7	1,5
2240,2	566	410	305	174	101	44	29	24	22	19	17	15	14	128,09	60,4	43,8	32,6	18,6	10,8	4,7	3,1	2,6	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5
2260,2	632	445	340	212	128	54	31	26	24	21	18	16	15	132,00	69,5	49,0	37,4	23,3	14,1	5,9	3,4	2,9	2,6	2,3	2,0	1,8	1,7
2280,1	608	394	288	172	103	45	29	25	23	21	18	16	14	135,47	68,6	44,5	32,5	19,4	11,6	5,1	3,3	2,8	2,6	2,4	2,0	1,8	1,6
2300,1	579	382	286	175	105	46	29	25	23	21	18	15	14	134,41	64,9	42,8	32,0	19,6	11,8	5,2	3,2	2,8	2,6	2,4	2,0	1,7	1,6
2319,8	743	466	343	203	119	49	30	25	23	21	19	17	14	132,80	82,2	51,6	38,0	22,5	13,2	5,4	3,3	2,8	2,5	2,3	2,1	1,9	1,5
2339,9	569	388	294	177	108	49	32	27	25	21	19	17	14	136,41	64,7	44,1	33,4	20,1	12,3	5,6	3,6	3,1	2,8	2,4	2,2	1,9	1,6
2359,9	565	392	299	182	110	47	29	25	22	20	18	15	14	136,82	64,4	44,7	34,1	20,8	12,5	5,4	3,3	2,9	2,5	2,3	2,1	1,7	1,6
2379,7	627	385	283	169	101	45	28	24	22	19	17	15	14	129,70	67,8	41,6	30,6	18,3	10,9	4,9	3,0	2,6	2,4	2,1	1,8	1,6	1,5
2399,8	487	317	234	141	87	46	33	27	25	23	20	18	15	139,09	56,4	36,7	27,1	16,3	10,1	5,3	3,8	3,1	2,9	2,7	2,3	2,1	1,7
2420,4	496	341	259	157	96	46	31	26	24	22	19	17	15	120,52	49,8	34,2	26,0	15,8	9,6	4,6	3,1	2,6	2,4	2,2	1,9	1,7	1,5
2439,6	658	443	347	212	132	58	36	30	28	26	22	19	17	133,25	73,1	49,2	38,5	23,5	14,7	6,4	4,0	3,3	3,1	2,9	2,4	2,1	1,9
2459,7	491	333	244	143	84	38	26	23	22	20	17	15	14	116,72	47,8	32,4	23,7	13,9	8,2	3,7	2,5	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4

2480,3	575	374	273	159	93	42	28	25	24	22	20	17	15	123,92	59,4	38,6	28,2	16,4	9,6	4,3	2,9	2,6	2,5	2,3	2,1	1,8	1,5
2500,0	655	415	306	178	102	42	27	24	23	21	20	18	15	123,56	67,4	42,7	31,5	18,3	10,5	4,3	2,8	2,5	2,4	2,2	2,1	1,9	1,5
2520,1	626	403	293	170	96	39	25	21	20	18	17	15	14	120,86	63,0	40,6	29,5	17,1	9,7	3,9	2,5	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4
2539,8	641	404	294	173	101	46	31	26	24	22	20	17	16	143,61	76,7	48,3	35,2	20,7	12,1	5,5	3,7	3,1	2,9	2,6	2,4	2,0	1,9
2559,9	591	384	290	176	105	43	25	21	20	18	17	15	14	120,02	59,1	38,4	29,0	17,6	10,5	4,3	2,5	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4
2580,2	580	352	259	152	89	39	24	21	20	18	17	15	14	123,90	59,9	36,3	26,7	15,7	9,2	4,0	2,5	2,2	2,1	1,9	1,8	1,5	1,4
2599,8	548	364	267	156	89	34	21	19	18	16	15	14	13	113,03	51,6	34,3	25,1	14,7	8,4	3,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
2620,3	647	409	294	169	96	39	23	22	21	19	18	15	14	122,92	66,3	41,9	30,1	17,3	9,8	4,0	2,4	2,3	2,2	1,9	1,8	1,5	1,4
2639,9	565	358	258	147	82	34	22	20	19	17	16	14	12	122,97	57,9	36,7	26,4	15,1	8,4	3,5	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2
2660,1	619	409	301	175	97	37	22	20	19	17	16	14	12	121,05	62,4	41,3	30,4	17,7	9,8	3,7	2,2	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2
2679,9	749	463	325	176	96	37	24	21	20	17	16	14	13	120,85	75,4	46,6	32,7	17,7	9,7	3,7	2,4	2,1	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3
2700,3	656	427	313	181	104	41	25	22	21	19	18	15	14	132,53	72,4	47,2	34,6	20,0	11,5	4,5	2,8	2,4	2,3	2,1	2,0	1,7	1,5
2720,0	587	380	273	155	89	37	23	20	19	18	16	13	12	122,85	60,1	38,9	27,9	15,9	9,1	3,8	2,4	2,0	1,9	1,8	1,6	1,3	1,2
2740,3	658	417	300	171	93	36	22	20	19	16	15	14	13	120,31	66,0	41,8	30,1	17,1	9,3	3,6	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3
2760,2	650	432	315	180	102	39	24	21	20	17	16	14	13	119,09	64,5	42,9	31,3	17,9	10,1	3,9	2,4	2,1	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3
2779,8	750	479	340	183	95	32	21	20	18	17	16	13	12	121,76	76,1	48,6	34,5	18,6	9,6	3,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,3	1,2
2800,0	843	563	416	243	137	46	21	19	18	17	16	15	11	122,49	86,0	57,5	42,5	24,8	14,0	4,7	2,1	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,1
2820,1	733	459	327	183	102	39	24	19	16	15	14	13	11	118,46	72,4	45,3	32,3	18,1	10,1	3,8	2,4	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1
2840,3	708	477	347	194	106	39	25	22	20	17	16	15	14	127,97	75,5	50,9	37,0	20,7	11,3	4,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,7	1,6	1,5
2860,2	685	446	319	184	104	40	24	21	20	19	18	14	12	134,51	76,8	50,0	35,8	20,6	11,7	4,5	2,7	2,4	2,2	2,1	2,0	1,6	1,3
2880,3	696	451	330	191	107	38	23	22	20	17	16	15	12	123,55	71,7	46,4	34,0	19,7	11,0	3,9	2,4	2,3	2,1	1,8	1,6	1,5	1,2
2900,4	721	452	325	184	100	33	19	18	17	16	15	14	12	127,61	76,7	48,1	34,6	19,6	10,6	3,5	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3
2920,1	718	446	316	174	92	32	21	20	18	17	15	14	13	121,65	72,8	45,2	32,0	17,6	9,3	3,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3
2940,3	541	353	263	155	88	32	20	19	18	16	15	14	12	120,03	54,1	35,3	26,3	15,5	8,8	3,2	2,0	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2
2960,3	538	363	270	160	91	35	23	20	19	16	15	13	11	120,79	54,2	36,5	27,2	16,1	9,2	3,5	2,3	2,0	1,9	1,6	1,5	1,3	1,1
2979,9	603	382	288	173	100	36	20	19	18	15	14	13	12	119,43	60,0	38,0	28,7	17,2	10,0	3,6	2,0	1,9	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2
3000,1	611	388	289	171	99	40	23	20	19	17	16	15	13	121,36	61,8	39,2	29,2	17,3	10,0	4,0	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	1,5	1,3

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO BRAVO																											
Eixo: EXD5		Carregamento: 120 kN					Extensão: 3 km					Tipo de pista: Asfalto					Data do ensaio: 23 de Abril de2016										
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	506	307	217	120	72	41	31	26	24	21	19	16	15	116,47	49,1	29,8	21,1	11,6	7,0	4,0	3,0	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5
20,2	397	241	178	109	70	40	31	26	24	22	19	17	15	121,79	40,3	24,5	18,1	11,1	7,1	4,1	3,1	2,6	2,4	2,2	1,9	1,7	1,5
40,4	390	230	163	92	57	35	27	23	21	19	17	15	14	121,59	39,5	23,3	16,5	9,3	5,8	3,5	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
60,4	344	193	146	90	59	36	28	23	22	19	18	15	14	121,21	34,7	19,5	14,7	9,1	6,0	3,6	2,8	2,3	2,2	1,9	1,8	1,5	1,4
79,7	322	197	145	89	59	36	28	23	21	19	17	15	14	119,71	32,1	19,7	14,5	8,9	5,9	3,6	2,8	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
100,3	320	208	157	101	68	40	29	23	21	19	17	15	14	123,71	33,0	21,4	16,2	10,4	7,0	4,1	3,0	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4
120,4	342	222	166	104	67	37	27	23	21	19	17	15	14	123,89	35,3	22,9	17,1	10,7	6,9	3,8	2,8	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4
140,1	335	216	160	98	62	34	25	22	20	18	16	14	13	122,86	34,3	22,1	16,4	10,0	6,3	3,5	2,6	2,3	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3
159,7	393	258	197	126	80	41	27	23	21	19	17	14	13	118,50	38,8	25,5	19,5	12,4	7,9	4,0	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4	1,3
179,9	358	228	170	107	68	37	26	22	20	18	16	14	13	121,11	36,1	23,0	17,2	10,8	6,9	3,7	2,6	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3
199,7	392	243	180	109	67	36	27	23	22	20	17	15	14	123,15	40,2	24,9	18,5	11,2	6,9	3,7	2,8	2,4	2,3	2,1	1,7	1,5	1,4
220,2	399	245	184	110	66	35	25	22	21	19	17	15	13	121,54	40,4	24,8	18,6	11,1	6,7	3,5	2,5	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3
240,3	450	290	210	121	71	35	26	22	21	19	17	14	13	113,76	42,7	27,5	19,9	11,5	6,7	3,3	2,5	2,1	2,0	1,8	1,6	1,3	1,2
260,0	458	305	226	133	79	39	28	24	23	20	19	16	15	128,27	49,0	32,6	24,2	14,2	8,4	4,2	3,0	2,6	2,5	2,1	2,0	1,7	1,6
280,0	515	330	242	141	82	37	25	22	21	19	17	14	13	116,48	50,0	32,0	23,5	13,7	8,0	3,6	2,4	2,1	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3
300,3	421	276	202	116	68	34	26	23	22	20	18	15	14	123,34	43,3	28,4	20,8	11,9	7,0	3,5	2,7	2,4	2,3	2,1	1,9	1,5	1,4
319,9	531	289	202	110	63	34	26	22	21	19	17	15	14	121,22	53,6	29,2	20,4	11,1	6,4	3,4	2,6	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
340,0	500	314	232	130	72	35	27	23	22	20	19	16	15	121,77	50,7	31,9	23,5	13,2	7,3	3,6	2,7	2,3	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5
360,2	498	318	226	126	72	34	25	23	22	20	18	16	15	124,08	51,5	32,9	23,4	13,0	7,4	3,5	2,6	2,4	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6
380,3	555	360	269	164	104	62	50	42	38	33	28	25	23	119,31	55,2	35,8	26,7	16,3	10,3	6,2	5,0	4,2	3,8	3,3	2,8	2,5	2,3
400,0	813	495	352	199	114	44	27	25	24	22	19	17	16	124,18	84,1	51,2	36,4	20,6	11,8	4,6	2,8	2,6	2,5	2,3	2,0	1,8	1,7
420,1	556	337	238	135	79	38	27	23	22	20	19	17	16	121,77	56,4	34,2	24,2	13,7	8,0	3,9	2,7	2,3	2,2	2,0	1,9	1,7	1,6
440,2	458	269	198	116	68	35	25	22	21	20	18	16	15	123,39	47,1	27,7	20,4	11,9	7,0	3,6	2,6	2,3	2,2	2,1	1,9	1,6	1,5
460,2	422	271	203	123	75	37	27	23	22	20	18	16	15	124,23	43,7	28,1	21,0	12,7	7,8	3,8	2,8	2,4	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6
480,0	429	250	177	108	68	38	27	22	21	19	17	15	14	115,99	41,5	24,2	17,1	10,4	6,6	3,7	2,6	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4	1,4
500,1	416	267	195	113	67	35	25	22	20	18	17	14	13	118,09	40,9	26,3	19,2	11,1	6,6	3,4	2,5	2,2	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3
519,9	397	258	194	117	74	38	27	23	22	20	19	16	15	122,45	40,5	26,3	19,8	11,9	7,6	3,9	2,8	2,3	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5
539,9	380	243	182	113	71	38	27	23	21	20	18	15	14	123,18	39,0	24,9	18,7	11,6	7,3	3,9	2,8	2,4	2,2	2,1	1,8	1,5	1,4

559,8	370	246	182	111	70	38	27	23	21	19	17	15	14	120,50	37,2	24,7	18,3	11,1	7,0	3,8	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
579,8	374	233	172	105	67	38	27	23	21	19	18	15	14	125,53	39,1	24,4	18,0	11,0	7,0	4,0	2,8	2,4	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5
599,8	500	297	213	130	83	43	29	25	22	20	18	16	15	115,71	48,2	28,6	20,5	12,5	8,0	4,1	2,8	2,4	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
619,9	323	204	153	96	62	37	27	23	21	19	17	15	14	115,78	31,2	19,7	14,8	9,3	6,0	3,6	2,6	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,4
640,1	388	244	177	104	65	36	27	23	21	19	17	14	13	117,61	38,0	23,9	17,3	10,2	6,4	3,5	2,6	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4	1,3
660,2	348	232	173	106	67	36	24	20	19	17	15	13	12	117,37	34,0	22,7	16,9	10,4	6,6	3,5	2,3	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
680,3	373	239	179	110	71	37	26	22	20	18	16	13	12	125,86	39,1	25,1	18,8	11,5	7,4	3,9	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4	1,3
700,1	334	217	164	102	65	34	24	20	18	16	14	12	11	114,99	32,0	20,8	15,7	9,8	6,2	3,3	2,3	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1	1,1
719,9	377	245	178	109	68	36	25	21	19	17	15	13	12	124,60	39,1	25,4	18,5	11,3	7,1	3,7	2,6	2,2	2,0	1,8	1,6	1,3	1,2
740,2	413	249	180	108	69	39	28	23	21	18	16	13	12	128,92	44,4	26,8	19,3	11,6	7,4	4,2	3,0	2,5	2,3	1,9	1,7	1,4	1,3
760,4	561	318	221	131	81	38	24	20	18	16	14	12	11	114,26	53,4	30,3	21,0	12,5	7,7	3,6	2,3	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1	1,0
780,0	399	259	194	116	70	34	23	19	17	15	14	11	10	117,76	39,2	25,4	19,0	11,4	6,9	3,3	2,3	1,9	1,7	1,5	1,4	1,1	1,0
800,0	508	313	231	137	82	38	26	21	19	17	15	12	11	125,32	53,1	32,7	24,1	14,3	8,6	4,0	2,7	2,2	2,0	1,8	1,6	1,3	1,1
820,3	385	248	189	117	72	35	23	19	17	15	14	11	10	116,02	37,2	24,0	18,3	11,3	7,0	3,4	2,2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,1	1,0
839,9	469	276	199	118	73	37	24	20	18	16	14	12	11	119,99	46,9	27,6	19,9	11,8	7,3	3,7	2,4	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
860,1	545	359	254	143	81	36	24	20	19	17	14	12	11	121,81	55,3	36,4	25,8	14,5	8,2	3,7	2,4	2,0	1,9	1,7	1,4	1,2	1,1
880,1	480	298	220	134	81	37	24	20	18	16	14	12	11	119,48	47,8	29,7	21,9	13,3	8,1	3,7	2,4	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
900,1	462	293	210	126	78	37	23	19	17	16	14	12	11	117,14	45,1	28,6	20,5	12,3	7,6	3,6	2,2	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1
920,1	463	295	220	128	76	36	24	20	18	16	14	12	11	118,30	45,6	29,1	21,7	12,6	7,5	3,5	2,4	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
940,3	412	282	214	133	82	36	22	19	18	15	14	12	10	116,82	40,1	27,5	20,8	12,9	8,0	3,5	2,1	1,8	1,8	1,5	1,4	1,2	1,0
960,4	394	273	211	134	84	37	23	19	17	15	14	12	11	114,89	37,7	26,1	20,2	12,8	8,0	3,5	2,2	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,1
980,1	441	293	226	140	87	38	22	18	17	15	13	11	9	115,21	42,3	28,1	21,7	13,4	8,4	3,6	2,1	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1	0,9
1000,4	425	290	222	137	82	36	23	19	18	16	14	12	11	116,15	41,1	28,1	21,5	13,3	7,9	3,5	2,2	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1
1020,4	445	300	231	145	90	42	27	21	19	17	16	13	12	129,32	48,0	32,3	24,9	15,6	9,7	4,5	2,9	2,3	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3
1040,5	483	316	238	146	88	40	25	21	19	17	15	13	12	113,95	45,9	30,0	22,6	13,9	8,4	3,8	2,4	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
1060,1	433	282	216	138	88	42	26	19	18	16	14	12	11	116,71	42,1	27,4	21,0	13,4	8,6	4,1	2,5	1,8	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
1079,9	388	272	212	137	89	42	25	19	18	16	14	12	11	111,16	35,9	25,2	19,6	12,7	8,2	3,9	2,3	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	1,0
1099,9	427	294	226	145	91	41	25	20	19	17	15	12	11	124,05	44,1	30,4	23,4	15,0	9,4	4,2	2,6	2,1	2,0	1,8	1,6	1,2	1,1
1120,1	491	319	237	145	88	38	23	18	17	15	13	12	10	118,31	48,4	31,5	23,4	14,3	8,7	3,7	2,3	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0
1140,4	460	286	209	131	84	42	26	21	19	17	15	12	11	120,09	46,0	28,6	20,9	13,1	8,4	4,2	2,6	2,1	1,9	1,7	1,5	1,2	1,1
1160,3	395	266	206	133	85	40	24	20	18	16	14	12	11	119,15	39,2	26,4	20,5	13,2	8,4	4,0	2,4	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
1180,0	532	348	262	164	103	47	29	21	19	17	14	13	12	115,10	51,0	33,4	25,1	15,7	9,9	4,5	2,8	2,0	1,8	1,6	1,3	1,2	1,2

1199,6	416	279	212	134	85	41	25	21	20	17	15	13	12	124,17	43,0	28,9	21,9	13,9	8,8	4,2	2,6	2,2	2,1	1,8	1,6	1,3	1,2
1220,0	463	298	218	131	81	38	25	20	19	16	15	12	11	117,46	45,3	29,2	21,3	12,8	7,9	3,7	2,4	2,0	1,9	1,6	1,5	1,2	1,1
1240,2	355	239	179	110	69	35	23	19	18	16	14	12	11	114,77	34,0	22,9	17,1	10,5	6,6	3,3	2,2	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	1,1
1260,2	383	262	202	130	83	41	25	21	19	18	15	13	12	120,30	38,4	26,3	20,3	13,0	8,3	4,1	2,5	2,1	1,9	1,8	1,5	1,3	1,2
1280,0	470	289	215	132	82	40	26	22	20	17	16	13	12	117,26	45,9	28,2	21,0	12,9	8,0	3,9	2,5	2,1	2,0	1,7	1,6	1,3	1,2
1300,3	405	267	194	114	69	35	24	20	19	17	15	13	12	121,65	41,1	27,1	19,7	11,6	7,0	3,5	2,4	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1320,4	406	265	197	120	73	36	25	21	19	17	15	13	12	113,26	38,3	25,0	18,6	11,3	6,9	3,4	2,4	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
1340,0	374	243	184	114	71	35	24	20	19	17	15	13	12	112,99	35,2	22,9	17,3	10,7	6,7	3,3	2,3	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
1360,1	542	360	270	168	105	48	29	24	22	20	18	15	14	115,88	52,3	34,8	26,1	16,2	10,1	4,6	2,8	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4	1,4
1380,3	395	262	199	124	79	40	27	23	21	19	17	15	14	123,24	40,6	26,9	20,4	12,7	8,1	4,1	2,8	2,4	2,2	2,0	1,7	1,5	1,4
1400,0	461	301	226	144	91	44	28	23	22	20	18	15	14	119,63	46,0	30,0	22,5	14,4	9,1	4,4	2,8	2,3	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4
1419,6	310	210	160	102	66	36	26	22	19	17	16	14	13	117,81	30,4	20,6	15,7	10,0	6,5	3,5	2,6	2,2	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3
1439,9	382	258	200	125	78	40	27	22	21	19	17	15	13	120,34	38,3	25,9	20,1	12,5	7,8	4,0	2,7	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3
1459,9	450	298	225	143	93	51	34	28	25	22	20	18	16	124,23	46,6	30,9	23,3	14,8	9,6	5,3	3,5	2,9	2,6	2,3	2,1	1,9	1,7
1480,3	372	253	191	116	71	33	22	20	19	17	15	13	12	112,04	34,7	23,6	17,8	10,8	6,6	3,1	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
1499,8	467	293	214	131	81	38	25	21	20	18	16	13	12	116,16	45,2	28,4	20,7	12,7	7,8	3,7	2,4	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1519,8	388	287	223	139	84	38	24	20	19	17	15	13	12	116,88	37,8	28,0	21,7	13,5	8,2	3,7	2,3	1,9	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1540,1	542	467	284	174	108	45	26	21	20	18	16	15	13	123,07	55,6	47,9	29,1	17,8	11,1	4,6	2,7	2,2	2,1	1,8	1,6	1,5	1,3
1560,0	410	277	205	124	74	34	22	19	17	16	15	12	11	111,05	37,9	25,6	19,0	11,5	6,8	3,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4	1,1	1,0
1580,2	431	293	221	137	83	38	25	22	20	18	15	13	12	123,42	44,3	30,1	22,7	14,1	8,5	3,9	2,6	2,3	2,1	1,9	1,5	1,3	1,2
1599,8	442	313	240	149	92	40	25	20	19	16	15	12	11	125,70	46,3	32,8	25,1	15,6	9,6	4,2	2,6	2,1	2,0	1,7	1,6	1,3	1,2
1620,3	421	288	219	140	89	42	26	21	19	17	15	13	12	119,71	42,0	28,7	21,8	14,0	8,9	4,2	2,6	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1639,9	639	422	300	175	103	42	29	23	21	19	17	14	13	118,58	63,1	41,7	29,6	17,3	10,2	4,2	2,9	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4	1,3
1660,0	442	299	221	132	79	37	25	21	20	18	15	13	12	121,57	44,8	30,3	22,4	13,4	8,0	3,7	2,5	2,1	2,0	1,8	1,5	1,3	1,2
1680,2	505	308	232	147	93	44	27	22	20	18	16	14	12	123,80	52,1	31,8	23,9	15,2	9,6	4,5	2,8	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4	1,2
1700,6	372	250	190	118	74	36	22	19	18	16	14	12	11	117,55	36,4	24,5	18,6	11,6	7,2	3,5	2,2	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
1720,2	409	275	209	130	80	36	22	19	18	16	14	12	11	122,62	41,8	28,1	21,4	13,3	8,2	3,7	2,2	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
1740,0	418	283	214	135	84	39	25	21	19	17	16	13	12	125,28	43,6	29,5	22,3	14,1	8,8	4,1	2,6	2,2	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3
1760,6	369	256	198	127	79	36	22	19	18	16	15	12	11	120,72	37,1	25,8	19,9	12,8	7,9	3,6	2,2	1,9	1,8	1,6	1,5	1,2	1,1
1780,4	386	260	200	127	81	39	24	21	19	17	16	13	12	121,05	38,9	26,2	20,2	12,8	8,2	3,9	2,4	2,1	1,9	1,7	1,6	1,3	1,2
1800,0	396	260	197	123	78	39	24	21	19	17	15	13	12	122,64	40,5	26,6	20,1	12,6	8,0	4,0	2,5	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1819,8	397	257	194	122	79	41	27	22	21	18	16	14	13	121,84	40,3	26,1	19,7	12,4	8,0	4,2	2,7	2,2	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3

1840,3	363	241	184	118	76	40	26	21	19	17	15	13	12	118,72	35,9	23,8	18,2	11,7	7,5	4,0	2,6	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1859,9	392	264	204	131	86	43	29	23	22	19	16	14	13	123,65	40,4	27,2	21,0	13,5	8,9	4,4	3,0	2,4	2,3	2,0	1,6	1,4	1,3
1879,8	474	315	235	143	90	44	28	23	22	19	17	15	13	124,54	49,2	32,7	24,4	14,8	9,3	4,6	2,9	2,4	2,3	2,0	1,8	1,6	1,3
1900,2	400	260	194	119	73	36	25	22	20	18	16	15	13	123,47	41,2	26,8	20,0	12,2	7,5	3,7	2,6	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5	1,3
1920,1	606	399	300	183	111	45	25	21	20	18	16	14	11	119,48	60,3	39,7	29,9	18,2	11,1	4,5	2,5	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4	1,1
1940,2	410	271	203	123	76	37	24	21	20	18	16	14	13	118,25	40,4	26,7	20,0	12,1	7,5	3,6	2,4	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3
1960,4	534	348	261	165	105	48	30	24	22	20	18	16	14	124,96	55,6	36,2	27,2	17,2	10,9	5,0	3,1	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5
1979,8	416	277	208	130	83	41	27	22	21	18	16	14	13	123,26	42,7	28,5	21,4	13,4	8,5	4,2	2,8	2,3	2,2	1,8	1,6	1,4	1,3
2000,1	511	349	266	169	107	46	25	21	20	18	17	14	13	122,13	52,0	35,5	27,1	17,2	10,9	4,7	2,5	2,1	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3
2020,0	392	264	200	125	79	39	26	22	21	19	17	15	14	121,03	39,5	26,6	20,2	12,6	8,0	3,9	2,6	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
2039,7	569	384	284	180	114	50	29	23	21	19	17	14	13	122,61	58,1	39,2	29,0	18,4	11,6	5,1	3,0	2,4	2,1	1,9	1,7	1,4	1,3
2059,8	380	262	199	126	81	41	28	24	22	20	18	16	14	122,94	38,9	26,8	20,4	12,9	8,3	4,2	2,9	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6	1,4
2079,6	460	311	237	147	93	46	29	24	22	20	18	15	14	118,26	45,3	30,6	23,4	14,5	9,2	4,5	2,9	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4
2100,0	363	243	185	117	76	42	29	24	22	19	18	16	14	119,35	36,1	24,2	18,4	11,6	7,6	4,2	2,9	2,4	2,2	1,9	1,8	1,6	1,4
2120,1	426	293	224	143	93	45	28	23	21	19	17	15	14	120,85	42,9	29,5	22,6	14,4	9,4	4,5	2,8	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
2139,8	407	255	188	117	75	41	30	24	23	20	18	16	15	123,09	41,7	26,2	19,3	12,0	7,7	4,2	3,1	2,5	2,4	2,1	1,8	1,6	1,5
2159,8	390	258	194	120	77	39	26	23	22	20	18	16	14	112,89	36,7	24,3	18,3	11,3	7,2	3,7	2,4	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3
2180,1	480	321	241	148	92	43	26	21	19	17	15	13	12	125,65	50,3	33,6	25,2	15,5	9,6	4,5	2,7	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3
2199,7	395	269	203	129	85	47	32	27	25	22	20	17	16	114,88	37,8	25,8	19,4	12,3	8,1	4,5	3,1	2,6	2,4	2,1	1,9	1,6	1,5
2220,3	390	264	203	132	88	48	33	27	25	23	20	18	16	119,20	38,7	26,2	20,2	13,1	8,7	4,8	3,3	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6
2240,2	476	321	240	150	95	49	34	29	27	24	22	19	17	121,28	48,1	32,4	24,3	15,2	9,6	5,0	3,4	2,9	2,7	2,4	2,2	1,9	1,7
2259,7	456	308	235	151	99	53	35	29	26	23	21	18	17	118,06	44,9	30,3	23,1	14,9	9,7	5,2	3,4	2,9	2,6	2,3	2,1	1,8	1,7
2280,7	404	262	194	120	77	42	30	25	24	21	19	17	16	114,73	38,6	25,0	18,5	11,5	7,4	4,0	2,9	2,4	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5
2300,4	612	428	323	208	136	66	40	32	29	26	24	20	19	126,09	64,3	45,0	33,9	21,9	14,3	6,9	4,2	3,4	3,0	2,7	2,5	2,1	2,0
2319,7	487	314	235	144	90	46	33	29	27	24	21	19	17	120,68	49,0	31,6	23,6	14,5	9,1	4,6	3,3	2,9	2,7	2,4	2,1	1,9	1,7
2340,2	625	402	294	176	109	55	39	33	30	27	24	21	20	128,10	66,7	42,9	31,4	18,8	11,6	5,9	4,2	3,5	3,2	2,9	2,6	2,2	2,1
2360,2	491	340	261	165	105	53	36	30	28	25	23	20	19	121,20	49,6	34,3	26,4	16,7	10,6	5,4	3,6	3,0	2,8	2,5	2,3	2,0	1,9
2379,9	588	413	324	218	150	85	61	52	47	42	37	33	30	120,21	58,9	41,4	32,5	21,8	15,0	8,5	6,1	5,2	4,7	4,2	3,7	3,3	3,0
2399,6	438	302	229	145	94	49	33	28	26	23	21	18	17	119,91	43,8	30,2	22,9	14,5	9,4	4,9	3,3	2,8	2,6	2,3	2,1	1,8	1,7
2420,0	427	301	233	155	103	55	38	31	28	25	22	19	18	129,28	46,0	32,4	25,1	16,7	11,1	5,9	4,1	3,3	3,0	2,7	2,4	2,0	1,9
2439,6	490	328	240	148	92	47	33	28	26	23	20	18	16	122,81	50,1	33,6	24,6	15,1	9,4	4,8	3,4	2,9	2,7	2,4	2,0	1,8	1,6
2460,2	452	303	221	131	79	37	23	20	19	17	16	13	12	119,68	45,1	30,2	22,0	13,1	7,9	3,7	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	1,3	1,2

2479,9	548	352	260	157	99	46	29	22	21	19	17	15	14	119,81	54,7	35,1	26,0	15,7	9,9	4,6	2,9	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
2500,5	520	350	267	169	108	50	30	24	22	19	17	15	14	127,83	55,4	37,3	28,4	18,0	11,5	5,3	3,2	2,6	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5
2520,4	493	328	246	154	99	48	29	23	21	19	17	15	13	121,39	49,9	33,2	24,9	15,6	10,0	4,9	2,9	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3
2540,1	495	340	253	158	101	48	29	23	21	19	17	14	13	122,50	50,5	34,7	25,8	16,1	10,3	4,9	3,0	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4	1,3
2560,1	431	305	234	149	95	45	28	23	21	18	17	14	13	115,80	41,6	29,4	22,6	14,4	9,2	4,3	2,7	2,2	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3
2579,8	728	453	334	205	127	56	31	24	22	19	17	16	14	126,94	77,0	47,9	35,3	21,7	13,4	5,9	3,3	2,5	2,3	2,0	1,8	1,7	1,5
2600,3	497	341	258	161	102	47	29	23	21	19	17	15	13	124,50	51,6	35,4	26,8	16,7	10,6	4,9	3,0	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,3
2620,1	440	300	224	138	86	42	26	21	19	17	15	13	12	114,85	42,1	28,7	21,4	13,2	8,2	4,0	2,5	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
2640,1	534	355	265	161	99	43	27	22	20	18	17	14	13	126,12	56,1	37,3	27,9	16,9	10,4	4,5	2,8	2,3	2,1	1,9	1,8	1,5	1,4
2660,3	403	287	222	141	89	42	27	23	21	19	17	14	13	113,95	38,3	27,3	21,1	13,4	8,5	4,0	2,6	2,2	2,0	1,8	1,6	1,3	1,2
2680,0	409	284	222	145	95	46	28	23	21	19	16	14	13	116,86	39,8	27,7	21,6	14,1	9,3	4,5	2,7	2,2	2,0	1,9	1,6	1,4	1,3
2700,1	417	298	233	150	97	46	28	23	22	20	17	15	14	115,79	40,2	28,8	22,5	14,5	9,4	4,4	2,7	2,2	2,1	1,9	1,6	1,4	1,4
2720,2	390	287	228	153	101	50	31	25	23	20	18	15	14	117,29	38,1	28,1	22,3	15,0	9,9	4,9	3,0	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4
2740,6	450	320	251	164	108	52	32	26	24	21	19	16	15	124,10	46,5	33,1	26,0	17,0	11,2	5,4	3,3	2,7	2,5	2,2	2,0	1,7	1,6
2760,4	388	283	223	146	95	46	29	23	21	19	17	15	13	116,02	37,5	27,4	21,6	14,1	9,2	4,4	2,8	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3
2780,1	491	322	242	152	97	47	30	24	23	20	18	15	14	116,60	47,7	31,3	23,5	14,8	9,4	4,6	2,9	2,3	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4
2799,8	456	318	248	160	103	49	29	24	22	20	18	15	14	117,53	44,7	31,1	24,3	15,7	10,1	4,8	2,8	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4
2820,9	424	296	228	144	91	42	28	23	22	20	18	15	14	117,32	41,5	28,9	22,3	14,1	8,9	4,1	2,7	2,2	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4
2840,0	451	315	241	152	94	39	22	19	18	16	15	13	12	126,96	47,7	33,3	25,5	16,1	9,9	4,1	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3
2859,9	512	348	258	152	88	33	19	18	17	15	14	12	11	117,04	49,9	33,9	25,2	14,8	8,6	3,2	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1
2880,5	580	406	305	190	118	49	28	25	24	21	19	17	14	117,15	56,6	39,6	29,8	18,5	11,5	4,8	2,7	2,4	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4
2900,2	510	356	271	167	102	44	27	24	22	20	18	16	15	114,85	48,8	34,1	25,9	16,0	9,8	4,2	2,6	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
2919,6	603	417	313	192	118	52	33	28	26	23	20	18	17	122,41	61,5	42,5	31,9	19,6	12,0	5,3	3,4	2,9	2,7	2,3	2,0	1,8	1,7
2940,7	561	383	288	179	111	48	31	27	26	23	21	18	17	119,72	56,0	38,2	28,7	17,9	11,1	4,8	3,1	2,7	2,6	2,3	2,1	1,8	1,7
2960,3	553	401	310	199	124	52	31	26	25	22	19	17	16	118,30	54,5	39,5	30,6	19,6	12,2	5,1	3,1	2,6	2,5	2,2	1,9	1,7	1,6
2980,0	568	372	276	169	103	43	27	25	24	21	19	16	15	113,41	53,7	35,2	26,1	16,0	9,7	4,1	2,6	2,4	2,3	2,0	1,8	1,5	1,4
3000,1	516	377	289	184	116	50	29	24	23	19	18	16	15	116,77	50,2	36,7	28,1	17,9	11,3	4,9	2,8	2,3	2,2	1,8	1,8	1,6	1,5



BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO BRAVO																												
Eixo: EXE5			Carregamento: 120 kN						Extensão: 3 km						Tipo de pista: Asfalto						Data do ensaio: 25 de Abril de 2016							
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0,0	442	270	195	113	69	40	29	26	25	22	20	16	15	120,58	44,4	27,1	19,6	11,4	6,9	4,0	2,9	2,6	2,5	2,2	2,0	1,6	1,5	
20,4	364	237	179	113	73	42	30	25	24	20	18	16	15	121,35	36,8	24,0	18,1	11,4	7,4	4,2	3,0	2,5	2,4	2,0	1,8	1,6	1,5	
39,8	371	247	190	116	73	39	28	24	22	20	18	15	14	119,86	37,1	24,7	19,0	11,6	7,3	3,9	2,8	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4	
59,9	342	215	159	97	63	38	28	23	21	19	17	15	14	118,62	33,8	21,3	15,7	9,6	6,2	3,8	2,8	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	
80,0	337	214	161	94	57	33	25	22	21	18	17	14	13	122,33	34,4	21,8	16,4	9,6	5,8	3,4	2,5	2,2	2,1	1,8	1,7	1,4	1,3	
100,3	438	293	221	135	83	39	27	23	21	19	17	14	13	119,76	43,7	29,2	22,1	13,5	8,3	3,9	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4	1,3	
120,3	349	220	159	97	61	34	25	21	19	17	16	13	12	121,20	35,2	22,2	16,1	9,8	6,2	3,4	2,5	2,1	1,9	1,7	1,6	1,3	1,2	
140,3	311	192	142	88	55	28	21	19	18	16	15	13	12	119,73	31,0	19,2	14,2	8,8	5,5	2,8	2,1	1,9	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	
160,0	338	207	158	95	56	28	21	19	18	16	14	12	11	119,80	33,7	20,7	15,8	9,5	5,6	2,8	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	
180,2	334	206	154	96	61	33	24	20	19	17	15	13	12	119,06	33,1	20,4	15,3	9,5	6,1	3,3	2,4	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	
199,9	384	245	185	112	70	36	25	21	20	18	17	14	13	121,07	38,7	24,7	18,7	11,3	7,1	3,6	2,5	2,1	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3	
220,0	455	281	209	122	72	36	26	23	21	19	17	14	13	121,89	46,2	28,5	21,2	12,4	7,3	3,7	2,6	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4	1,3	
240,1	361	245	190	117	72	37	27	23	21	19	18	15	14	120,22	36,2	24,5	19,0	11,7	7,2	3,7	2,7	2,3	2,1	1,9	1,8	1,5	1,4	
260,2	431	274	207	122	74	38	26	22	20	18	16	14	13	118,27	42,5	27,0	20,4	12,0	7,3	3,7	2,6	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3	
280,4	465	318	242	149	89	40	26	22	20	18	17	14	13	121,99	47,3	32,3	24,6	15,1	9,0	4,1	2,6	2,2	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3	
300,4	450	291	210	121	74	37	26	22	20	18	17	14	13	122,75	46,0	29,8	21,5	12,4	7,6	3,8	2,7	2,3	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3	
320,1	402	269	196	115	68	34	25	21	20	18	16	14	13	118,64	39,7	26,6	19,4	11,4	6,7	3,4	2,5	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3	
340,3	461	307	226	133	80	40	28	24	22	20	18	16	15	121,06	46,5	31,0	22,8	13,4	8,1	4,0	2,8	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5	
360,2	483	328	241	144	85	39	28	23	22	21	19	17	16	118,60	47,7	32,4	23,8	14,2	8,4	3,9	2,8	2,3	2,2	2,1	1,9	1,7	1,6	
380,1	477	324	235	133	77	36	26	23	21	19	18	16	14	121,83	48,4	32,9	23,9	13,5	7,8	3,7	2,6	2,3	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	
400,1	596	380	275	158	91	38	24	23	22	19	18	15	14	118,90	59,1	37,7	27,2	15,7	9,0	3,8	2,4	2,3	2,2	1,9	1,8	1,5	1,4	
420,3	459	297	214	121	70	33	24	22	20	18	17	14	13	119,63	45,8	29,6	21,3	12,1	7,0	3,3	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7	1,4	1,3	
439,5	552	366	271	166	100	42	26	23	22	20	18	15	14	121,00	55,7	36,9	27,3	16,7	10,1	4,2	2,6	2,3	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4	
460,1	370	247	187	111	67	33	23	20	19	17	16	14	13	119,69	36,9	24,6	18,7	11,1	6,7	3,3	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3	
480,2	412	274	207	129	81	40	26	23	22	20	19	16	15	121,45	41,7	27,7	21,0	13,1	8,2	4,0	2,6	2,3	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5	
500,4	359	239	182	115	71	36	24	21	20	18	16	15	13	116,62	34,9	23,2	17,7	11,2	6,9	3,5	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	1,5	1,3	
520,1	426	275	205	126	78	39	27	23	22	20	18	17	15	122,07	43,3	28,0	20,9	12,8	7,9	4,0	2,7	2,3	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	
540,0	369	254	196	126	80	39	27	22	20	18	17	15	14	118,06	36,3	25,0	19,3	12,4	7,9	3,8	2,7	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	

559,6	399	273	205	123	77	39	26	23	21	19	18	15	14	117,47	39,1	26,7	20,1	12,0	7,5	3,8	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8	1,5	1,4
580,2	401	270	203	126	77	38	27	23	21	19	17	15	14	121,02	40,4	27,2	20,5	12,7	7,8	3,8	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
600,3	427	288	217	131	78	35	23	21	20	18	16	15	14	119,54	42,5	28,7	21,6	13,0	7,8	3,5	2,3	2,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4
619,9	381	246	184	112	68	33	22	20	19	17	15	13	12	117,90	37,4	24,2	18,1	11,0	6,7	3,2	2,2	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
640,1	431	425	274	126	75	34	22	19	18	16	15	13	12	121,55	43,7	43,0	27,8	12,8	7,6	3,4	2,2	1,9	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2
660,1	372	244	184	113	69	33	22	19	18	16	14	12	10	122,94	38,1	25,0	18,9	11,6	7,1	3,4	2,3	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0
680,3	386	265	202	124	76	33	20	17	16	15	13	12	11	118,26	38,0	26,1	19,9	12,2	7,5	3,3	2,0	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1
699,6	358	241	182	112	69	33	22	18	17	16	14	12	11	117,78	35,1	23,7	17,9	11,0	6,8	3,2	2,2	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1
719,8	398	256	190	113	68	33	21	18	16	15	14	11	10	116,87	38,8	24,9	18,5	11,0	6,6	3,2	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4	1,1	1,0
739,8	398	261	199	123	75	33	21	18	17	13	12	11	10	113,54	37,7	24,7	18,8	11,6	7,1	3,1	2,0	1,7	1,6	1,2	1,1	1,0	0,9
760,4	359	245	187	114	69	31	20	17	16	14	13	11	10	116,08	34,7	23,7	18,1	11,0	6,7	3,0	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
780,0	444	308	237	148	90	38	22	18	17	15	14	11	10	119,91	44,4	30,8	23,7	14,8	9,0	3,8	2,2	1,8	1,7	1,5	1,4	1,1	1,0
799,7	380	259	199	127	78	35	21	17	16	14	13	11	10	122,03	38,6	26,3	20,2	12,9	7,9	3,6	2,1	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0
819,8	404	277	211	130	79	34	21	17	16	15	13	11	10	119,15	40,1	27,5	21,0	12,9	7,8	3,4	2,1	1,7	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0
840,4	457	316	243	146	88	36	21	18	17	15	12	10	9	116,56	44,4	30,7	23,6	14,2	8,5	3,5	2,0	1,7	1,7	1,5	1,2	1,0	0,9
860,1	521	321	234	138	80	33	21	18	17	15	13	11	10	119,51	51,9	32,0	23,3	13,7	8,0	3,3	2,1	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	1,0
879,9	382	267	203	127	78	35	22	17	16	15	13	11	10	120,40	38,3	26,8	20,4	12,7	7,8	3,5	2,2	1,7	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0
899,8	372	256	194	119	72	32	21	17	16	15	13	11	10	114,98	35,6	24,5	18,6	11,4	6,9	3,1	2,0	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0
920,2	416	276	206	123	73	33	22	18	17	16	14	12	11	125,77	43,6	28,9	21,6	12,9	7,7	3,5	2,3	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2
940,4	361	248	190	115	69	32	22	19	17	16	14	12	11	118,91	35,8	24,6	18,8	11,4	6,8	3,2	2,2	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1
959,7	385	249	191	122	78	37	22	18	17	16	14	12	11	119,05	38,2	24,7	18,9	12,1	7,7	3,7	2,2	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1
980,3	473	334	252	153	92	41	25	20	18	17	15	13	10	124,38	49,0	34,6	26,1	15,9	9,5	4,2	2,6	2,1	1,9	1,8	1,6	1,3	1,0
1000,1	377	272	214	141	90	42	25	19	17	15	13	12	10	116,75	36,7	26,5	20,8	13,7	8,8	4,1	2,4	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0
1019,7	414	266	214	132	81	37	25	20	18	16	14	12	11	119,28	41,2	26,4	21,3	13,1	8,1	3,7	2,5	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
1039,8	496	323	233	143	88	42	26	21	19	16	14	12	10	121,09	50,1	32,6	23,5	14,4	8,9	4,2	2,6	2,1	1,9	1,6	1,4	1,2	1,0
1059,9	395	259	196	119	73	35	23	19	18	15	14	12	10	119,65	39,4	25,8	19,5	11,9	7,3	3,5	2,3	1,9	1,8	1,5	1,4	1,2	1,0
1080,0	671	438	308	166	90	38	24	20	18	16	14	11	10	118,35	66,2	43,2	30,4	16,4	8,9	3,7	2,4	2,0	1,8	1,6	1,4	1,1	1,0
1100,2	396	267	200	121	75	36	22	18	17	14	13	11	10	116,98	38,6	26,0	19,5	11,8	7,3	3,5	2,1	1,8	1,7	1,4	1,3	1,1	1,0
1120,3	471	295	215	128	78	37	24	20	18	15	14	12	11	120,28	47,2	29,6	21,6	12,8	7,8	3,7	2,4	2,0	1,8	1,5	1,4	1,2	1,1
1139,9	454	319	244	147	86	38	24	19	18	15	14	12	11	114,95	43,5	30,6	23,4	14,1	8,2	3,6	2,3	1,8	1,7	1,4	1,3	1,1	1,1
1160,3	419	285	218	138	85	37	23	19	18	17	14	12	11	123,54	43,1	29,3	22,4	14,2	8,8	3,8	2,4	2,0	1,9	1,8	1,4	1,2	1,1
1180,4	360	256	197	120	72	34	23	19	18	15	14	11	10	118,22	35,5	25,2	19,4	11,8	7,1	3,3	2,3	1,9	1,8	1,5	1,4	1,1	1,0

1200,2	405	272	210	137	88	42	26	20	18	16	15	12	11	123,37	41,6	28,0	21,6	14,1	9,0	4,3	2,7	2,1	1,9	1,6	1,5	1,2	1,1
1220,3	370	263	202	128	79	37	23	19	18	16	14	12	11	119,67	36,9	26,2	20,1	12,8	7,9	3,7	2,3	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
1240,1	367	249	187	115	72	35	23	20	19	17	14	12	11	117,74	36,0	24,4	18,3	11,3	7,1	3,4	2,3	2,0	1,9	1,7	1,4	1,2	1,1
1260,0	633	424	321	199	121	48	25	20	18	17	15	13	12	120,53	63,6	42,6	32,2	20,0	12,2	4,8	2,5	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2
1279,9	335	236	178	112	71	35	22	19	17	16	14	12	11	117,55	32,8	23,1	17,4	11,0	7,0	3,4	2,2	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1
1299,6	429	295	230	147	92	43	26	21	20	18	16	15	12	122,81	43,9	30,2	23,5	15,0	9,4	4,4	2,7	2,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,2
1320,5	338	236	180	113	69	34	22	19	18	16	15	12	11	116,77	32,9	23,0	17,5	11,0	6,7	3,3	2,1	1,8	1,8	1,6	1,5	1,2	1,1
1340,3	426	284	212	130	77	37	25	21	20	17	16	14	12	122,88	43,6	29,1	21,7	13,3	7,9	3,8	2,6	2,2	2,0	1,7	1,6	1,4	1,2
1360,3	397	275	212	131	79	35	22	20	19	17	15	13	12	117,64	38,9	27,0	20,8	12,8	7,7	3,4	2,2	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1380,1	512	344	263	167	103	43	24	20	18	17	16	14	12	117,53	50,1	33,7	25,8	16,4	10,1	4,2	2,4	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2
1399,8	457	314	236	144	87	37	23	20	19	18	15	14	13	117,29	44,7	30,7	23,1	14,1	8,5	3,6	2,2	2,0	1,9	1,8	1,5	1,4	1,3
1420,2	400	276	203	124	74	36	24	20	18	17	16	14	13	118,91	39,6	27,3	20,1	12,3	7,3	3,6	2,4	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3
1440,4	564	362	264	164	109	67	51	45	43	37	35	31	30	120,14	56,5	36,2	26,4	16,4	10,9	6,7	5,1	4,5	4,3	3,7	3,5	3,1	3,0
1460,4	410	287	215	127	74	35	23	21	19	16	15	13	12	119,27	40,8	28,5	21,4	12,6	7,4	3,5	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5	1,3	1,2
1480,2	443	308	232	140	82	33	22	20	19	17	15	13	12	119,59	44,1	30,7	23,1	14,0	8,2	3,3	2,2	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1499,9	445	292	204	114	66	33	23	20	19	17	15	13	12	119,32	44,2	29,0	20,3	11,3	6,6	3,3	2,3	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1519,5	471	291	206	119	70	34	23	20	19	17	15	13	11	118,83	46,6	28,8	20,4	11,8	6,9	3,4	2,3	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1
1539,8	635	426	312	184	105	45	26	20	19	18	15	13	12	117,58	62,2	41,7	30,6	18,0	10,3	4,4	2,5	2,0	1,9	1,8	1,5	1,3	1,2
1560,3	402	280	211	128	77	36	23	20	18	17	15	13	12	118,53	39,7	27,7	20,8	12,6	7,6	3,6	2,3	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2
1579,9	448	297	224	141	90	44	28	22	20	18	15	13	12	118,63	44,3	29,4	22,1	13,9	8,9	4,3	2,8	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3	1,2
1599,9	418	265	192	115	72	37	24	20	18	16	14	12	11	120,20	41,9	26,5	19,2	11,5	7,2	3,7	2,4	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
1620,2	529	312	219	126	75	38	25	20	19	17	15	13	12	118,91	52,4	30,9	21,7	12,5	7,4	3,8	2,5	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1640,1	416	256	191	118	71	36	24	20	19	17	15	13	12	122,17	42,4	26,1	19,4	12,0	7,2	3,7	2,4	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1660,1	375	252	192	118	72	36	25	19	18	16	14	12	11	118,67	37,1	24,9	19,0	11,7	7,1	3,6	2,5	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
1680,1	397	275	210	132	81	38	24	20	18	17	14	12	11	120,71	39,9	27,7	21,1	13,3	8,1	3,8	2,4	2,0	1,8	1,7	1,4	1,2	1,1
1700,2	395	271	206	129	80	38	24	20	19	16	14	12	11	118,92	39,1	26,9	20,4	12,8	7,9	3,8	2,4	2,0	1,9	1,6	1,4	1,2	1,1
1720,3	359	246	185	112	67	31	21	18	17	15	13	11	10	113,06	33,8	23,2	17,4	10,6	6,3	2,9	2,0	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,9
1740,0	427	296	228	147	93	43	27	20	19	17	15	13	12	122,54	43,6	30,2	23,3	15,0	9,5	4,4	2,8	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1760,1	377	263	204	134	87	43	27	21	19	17	15	13	11	116,33	36,5	25,5	19,8	13,0	8,4	4,2	2,6	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1
1779,9	420	268	201	126	79	39	25	20	19	16	15	13	12	120,47	42,2	26,9	20,2	12,6	7,9	3,9	2,5	2,0	1,9	1,6	1,5	1,3	1,2
1800,6	341	233	177	113	71	37	25	20	19	17	15	13	11	119,73	34,0	23,2	17,7	11,3	7,1	3,7	2,5	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1
1820,0	391	276	212	136	86	40	26	21	20	17	16	14	12	119,91	39,1	27,6	21,2	13,6	8,6	4,0	2,6	2,1	2,0	1,7	1,6	1,4	1,2

1839,7	342	237	180	112	70	34	22	19	18	15	14	12	11	116,05	33,1	22,9	17,4	10,8	6,8	3,3	2,1	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1
1859,8	407	254	189	115	71	37	27	21	20	18	16	14	12	117,90	40,0	25,0	18,6	11,3	7,0	3,6	2,7	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2
1880,2	391	258	189	115	71	36	25	20	18	17	15	13	12	118,74	38,7	25,5	18,7	11,4	7,0	3,6	2,5	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2
1900,0	460	285	207	125	79	38	24	21	20	17	16	14	13	116,85	44,8	27,8	20,2	12,2	7,7	3,7	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3
1919,8	345	237	181	114	72	36	24	20	19	17	15	13	12	118,58	34,1	23,4	17,9	11,3	7,1	3,6	2,4	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
1939,9	448	313	242	156	98	44	26	21	20	17	16	13	12	118,53	44,3	30,9	23,9	15,4	9,7	4,3	2,6	2,1	2,0	1,7	1,6	1,3	1,2
1959,5	320	230	175	109	69	35	23	20	19	17	15	13	11	115,53	30,8	22,1	16,8	10,5	6,6	3,4	2,2	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1
1980,1	548	341	252	154	96	46	28	23	22	19	18	16	13	121,25	55,4	34,5	25,5	15,6	9,7	4,6	2,8	2,3	2,2	1,9	1,8	1,6	1,3
2000,2	337	233	176	110	69	36	25	21	19	18	16	14	13	118,48	33,3	23,0	17,4	10,9	6,8	3,6	2,5	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3
2020,4	481	301	218	133	84	44	29	24	21	19	17	14	13	121,36	48,6	30,4	22,0	13,5	8,5	4,4	2,9	2,4	2,1	1,9	1,7	1,4	1,3
2039,6	432	301	230	146	93	44	26	22	21	19	17	14	12	121,40	43,7	30,5	23,3	14,8	9,4	4,5	2,6	2,2	2,1	1,9	1,7	1,4	1,2
2060,1	522	322	233	143	90	44	27	23	22	20	18	15	14	124,60	54,2	33,4	24,2	14,8	9,3	4,6	2,8	2,4	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5
2080,3	379	254	192	119	75	38	25	21	20	18	16	14	13	113,49	35,8	24,0	18,2	11,3	7,1	3,6	2,4	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
2099,7	405	266	198	122	77	40	27	23	22	20	17	15	14	120,30	40,6	26,7	19,8	12,2	7,7	4,0	2,7	2,3	2,2	2,0	1,7	1,5	1,4
2120,2	444	293	219	137	86	43	27	22	21	18	17	15	13	116,46	43,1	28,4	21,3	13,3	8,3	4,2	2,6	2,1	2,0	1,7	1,6	1,5	1,3
2140,2	359	234	174	108	70	38	27	23	22	19	18	15	13	119,79	35,8	23,4	17,4	10,8	7,0	3,8	2,7	2,3	2,2	1,9	1,8	1,5	1,3
2160,2	472	318	240	150	94	44	26	21	19	17	16	13	12	118,84	46,7	31,5	23,8	14,9	9,3	4,4	2,6	2,1	1,9	1,7	1,6	1,3	1,2
2180,0	607	405	301	184	112	52	33	29	26	23	20	18	16	117,71	59,5	39,7	29,5	18,0	11,0	5,1	3,2	2,8	2,6	2,3	2,0	1,8	1,6
2199,6	568	396	299	187	117	54	33	28	25	22	20	17	16	121,18	57,4	40,0	30,2	18,9	11,8	5,5	3,3	2,8	2,5	2,2	2,0	1,7	1,6
2219,6	409	275	209	134	87	45	30	25	23	21	19	16	15	118,56	40,4	27,2	20,6	13,2	8,6	4,4	3,0	2,5	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5
2240,3	378	245	182	115	75	42	31	26	25	21	20	17	16	121,05	38,1	24,7	18,4	11,6	7,6	4,2	3,1	2,6	2,5	2,1	2,0	1,7	1,6
2260,5	396	259	192	121	78	42	29	24	22	20	18	16	15	115,16	38,0	24,9	18,4	11,6	7,5	4,0	2,8	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
2279,7	416	277	208	132	85	45	30	25	24	22	19	17	16	119,98	41,6	27,7	20,8	13,2	8,5	4,5	3,0	2,5	2,4	2,2	1,9	1,7	1,6
2300,3	435	287	217	136	87	45	30	26	24	22	21	18	17	121,09	43,9	29,0	21,9	13,7	8,8	4,5	3,0	2,6	2,4	2,2	2,1	1,8	1,7
2319,9	445	297	223	139	89	46	31	26	25	22	21	19	17	118,72	44,0	29,4	22,1	13,8	8,8	4,6	3,1	2,6	2,5	2,2	2,1	1,9	1,7
2340,0	452	304	231	148	95	49	33	29	27	24	22	19	18	119,18	44,9	30,2	22,9	14,7	9,4	4,9	3,3	2,9	2,7	2,4	2,2	1,9	1,8
2360,2	524	378	298	198	136	74	52	44	42	37	34	31	29	118,87	51,9	37,4	29,5	19,6	13,5	7,3	5,2	4,4	4,2	3,7	3,4	3,1	2,9
2380,3	486	329	249	156	98	49	32	27	25	22	20	18	17	121,25	49,1	33,2	25,2	15,8	9,9	5,0	3,2	2,7	2,5	2,2	2,0	1,8	1,7
2400,0	447	310	236	151	96	48	31	26	24	22	19	17	16	119,44	44,5	30,9	23,5	15,0	9,6	4,8	3,1	2,6	2,4	2,2	1,9	1,7	1,6
2420,2	530	383	306	215	154	89	63	51	45	39	33	29	26	121,53	53,7	38,8	31,0	21,8	15,6	9,0	6,4	5,2	4,6	3,9	3,3	2,9	2,6
2439,7	432	295	223	137	85	39	24	20	19	18	15	13	12	115,51	41,6	28,4	21,5	13,2	8,2	3,8	2,3	1,9	1,8	1,7	1,4	1,3	1,2
2459,9	461	313	237	148	93	44	26	21	19	17	15	14	12	118,08	45,4	30,8	23,3	14,6	9,2	4,3	2,6	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2

2480,5	575	367	272	166	102	45	27	21	20	19	17	14	12	122,82	58,9	37,6	27,8	17,0	10,4	4,6	2,8	2,1	2,0	1,9	1,7	1,4	1,2
2500,1	454	313	235	144	87	39	24	20	19	17	15	13	12	118,14	44,7	30,8	23,1	14,2	8,6	3,8	2,4	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
2520,2	500	341	258	154	93	40	24	20	19	17	15	13	12	118,84	49,5	33,8	25,6	15,3	9,2	4,0	2,4	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
2540,4	467	319	240	149	91	40	25	20	19	17	16	13	11	118,53	46,1	31,5	23,7	14,7	9,0	4,0	2,5	2,0	1,9	1,7	1,6	1,3	1,1
2559,6	472	312	233	145	89	40	24	20	18	17	15	13	12	119,37	47,0	31,0	23,2	14,4	8,9	4,0	2,4	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2
2580,3	552	361	269	161	97	42	25	21	20	18	16	14	12	118,99	54,7	35,8	26,7	16,0	9,6	4,2	2,5	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2
2600,2	462	315	235	143	87	39	24	20	19	17	16	13	12	116,56	44,9	30,6	22,8	13,9	8,5	3,8	2,3	1,9	1,8	1,7	1,6	1,3	1,2
2620,3	483	335	255	159	100	48	30	25	23	20	18	16	15	120,52	48,5	33,6	25,6	16,0	10,0	4,8	3,0	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5
2640,1	444	299	225	143	91	46	31	25	23	21	19	16	15	119,72	44,3	29,8	22,4	14,3	9,1	4,6	3,1	2,5	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5
2660,1	472	321	238	144	86	42	27	22	21	18	17	14	13	118,57	46,6	31,7	23,5	14,2	8,5	4,1	2,7	2,2	2,1	1,8	1,7	1,4	1,3
2680,3	515	324	238	150	95	47	30	24	23	20	18	15	14	117,07	50,2	31,6	23,2	14,6	9,3	4,6	2,9	2,3	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4
2700,2	433	302	215	132	82	43	29	23	22	19	17	15	13	120,80	43,6	30,4	21,6	13,3	8,3	4,3	2,9	2,3	2,2	1,9	1,7	1,5	1,3
2719,6	403	281	220	144	94	47	29	24	23	20	18	16	14	118,85	39,9	27,8	21,8	14,3	9,3	4,7	2,9	2,4	2,3	2,0	1,8	1,6	1,4
2739,8	399	271	209	135	87	43	28	23	21	19	17	15	14	120,48	40,1	27,2	21,0	13,6	8,7	4,3	2,8	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
2759,9	406	277	213	138	91	45	29	24	22	20	17	15	14	120,09	40,6	27,7	21,3	13,8	9,1	4,5	2,9	2,4	2,2	2,0	1,7	1,5	1,4
2780,1	426	282	214	133	82	40	25	22	20	18	16	13	11	113,68	40,4	26,7	20,3	12,6	7,8	3,8	2,4	2,1	1,9	1,7	1,5	1,2	1,0
2800,1	467	322	245	156	99	47	29	24	22	19	18	15	14	119,90	46,7	32,2	24,5	15,6	9,9	4,7	2,9	2,4	2,2	1,9	1,8	1,5	1,4
2819,8	501	336	251	155	95	42	24	21	18	17	16	13	12	118,56	49,5	33,2	24,8	15,3	9,4	4,1	2,4	2,1	1,8	1,7	1,6	1,3	1,2
2839,6	503	359	270	163	95	37	21	20	19	16	15	13	12	121,30	50,8	36,3	27,3	16,5	9,6	3,7	2,1	2,0	1,9	1,6	1,5	1,3	1,2
2859,7	533	359	266	159	92	34	21	19	17	16	15	13	11	118,51	52,6	35,5	26,3	15,7	9,1	3,4	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5	1,3	1,1
2880,3	595	413	317	202	128	57	34	28	26	23	20	18	16	117,20	58,1	40,3	31,0	19,7	12,5	5,6	3,3	2,7	2,5	2,2	2,0	1,8	1,6
2900,0	514	357	273	171	105	47	31	26	25	21	20	17	16	120,79	51,7	35,9	27,5	17,2	10,6	4,7	3,1	2,6	2,5	2,1	2,0	1,7	1,6
2920,1	572	402	308	195	126	57	34	27	26	22	20	17	15	116,22	55,4	38,9	29,8	18,9	12,2	5,5	3,3	2,6	2,5	2,1	1,9	1,6	1,5
2940,2	604	401	295	179	107	46	28	24	23	22	18	16	15	119,86	60,3	40,1	29,5	17,9	10,7	4,6	2,8	2,4	2,3	2,2	1,8	1,6	1,5
2960,0	507	346	262	166	105	47	28	24	23	20	18	16	15	117,92	49,8	34,0	25,7	16,3	10,3	4,6	2,8	2,4	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5
2980,0	555	379	282	171	101	42	25	22	21	19	18	14	13	114,68	53,0	36,2	26,9	16,3	9,7	4,0	2,4	2,1	2,0	1,8	1,7	1,3	1,2
3000,1	621	425	326	206	128	53	30	25	24	23	19	16	15	121,41	62,8	43,0	33,0	20,8	13,0	5,4	3,0	2,5	2,4	2,3	1,9	1,6	1,5

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO BRAVO 1																											
Eixo: EXD5			Carregamento: 120 kN						Extensão: 120 m					Tipo de pista: Asfalto					Data do ensaio: 28 de Abril de2016								
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	519	365	281	176	108	46	26	22	20	17	16	14	13	119,80	51,8	36,4	28,1	17,6	10,8	4,6	2,6	2,2	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3
20,1	515	373	291	187	117	49	27	22	21	17	16	14	13	121,00	51,9	37,6	29,3	18,9	11,8	4,9	2,7	2,2	2,1	1,7	1,6	1,4	1,3
40,3	567	398	301	184	110	44	28	24	22	19	17	16	14	120,48	56,9	40,0	30,2	18,5	11,0	4,4	2,8	2,4	2,2	1,9	1,7	1,6	1,4
60,4	538	385	299	193	123	58	37	32	29	25	22	20	17	120,25	53,9	38,6	30,0	19,3	12,3	5,8	3,7	3,2	2,9	2,5	2,2	2,0	1,7
79,9	505	366	286	185	117	54	33	28	27	23	21	19	17	120,70	50,8	36,8	28,8	18,6	11,8	5,4	3,3	2,8	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7
100,0	540	370	284	177	108	47	30	26	25	21	20	18	17	122,29	55,0	37,7	28,9	18,0	11,0	4,8	3,1	2,6	2,5	2,1	2,0	1,8	1,7
120,1	482	337	259	163	99	39	23	21	19	17	16	14	13	120,44	48,4	33,8	26,0	16,4	9,9	3,9	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO BRAVO 1																											
Eixo: EXE5			Carregamento: 120 kN						Extensão: 120 m					Tipo de pista: Asfalto					Data do ensaio: 28 de Abril de2016								
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	615	405	302	183	112	54	36	29	26	21	19	18	15	119,45	61,2	40,3	30,1	18,2	11,1	5,4	3,6	2,9	2,6	2,1	1,9	1,8	1,5
20,0	578	370	272	156	88	38	27	25	24	19	17	15	14	118,60	57,1	36,6	26,9	15,4	8,7	3,8	2,7	2,5	2,4	1,9	1,7	1,5	1,4
39,7	563	385	284	173	101	42	28	25	23	20	19	16	15	123,86	58,1	39,7	29,3	17,9	10,4	4,3	2,9	2,6	2,4	2,1	2,0	1,7	1,5
60,3	551	376	278	165	96	41	28	26	24	20	19	15	14	119,92	55,1	37,6	27,8	16,5	9,6	4,1	2,8	2,6	2,4	2,0	1,9	1,5	1,4
80,4	580	394	299	174	101	42	28	25	23	20	19	17	15	119,35	57,7	39,2	29,7	17,3	10,0	4,2	2,8	2,5	2,3	2,0	1,9	1,7	1,5
100,0	613	389	276	158	91	41	28	25	23	20	19	16	15	123,57	63,1	40,1	28,4	16,3	9,4	4,2	2,9	2,6	2,4	2,1	2,0	1,6	1,5
120,2	550	396	301	178	99	33	22	21	20	19	17	15	14	124,23	56,9	41,0	31,2	18,4	10,2	3,4	2,3	2,2	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO BRAVO 4																											
Eixo: EXD5			Carregamento: 120 kN						Extensão: 120 m					Tipo de pista: Asfalto					Data do ensaio: 23 de Abril de2016								
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0	389	244	178	105	65	34	25	21	20	18	17	15	7	119,91	38,9	24,4	17,8	10,5	6,5	3,4	2,5	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	0,7
20,1	499	319	238	141	84	41	30	26	25	21	20	18	9	120,03	49,9	31,9	23,8	14,1	8,4	4,1	3,0	2,6	2,5	2,1	2,0	1,8	0,9
40,3	737	461	337	201	125	65	46	38	35	29	28	25	15	127,93	78,6	49,1	35,9	21,4	13,3	6,9	4,9	4,1	3,7	3,1	3,0	2,7	1,6
59,9	535	337	244	144	88	46	33	28	26	22	21	19	8	121,06	54,0	34,0	24,6	14,5	8,9	4,6	3,3	2,8	2,6	2,2	2,1	1,9	0,8
80,2	461	295	221	137	89	49	35	29	27	22	21	18	10	121,20	46,6	29,8	22,3	13,8	9,0	4,9	3,5	2,9	2,7	2,2	2,1	1,8	1,0
100,3	544	355	252	142	83	40	29	26	24	19	18	17	6	121,51	55,1	35,9	25,5	14,4	8,4	4,1	2,9	2,6	2,4	1,9	1,8	1,7	0,6
120,4	576	328	224	119	69	40	31	27	24	20	19	18	16	119,31	57,3	32,6	22,3	11,8	6,9	4,0	3,1	2,7	2,4	2,0	1,9	1,8	1,6

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO BRAVO 4																											
Eixo: EXE5			Carregamento: 120 kN						Extensão: 120 m					Tipo de pista: Asfalto					Data do ensaio: 23 de Abril de2016								
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	509	326	243	148	92	45	30	24	22	18	16	15	3	121,82	51,7	33,1	24,7	15,0	9,3	4,6	3,0	2,4	2,2	1,8	1,6	1,5	0,3
20,2	606	392	294	181	113	51	33	27	25	21	18	17	5	123,97	62,6	40,5	30,4	18,7	11,7	5,3	3,4	2,8	2,6	2,2	1,9	1,8	0,5
39,8	463	282	208	127	81	46	34	28	26	22	19	17	9	120,68	46,6	28,4	20,9	12,8	8,1	4,6	3,4	2,8	2,6	2,2	1,9	1,7	0,9
60,0	603	413	316	198	124	58	40	33	28	24	22	21	20	120,46	60,5	41,5	31,7	19,9	12,4	5,8	4,0	3,3	2,8	2,4	2,2	2,1	2,0
80,2	491	315	238	147	94	49	34	28	26	21	18	17	16	118,24	48,4	31,0	23,5	14,5	9,3	4,8	3,4	2,8	2,6	2,1	1,8	1,7	1,6
99,8	566	383	289	171	99	43	30	26	24	20	17	16	15	122,43	57,7	39,1	29,5	17,4	10,1	4,4	3,1	2,7	2,4	2,0	1,7	1,6	1,5
120,2	527	331	241	135	79	41	30	27	25	20	17	16	15	120,12	52,8	33,1	24,1	13,5	7,9	4,1	3,0	2,7	2,5	2,0	1,7	1,6	1,5

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO CHARLES CHARLES																											
Eixo: EXD5					Carregamento: 120 kN								Extensão: 240 m				Tipo de pista: Asfalto					Data do ensaio: 28 de Abril de 2016					
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	547	358	270	171	110	53	34	26	25	19	18	16	14	120,20	54,8	35,9	27,0	17,1	11,0	5,3	3,4	2,6	2,5	1,9	1,8	1,6	1,4
20,1	763	432	281	156	91	43	27	22	20	16	15	13	12	119,50	76,0	43,0	28,0	15,5	9,1	4,3	2,7	2,2	2,0	1,6	1,5	1,3	1,2
39,9	474	323	240	141	81	35	23	20	19	15	14	13	12	119,98	47,4	32,3	24,0	14,1	8,1	3,5	2,3	2,0	1,9	1,5	1,4	1,3	1,2
60,0	548	385	295	183	113	50	30	23	21	17	16	14	13	130,47	59,6	41,9	32,1	19,9	12,3	5,4	3,3	2,5	2,3	1,8	1,7	1,5	1,4
80,0	497	355	269	162	97	41	25	21	19	16	15	13	12	123,64	51,2	36,6	27,7	16,7	10,0	4,2	2,6	2,2	2,0	1,6	1,5	1,3	1,2
100,0	476	327	246	148	85	35	23	19	18	15	14	13	12	112,30	44,5	30,6	23,0	13,9	8,0	3,3	2,2	1,8	1,7	1,4	1,3	1,2	1,1
119,9	666	427	293	155	90	40	26	23	21	16	15	13	12	132,28	73,4	47,1	32,3	17,1	9,9	4,4	2,9	2,5	2,3	1,8	1,7	1,4	1,3
139,7	385	287	220	133	79	32	20	17	16	12	11	10	9	113,55	36,4	27,2	20,8	12,6	7,5	3,0	1,9	1,6	1,5	1,1	1,0	0,9	0,9
160,5	386	264	200	122	73	35	24	20	18	14	13	12	11	118,54	38,1	26,1	19,8	12,1	7,2	3,5	2,4	2,0	1,8	1,4	1,3	1,2	1,1
180,1	465	310	227	135	80	35	22	19	18	14	13	11	10	122,33	47,4	31,6	23,1	13,8	8,2	3,6	2,2	1,9	1,8	1,4	1,3	1,1	1,0
200,3	428	275	202	120	72	34	22	19	17	13	12	11	10	117,15	41,8	26,8	19,7	11,7	7,0	3,3	2,1	1,9	1,7	1,3	1,2	1,1	1,0
220,2	500	340	258	152	90	38	24	20	18	14	13	12	10	120,36	50,2	34,1	25,9	15,2	9,0	3,8	2,4	2,0	1,8	1,4	1,3	1,2	1,0
240,1	388	274	211	130	78	33	21	18	16	14	13	11	10	117,28	37,9	26,8	20,6	12,7	7,6	3,2	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0



BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO CHARLES CHARLES																											
Eixo: EXE5			Carregamento: 120 kN					Extensão: 240 m					Tipo de pista: Asfalto					Data do ensaio: 28 de Abril de 2016									
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	433	309	235	143	86	38	24	20	19	17	15	13	12	119,66	43,2	30,8	23,4	14,3	8,6	3,8	2,4	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2
20,1	626	393	282	163	95	42	28	22	20	17	16	13	12	117,05	61,1	38,3	27,5	15,9	9,3	4,1	2,7	2,1	2,0	1,7	1,6	1,3	1,2
40,0	495	338	253	150	88	39	26	22	21	17	16	13	12	121,21	50,0	34,1	25,6	15,2	8,9	3,9	2,6	2,2	2,1	1,7	1,6	1,3	1,2
59,9	607	422	316	189	111	46	28	23	21	17	16	14	13	118,21	59,8	41,6	31,1	18,6	10,9	4,5	2,8	2,3	2,1	1,7	1,6	1,4	1,3
80,2	704	445	322	190	116	52	30	24	21	17	16	13	12	124,27	72,9	46,1	33,3	19,7	12,0	5,4	3,1	2,5	2,2	1,8	1,7	1,3	1,2
100,2	521	354	266	159	93	39	26	22	20	16	15	13	11	117,75	51,1	34,7	26,1	15,6	9,1	3,8	2,6	2,2	2,0	1,6	1,5	1,3	1,1
119,8	523	339	249	148	89	38	24	20	18	15	14	12	11	119,27	52,0	33,7	24,7	14,7	8,8	3,8	2,4	2,0	1,8	1,5	1,4	1,2	1,1
140,4	472	327	236	128	70	30	22	19	17	14	13	12	10	115,94	45,6	31,6	22,8	12,4	6,8	2,9	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0
160,0	449	335	248	139	76	33	24	20	19	16	15	12	10	126,70	47,4	35,4	26,2	14,7	8,0	3,5	2,5	2,1	2,0	1,7	1,6	1,3	1,1
180,0	417	280	209	120	68	34	24	20	18	14	13	11	9	116,53	40,5	27,2	20,3	11,7	6,6	3,3	2,3	1,9	1,7	1,4	1,3	1,1	0,9
200,1	477	283	199	116	70	37	25	21	19	15	14	13	11	121,06	48,1	28,5	20,1	11,7	7,1	3,7	2,5	2,1	1,9	1,5	1,4	1,3	1,1
219,6	504	325	226	119	64	27	20	18	17	14	13	12	10	116,71	49,0	31,6	22,0	11,6	6,2	2,6	1,9	1,8	1,7	1,4	1,3	1,2	1,0
240,1	460	303	226	134	79	35	23	19	18	14	13	12	11	120,29	46,1	30,4	22,7	13,4	7,9	3,5	2,3	1,9	1,8	1,4	1,3	1,2	1,1

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO DELTA DELTA																											
Eixo: EXD5					Carregamento: 120 kN					Extensão: 240 m					Tipo de pista: Asfalto					Data do ensaio: 28 de Abril de2016							
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)												
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282
0,0	608	412	317	206	135	70	49	42	38	33	30	27	25	132,24	67,0	45,4	34,9	22,7	14,9	7,7	5,4	4,6	4,2	3,6	3,3	3,0	2,8
20,2	453	313	241	152	96	46	30	26	25	20	18	17	15	116,76	44,1	30,5	23,4	14,8	9,3	4,5	2,9	2,5	2,4	1,9	1,8	1,7	1,5
40,3	591	409	308	189	113	51	33	26	25	19	18	16	15	119,60	58,9	40,8	30,7	18,8	11,3	5,1	3,3	2,6	2,5	1,9	1,8	1,6	1,5
60,4	512	352	267	164	102	50	33	28	25	19	18	17	15	120,68	51,5	35,4	26,9	16,5	10,3	5,0	3,3	2,8	2,5	1,9	1,8	1,7	1,5
80,3	541	370	283	174	105	47	30	26	23	20	19	17	14	115,64	52,1	35,7	27,3	16,8	10,1	4,5	2,9	2,5	2,2	1,9	1,8	1,6	1,3
99,7	401	282	216	136	85	40	27	23	22	18	16	15	13	118,14	39,5	27,8	21,3	13,4	8,4	3,9	2,7	2,3	2,2	1,8	1,6	1,5	1,3
120,1	415	269	199	122	77	43	32	26	24	19	18	15	14	124,90	43,2	28,0	20,7	12,7	8,0	4,5	3,3	2,7	2,5	2,0	1,9	1,6	1,5
139,9	499	335	246	144	84	38	26	22	21	16	15	14	13	120,20	50,0	33,6	24,6	14,4	8,4	3,8	2,6	2,2	2,1	1,6	1,5	1,4	1,3
160,1	428	286	216	134	83	40	26	21	19	15	14	13	12	116,41	41,5	27,7	21,0	13,0	8,1	3,9	2,5	2,0	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2
180,2	398	241	173	103	65	38	28	23	21	16	15	14	13	123,15	40,8	24,7	17,8	10,6	6,7	3,9	2,9	2,4	2,2	1,6	1,5	1,4	1,3
200,3	563	358	263	163	107	62	43	34	30	24	22	19	17	120,68	56,6	36,0	26,4	16,4	10,8	6,2	4,3	3,4	3,0	2,4	2,2	1,9	1,7
220,0	416	278	213	136	87	42	26	21	20	17	16	13	12	121,10	42,0	28,1	21,5	13,7	8,8	4,2	2,6	2,1	2,0	1,7	1,6	1,3	1,2
239,6	414	290	215	122	66	27	20	19	18	14	13	12	11	115,30	39,8	27,9	20,7	11,7	6,3	2,6	1,9	1,8	1,7	1,3	1,2	1,2	1,1

BACIAS DEFLECTOMÉTRICAS DA PISTA DE TAXIAMENTO DELTA DELTA																												
Eixo: EXE5				Carregamento: 120 kN						Extensão: 240 m					Tipo de pista: Asfalto					Data do ensaio: 28 de Abril de 2016								
ODOMETRO (m)	LEITURAS (µm)													FORÇA DE IMPACTO (kN)	DEFLEXÕES NORMALIZADAS (x 0,01 mm)													
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13		D0	D20	D30	D45	D65	D90	D120	D165	D210	D230	D248	D265	D282	
0,0	517	320	235	138	81	40	28	25	23	20	19	17	16	117,72	50,7	31,4	23,1	13,5	7,9	3,9	2,7	2,5	2,3	2,0	1,9	1,7	1,6	
19,7	433	281	211	126	74	33	22	18	17	16	14	13	12	119,38	43,1	28,0	21,0	12,5	7,4	3,3	2,2	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	
40,1	515	345	261	161	100	49	31	25	23	20	19	17	14	120,17	51,6	34,5	26,1	16,1	10,0	4,9	3,1	2,5	2,3	2,0	1,9	1,7	1,4	
60,4	406	299	235	152	98	49	33	27	25	21	20	19	17	118,24	40,0	29,5	23,2	15,0	9,7	4,8	3,3	2,7	2,5	2,1	2,0	1,9	1,7	
80,4	463	333	260	168	107	50	31	26	25	22	21	17	15	116,32	44,9	32,3	25,2	16,3	10,4	4,8	3,0	2,5	2,4	2,1	2,0	1,6	1,5	
99,7	500	328	252	160	101	49	31	25	22	20	18	15	14	122,34	51,0	33,4	25,7	16,3	10,3	5,0	3,2	2,5	2,2	2,0	1,8	1,5	1,4	
120,2	307	284	222	140	86	40	25	21	20	17	15	14	13	119,02	30,4	28,2	22,0	13,9	8,5	4,0	2,5	2,1	2,0	1,7	1,5	1,4	1,3	
139,8	553	374	283	171	100	42	26	23	22	18	17	15	14	124,28	57,3	38,7	29,3	17,7	10,4	4,3	2,7	2,4	2,3	1,9	1,8	1,6	1,4	
160,4	352	243	188	121	76	39	27	22	21	17	16	13	12	115,41	33,9	23,4	18,1	11,6	7,3	3,8	2,6	2,1	2,0	1,6	1,5	1,3	1,2	
180,1	450	291	219	138	89	47	33	28	26	22	21	18	16	117,53	44,1	28,5	21,4	13,5	8,7	4,6	3,2	2,7	2,5	2,2	2,1	1,8	1,6	
200,2	390	256	197	125	80	42	29	24	22	19	17	15	14	120,29	39,1	25,7	19,7	12,5	8,0	4,2	2,9	2,4	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	
220,3	428	264	195	119	73	38	26	22	21	17	16	14	13	118,40	42,2	26,0	19,2	11,7	7,2	3,7	2,6	2,2	2,1	1,7	1,6	1,4	1,3	
240,0	304	203	150	90	54	31	23	20	18	15	14	13	12	119,62	30,3	20,2	15,0	9,0	5,4	3,1	2,3	2,0	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	